

**ANALISIS LAJU ALIH FUNGSI LAHAN SAWAH DI KABUPATEN
PRINGSEWU**

(Skripsi)

Oleh

INTAN NURAINI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

**ANALISIS LAJU ALIH FUNGSI LAHAN SAWAH DI KABUPATEN
PRINGSEWU**

Oleh

Intan Nuraini

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK

Pada

Jurusan Teknik Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRACT

ANALYSIS THE RATE OF LAND CONVERSION OF RICE FIELDS IN PRINGSEWU REGENCY

By

Intan Nuraini

Pringsewu Regency experienced land conversion to increasing land needs. Some of the impacts that can arise as a result of this land conversion include reduced agricultural land, threatened ecosystem balance, agricultural facilities and infrastructure becoming unused, higher urbanization rates, and decreased food production. To study and see how fast the function of rice fields in Pringsewu Regency is changing, a study was carried out regarding the rate of change in the function of rice fields in Pringsewu Regency by utilizing remote sensing techniques with a geographic information system.

The result of the research shows that there is the largest decrease of NDVI value in Sukorejo Village, Pardasuka District, amounting to 53.37%, the largest increase of NDBI value in Sukorejo Village, Pardasuka District, amounting to 45.87%, and the largest increase of NDWI value in Bulurejo Village, Gadingrejo District, amounting to 85.52% in the period 2008 – 2022, and obtained a mathematical model $Y = 10.7326 - 0.5190 X1 - 0.4007X2$ and the coefficient of determination value (R^2) is 0,663.

Keywords : *Land conversion, Geographic Information System, NDVI, NDBI, NDWI*

ABSTRAK

ANALISIS LAJU ALIH FUNGSI LAHAN SAWAH DI KABUPATEN PRINGSEWU

Oleh

Intan Nuraini

Alih fungsi lahan dialami oleh Kabupaten Pringsewu akibat meningkatnya kebutuhan lahan. Beberapa dampak yang dapat ditimbulkan akibat dari alih fungsi lahan ini berupa berkurangnya lahan pertanian, keseimbangan ekosistem terancam, sarana dan prasana pertanian menjadi tidak terpakai, angka urbanisasi semakin tinggi, serta menurunnya produksi pangan. Untuk mempelajari dan melihat seberapa cepat alih fungsi lahan sawah di Kabupaten Pringsewu, maka dilakukan kajian mengenai laju perubahan alih fungsi lahan sawah di Kabupaten Pringsewu dengan memanfaatkan teknik penginderaan jauh dengan sistem informasi geografis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan nilai NDVI terbesar di Desa Sukorejo, Kecamatan Pardasuka sebesar 53,37%, peningkatan nilai NDBI terbesar di Desa Sukorejo, Kecamatan Pardasuka sebesar 45,87%, dan peningkatan nilai NDWI terbesar di Desa Bulurejo, Kecamatan Gadingrejo sebesar 85,52% dalam kurun waktu 2008 – 2022, serta diperoleh model matematis $Y = 10,7326 - 0,5190 X1 - 0,4007 X2$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,663.

Kata Kunci : Alih fungsi lahan, Sisten Informasi Geografis, NDVI, NDBI, NDWI

Judul Skripsi : **ANALISIS LAJU ALIH FUNGSI LAHAN
SAWAH DI KABUPATEN PRINGSEWU**

Nama Mahasiswa : **Antan Nuraini**

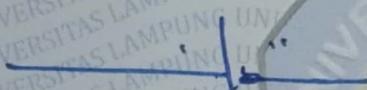
Nomor Pokok Mahasiswa : **2014071012**

Jurusan/PS : **Teknik Pertanian**

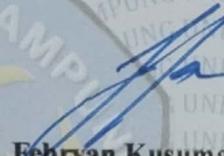
Fakultas : **Pertanian**

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

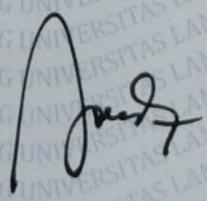

Dr. Ir. Ridwan, M.S.

NIP. 196511141995031001


Febryan Kusuma Wisnu, S.T.P., M.Sc.

NIP. 19900226201903102

2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian

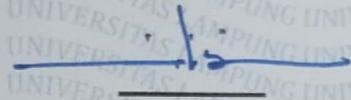

Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.

NIP. 196210101989021002

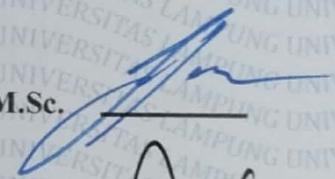
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Ir. Ridwan, M.S.**

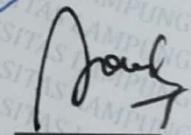


Sekretaris : **Febryan Kusuma Wisnu, S.T.P., M.Sc.**



Penguji

Bukan Pembimbing : **Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **10 Juli 2024**

PERNYATAAN HASIL KARYA

Saya Intan Nuraini NPM 2014071012. Dengan ini menyatakan bahwa yang tertulis dalam karya ilmiah ini merupakan hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing 1) Dr. Ir. Ridwan, M.S. dan 2) Febryan Kusuma Wisnu, S.T.P., M.Sc. Berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan, karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandarlampung, 22 Juli 2024

Yang membuat pernyataan,



Intan Nuraini

NPM 2014071012

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 06 September 2002, sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara, putri dari pasangan Bapak Narto dan Ibu Humaidah.

Pendidikan penulis diawali dari Taman Kanak-Kanak (TK) Handayani Bandar Lampung pada tahun 2007, Sekolah Dasar di SD Negeri 2 Gedong Air pada tahun 2008 dan SD Negeri 3 Tegalsari pada tahun 2011, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 SMP Negeri 1 Gadingrejo pada tahun 2014, serta Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Gadingrejo pada tahun 2017. Penulis diterima di Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2020 melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif berorganisasi di Organisasi Kemahasiswaan tingkat Jurusan Teknik Pertanian sebagai Bendahara Bidang Keprofesian (KEPROF) Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP) Fakultas Pertanian, Universitas Lampung periode 2022. Pada bidang akademis penulis juga aktif sebagai Asisten Dosen di beberapa mata kuliah diantaranya pada mata kuliah Fisika Dasar tahun 2021 dan mata kuliah Mekanika Mesin tahun 2023. Prestasi akademis penulis diantaranya yaitu Juara 4 dalam The 2 International Smart Farming Competition yang diselenggarakan oleh Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia, Finalis dalam Pekan Ilmiah dan Penalaran (PENAI) 4.0 yang diselenggarakan oleh UKM PRISMA Universitas Muhammadiyah Surakarta, dan Juara 4 dalam Lomba karya Tulis

Ilmiah (LKTIN) UNIMED yang diselenggarakan oleh Universitas Negeri Medan. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) selama 40 hari pada bulan Januari-Februari 2023 di Desa Cipta Mulya, Kecamatan Kebun Tebu, Kabupaten Lampung Barat. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) pada tahun 2023 di Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Kabupaten Pringsewu dengan judul “Pemetaan Perubahan Penggunaan Lahan di Wilayah Kecamatan Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu” selama 40 hari kerja pada bulan Juli-Agustus 2023.

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim...

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ini. Sebagai ungkapan rasa syukur atas perjuangan yang telah saya lalui dan dengan segala kerendahan hati, saya persembahkan karya ini kepada:

Kedua Orang Tuaku Tercinta,

Ayahanda Narto dan Ibunda Humaidah yang senantiasa mendidik, membimbing, mendoakan, serta mendukungku. Terima kasih atas semua kasih sayang dan doa yang luar biasa sehingga saya menjadi pribadi yang kuat dan sampai di titik ini.

Kakakku Tersayang,

Imam Prasajo dan Amin Toto Haryono, terima kasih atas motivasi, dukungan, dan doa yang telah diberikan untuk keberhasilanku.

SAWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat beserta salam semoga senantiasa terlimpah curahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syafaatnya di hari akhir kelak. Skripsi yang berjudul “Analisis Laju Alih Fungsi Lahan di Kabupaten Pringsewu” merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Penulis banyak mendapat masukan, bantuan, bimbingan, dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dengan segala kerendahan dan ketulusan hati kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung sekaligus Dosen Pembahas yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan saran dan masukan yang membangun dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Ridwan, M.S., selaku Dosen Pembimbing Pertama yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis selama penyusunan skripsi ini, serta memberi saran, masukan dan motivasi.
4. Bapak Febryan Kusuma Wisnu, S.T.P, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing Kedua yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis selama penyusunan skripsi ini, serta memberi saran, masukan dan motivasi.

5. Seluruh Dosen dan Karyawan Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas segala ilmu, pengalaman, serta bantuan yang telah diberikan baik dalam perkuliahan atau yang lainnya.
6. Ayah, Ibu, dan kakak-kakak saya tersayang yang selalu memberikan doa, nasihat, dan dukungan baik secara moril maupun materil, serta memberikan semangat dan kepercayaan dalam perkuliahan dan keberhasilan penulis.
7. Teman-teman perkuliahan Radila Berliana, Rendi Kurniawan, Daffa Chairunnisa Aldama, Yuni Silviani, dan Anggun Clarisa Amalia atas segala doa, bantuan, semangat, kebersamai sejak awal perkuliahan hingga tahap penyelesaian skripsi ini.
8. Keluarga Teknik Pertanian 2020, yang telah kebersamai dan memberi kenangan sejak awal perkuliahan hingga akhir.
9. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.
10. Terakhir, terima kasih untuk diri sendiri sudah berjuang dan bertahan sejauh ini, tetap rendah hati dan semoga hal baik akan selalu mengiringi setiap langkah penulis.

Penulis menyadari skripsi ini masih memiliki kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan baru kepada setiap orang yang membacanya

Bandarlampung, Juli 2024

Penulis,

Intan Nuraini

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kabupaten Pringsewu	5
2.2 Pemetaan	6
2.3 Alih Fungsi Lahan	6
2.3.1 Lahan.....	6
2.3.2 Alih Fungsi Lahan	7
2.3.3 Faktor-Faktor Alih Fungsi Lahan	7
2.3.4 Dampak Alih Fungsi Lahan	8
2.4 Sistem Informasi Geografis	10
2.4.1 Pengertian.....	10
2.4.2 Komponen SIG.....	11
2.4.3 Subsistem SIG	12
2.5 Penginderaan Jauh dan Citra Landsat.....	12

2.5.1 Penginderaan Jauh	12
2.5.2 Citra Landsat 7 ETM+	13
2.5.3 Citra Landsat 8 OLI.....	15
2.6 <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (NDVI)	17
2.7 <i>Normalized Difference Built-up Index</i> (NDBI)	18
2.8 <i>Normalized Difference Water Index</i> (NDWI).....	19
2.9 Kurva Reflektansi.....	20
III. METODE PENELITIAN	23
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	23
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	23
3.2.1 Alat	23
3.2.2 Bahan	23
3.3 Prosedur Penelitian.....	24
3.3.1 Tahap Awal	25
3.3.2 Tahap Pengolahan Data	25
3.3.3 <i>Ground Check</i>	30
3.3.4 Analisis Data	30
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	32
4.2 Gambaran Umum Lahan Sawah di Kabupaten Pringsewu	35
4.3 Hasil Analisis dan Interpretasi Nilai NDVI.....	37
4.4 Hasil Analisis dan Interpretasi Nilai NDBI	38
4.5 Hasil Analisis dan Interpretasi Nilai NDWI.....	39
4.6 Analisis Perubahan NDVI di Lahan Sawah.....	40
4.7 Analisis Perubahan NDBI di Lahan Sawah.....	44
4.8 Analisis Perubahan NDWI di Lahan Sawah.....	48
4.9 Analisis Pola Hubungan Antara NDVI, NDBI, dan NDWI	52
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN	63

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Spesifikasi Citra Satelit Landsat 7 ETM+	14
Tabel 2. Kegunaan Tiap Band Pada Citra Landsat 7 ETM+.....	14
Tabel 3. Spesifikasi Citra Satelit Landsat 8 OLI	16
Tabel 4. Kegunaan Tiap Band Pada Citra Landsat 8 OLI.....	16
Tabel 5. Klasifikasi Kerapatan Vegetasi.....	18
Tabel 6. Klasifikasi Kerapatan Bangunan.....	20
Tabel 7. Klasifikasi Kerapatan Kebasahan Lahan	21
Tabel 8. Jenis dan Sumber Data Penelitian	24
Tabel 9. Klasifikasi Kerapatan Vegetasi.....	27
Tabel 10. Klasifikasi Kerapatan Bangunan.....	28
Tabel 11. Klasifikasi Tingkat Kebasahan Lahan	29
Tabel 12. Kependudukan Kabupaten Pringsewu Tahun 2008-2023	33
Tabel 13. Perubahan Penggunaan Lahan Kabupaten Pringsewu 2013-2019.....	34
Tabel 14. NDVI Kabupaten Pringsewu Tahun 2008-2022.....	37
Tabel 15. NDBI Kabupaten Pringsewu Tahun 2008-2022	38
Tabel 16. NDWI Kabupaten Pringsewu Tahun 2008-2022	40
Tabel 17. NDVI Lahan Sawah Desa Lugusari Tahun 2008-2022	41
Tabel 18. NDVI Lahan Sawah Desa Tanjung Anom Tahun 2008-2022	42
Tabel 19. NDVI Lahan Sawah Desa Bulurejo Tahun 2008-2022.....	42
Tabel 20. NDVI Lahan Sawah Desa Margakarya Tahun 2008-2022.....	43
Tabel 21. NDVI Lahan Sawah Desa Bandung Baru Tahun 2008-2022.....	43
Tabel 22. NDVI Lahan Sawah Desa Sukorejo Tahun 2008-2022.....	44
Tabel 23. NDVI Lahan Sawah Desa Banjar Rejo Tahun 2008-2022.....	44

Tabel 24. NDBI Lahan Sawah Desa Lugusari Tahun 2008-2022	45
Tabel 25. NDBI Lahan Sawah Desa Tanjung Anom Tahun 2008-2022	46
Tabel 26. NDBI Lahan Sawah Desa Margakarya Tahun 2008-2022	46
Tabel 27. NDBI Lahan Sawah Desa Bulurejo Tahun 2008-2022	47
Tabel 28. NDBI Lahan Sawah Desa Bandung Baru Tahun 2008-2022	47
Tabel 29. NDBI Lahan Sawah Desa Sukorejo Tahun 2008-2022.....	48
Tabel 30. NDBI Lahan Sawah Desa Banjar Rejo Tahun 2008-2022	48
Tabel 31. NDWI Lahan Sawah Desa Lugusari Tahun 2008-2022	49
Tabel 32. NDWI Lahan Sawah Desa Tanjung Anom Tahun 2008-2022	50
Tabel 33. NDWI Lahan Sawah Desa Bulurejo Tahun 2008-2022	50
Tabel 34. NDWI Lahan Sawah Desa Margakarya Tahun 2008-2022	50
Tabel 35. NDWI Lahan Sawah Desa Bandung Baru Tahun 2008-2022	51
Tabel 36. NDWI Lahan Sawah Desa Sukorejo Tahun 2008-2022.....	51
Tabel 37. NDWI Lahan Sawah Desa Banjar Rejo Tahun 2008-2022	51
Tabel 38. Hasil Perhitungan Analisis Regresi Linear Berganda Manual	53
Tabel 39. Hasil Perhitungan Analisis Regresi Linear Berganda Add-Ins.....	53
Tabel 40. Luas Lahan Sawah di Kabupaten Pringsewu.....	71
Tabel 41. Dokumentasi <i>Ground Check</i>	73
Tabel 42. Data Perhitungan Analisis Regresi Linear Berganda	79

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kurva Reflektansi Spektral	21
Gambar 2. Diagram Alir Penelitian	25
Gambar 3. Diagram Alir Proses Pembuatan Peta Kerapatan Vegetasi.....	26
Gambar 4. Diagram Alir Proses Pembuatan Peta Kerapatan Bangunan.....	27
Gambar 5. Diagram Alir Proses Pembuatan Peta Kebasahan Lahan	29
Gambar 6. Peta Administrasi Kabupaten Pringsewu	33
Gambar 7. Peta Penggunaan Lahan Kab. Pringsewu Tahun 2013 dan 2019	35
Gambar 8. Peta Sebaran Lahan Sawah di Kabupaten Pringsewu.....	36
Gambar 9. Peta NDVI Kabupaten Pringsewu Tahun 2008.....	64
Gambar 10. Peta NDVI Kabupaten Pringsewu Tahun 2013.....	64
Gambar 11. Peta NDVI Kabupaten Pringsewu Tahun 2018.....	65
Gambar 12. Peta NDVI Kabupaten Pringsewu Tahun 2022.....	65
Gambar 13. Peta NDBI Kabupaten Pringsewu Tahun 2008	66
Gambar 14. Peta NDBI Kabupaten Pringsewu Tahun 2013	66
Gambar 15. Peta NDBI Kabupaten Pringsewu Tahun 2018	67
Gambar 16. Peta NDBI Kabupaten Pringsewu Tahun 2022	67
Gambar 17. Peta NDWI Kabupaten Pringsewu Tahun 2008.....	68
Gambar 18. Peta NDWI Kabupaten Pringsewu Tahun 2013	68
Gambar 19. Peta NDWI Kabupaten Pringsewu Tahun 2018.....	69
Gambar 20. Peta NDWI Kabupaten Pringsewu Tahun 2022.....	69
Gambar 21. Peta Lokasi Titik Koordinat Sampel <i>Ground Check</i>	70

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia menempati posisi lima besar negara dengan jumlah penduduk terbanyak di dunia, yaitu dengan jumlah penduduk sebanyak 278.696,2 juta jiwa pada pertengahan tahun 2023. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik laju pertumbuhan penduduk tahun 2010-2023 naik sekitar 16,84%. Pada pertengahan tahun 2024, jumlah penduduk Indonesia yaitu 281.603,8 juta jiwa (BPS, 2024). Dalam hal ini, artinya negara Indonesia terus-menerus mengalami peningkatan jumlah penduduk yang cukup signifikan. Peningkatan jumlah penduduk ini dapat menjadi faktor penghambat atau pendorong dalam pertumbuhan dan pembangunan ekonomi. Oleh karena itu, perlu adanya pemekaran wilayah agar pertumbuhan dan pembangunan ekonomi lebih cepat dan merata di seluruh provinsi yang ada di Indonesia.

Kabupaten Pringsewu adalah salah satu dari 15 kabupaten kota yang ada di Provinsi Lampung dengan luas wilayah 625 km², terdiri dari 126 pekon dan 5 kelurahan yang tersebar di 9 kecamatan. Sebelumnya, Kabupaten Pringsewu merupakan sebuah Kecamatan Pringsewu yang masuk ke dalam wilayah Kabupaten Tanggamus. Kemudian pada tanggal 3 April 2009, Kabupaten Pringsewu diresmikan oleh Menteri Dalam Negeri Hi. Mardiyanto di Gedung Sasana Bhakti Praja Departemen Dalam Negeri di Jakarta sebagai daerah otonom yang mandiri berdasarkan Undang-Undang Nomor 48 tahun 2008 (Pemda Kabupaten Pringsewu, 2023).

Pemekaran wilayah ini berdampak kepada meningkatnya daya tarik masyarakat untuk melakukan mobilisasi ke tempat baru sehingga mengalami peningkatan

jumlah penduduk. Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk maka kebutuhan sandang dan papan juga meningkat. Hal tersebut juga menyebabkan kebutuhan lahan akan pemukiman dan industri semakin meningkat. Kebutuhan lahan sebagai upaya pemenuhan akan tempat tinggal penduduk dan pembangunan industri akan menyebabkan alih fungsi lahan tidak dapat dihindari. Alih fungsi lahan ini berkaitan dengan pengalokasian sumberdaya lahan dari satu penggunaan ke penggunaan lainnya. Beberapa kasus menunjukkan jika di suatu lokasi terjadi alih fungsi lahan maka dalam waktu yang tidak lama lahan disekitarnya juga beralih fungsi secara progresif.

Lahan yang paling rentan terhadap alih fungsi lahan yaitu lahan pertanian persawahan. Lahan ini dinilai sangat cocok untuk dibangun sebuah pemukiman, perkantoran, maupun pembangunan jalan karena lokasinya yang cukup luas dan berdekatan dengan perkotaan. Lahan persawahan juga cenderung berada pada dataran atau bertopografi datar. Alih fungsi lahan juga dialami oleh Kabupaten Pringsewu akibat meningkatnya kebutuhan lahan. Berdasarkan data Penggunaan Lahan, luas lahan sawah di Kabupaten Pringsewu tahun 2013-2019 mengalami penurunan sebesar 8,62%. Dimana pada tahun 2013 luas lahan sawah Kabupaten Pringsewu seluas 13.998,86 Ha dan pada tahun 2019 menjadi 12.792,60 Ha. Beberapa dampak yang dapat ditimbulkan akibat dari alih fungsi lahan ini berupa berkurangnya lahan pertanian, keseimbangan ekosistem terancam, sarana dan prasana pertanian menjadi tidak terpakai, angka urbanisasi semakin tinggi, serta menurunnya produksi pangan. Turunnya produksi pangan khususnya beras dapat memberikan ancaman bagi ketahanan pangan penduduk. Untuk itu perlu adanya kajian tingkat perubahan alih fungsi lahan.

Kajian perubahan alih fungsi lahan dapat dilakukan dengan metode langsung (survey lapangan) dan tidak langsung (interpretasi citra satelit). Laju alih fungsi lahan dapat diidentifikasi secara akurat dan cepat dengan memanfaatkan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) dan hasil penginderaan jauh Citra Satelit. Software GIS apabila dikombinasikan dengan kualitas Citra Satelit yang mempunyai resolusi tinggi tentunya dapat meningkatkan ketelitian dalam proses identifikasi. Pemanfaatan penginderaan jauh khususnya citra satelit dapat

mengkaji dan menampilkan perubahan kerapatan vegetasi serta perubahan kerapatan bangunan telah banyak dilakukan diantaranya *Landsat observation of urban growth and land use change using NDVI and NDBI analysis* oleh Yasin, *et.al.*, 2022. Pemanfaatan citra landsat 8 dalam mengidentifikasi nilai indeks kerapatan vegetasi (NDVI) tahun 2013 dan 2019 oleh Hardianto, *et.al.*, 2021. Persebaran fenomena suhu tinggi melalui kerapatan vegetasi dan pertumbuhan bangunan serta distribusi suhu permukaan oleh Giofandi & Sekarjati, 2020.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, untuk mempelajari dan melihat seberapa cepat alih fungsi lahan sawah di Kabupaten Pringsewu, maka dilakukan kajian mengenai laju perubahan alih fungsi lahan sawah di Kabupaten Pringsewu dengan memanfaatkan teknik penginderaan jauh dengan sistem informasi geografis. Hasil kajian tersebut kemudian dapat digunakan pemerintah sebagai panduan untuk mengetahui lokasi lahan yang mengalami alih fungsi, lahan masih tersedia, serta lahan yang perlu dipertahankan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini berdasarkan dari uraian latar belakang di atas adalah apakah laju alih fungsi lahan sawah di Kabupaten Pringsewu dapat diidentifikasi melalui interpretasi Citra Landsat 7 ETM+ dan Citra Landsat 8 OLI.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis perubahan nilai NDVI, NDBI, dan NDWI sebagai gambaran laju alih fungsi lahan sawah di Kabupaten Pringsewu.
2. Mendapatkan model matematis laju alih fungsi lahan sawah di Kabupaten Pringsewu.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai daerah-daerah yang mengalami alih fungsi lahan dan besarnya persentase laju alih fungsi lahan sawah di Kabupaten Pringsewu.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Wilayah yang dijadikan objek penelitian ini yaitu Kabupaten Pringsewu.
2. Identifikasi pada penelitian ini menggunakan data sekunder tahun 2008 - 2022.

1.6 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terjadi perubahan nilai NDVI, NDBI, dan NDWI selang tahun 2008 – 2022.
2. Model matematis laju alih fungsi lahan dapat merepresentasikan nilai NDVI secara akurat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kabupaten Pringsewu

Pada tahun 1964, Pringsewu merupakan sebuah pemerintahan kecamatan yang merupakan bagian dari wilayah Kabupaten Daerah Tingkat II Lampung Selatan sesuai dengan Undang-Undang Nomor 14 Tahun 1964. Selanjutnya, Kecamatan Pringsewu dan beberapa kecamatan lainnya di bagian Lampung Selatan sebelah barat menjadi bagian dari wilayah administrasi Pembantu Bupati Lampung Selatan Wilayah Kota Agung, sehingga Kecamatan Pringsewu masuk menjadi wilayah Kabupaten Dati II Tanggamus berdasarkan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 1997. Pada tanggal 3 April 2009, Kabupaten Pringsewu diresmikan oleh Menteri Dalam Negeri Hi. Mardiyanto di Gedung Sasana Bhakti Praja Departemen Dalam Negeri di Jakarta sebagai daerah otonom yang mandiri berdasarkan Undang-Undang Nomor 48 tahun 2008 (Pemda Kabupaten Pringsewu, 2023).

Kabupaten Pringsewu adalah salah satu dari 15 kabupaten kota yang ada di Provinsi Lampung dengan luas wilayah 625 km², terdiri dari 126 Pekon dan 5 Kelurahan yang tersebar di 9 kecamatan. Kecamatan-kecamatan yang ada di Kabupaten Pringsewu diantaranya yaitu Kecamatan Pringsewu, Pardasuka, Pagelaran, Pagelaran Utara, Banyumas, Adiluwih, Ambarawa, Sukoharjo, dan Gadingrejo. Kabupaten Pringsewu memiliki semboyan “Jejama Secancangan” yang bermakna bekerja sama untuk membangun Pringsewu. Saat ini, Kabupaten Pringsewu merupakan kabupaten terkecil dan terpadat di Provinsi Lampung dari segi luasnya.

Potensi pertanian Kabupaten Pringsewu sangat besar, seperti yang ditunjukkan oleh luas lahan sawah yang mencapai 13.928 Ha atau setara dengan 22,76 % dari total seluruh wilayah. Pusat sawah berada di Kecamatan Gadingrejo yang mencapai 3.637 Ha atau sekitar 26%. Dari seluruh lahan sawah yang ada di Kabupaten Pringsewu, lebih dari dua per tiga lahan sawah merupakan sawah irigasi. Selain padi sawah, petani di Kabupaten Pringsewu juga menghasilkan tanaman palawija. Komoditas utama tanaman palawija yaitu jagung, sekitar 75 % dari tanaman jagug di Kabupaten Pringsewu ditanam di Kecamatan Adiluwih. Selain itu, petani juga menanam tanaman perkebunan seperti kelapa, karet, kakao, kopi, kelapa sawit, lada, dan lain-lain (Pemda Kabupaten Pringsewu, 2023).

2.2 Pemetaan

Pemetaan merupakan suatu sistem yang terpadu untuk menyajikan sebuah informasi yang mendukung fungsi operasi manajemen dan pengambilan keputusan dalam sebuah peta (Vitalocca, *et.al.*, 2018). Pemetaan adalah proses pengelompokan dari gabungan wilayah yang berhubungan dengan letak geografis. Definisi lain dari pemetaan yaitu pembuatan peta yang memerlukan proses dengan alur khusus. Langkah dalam pemetaan ini yaitu pembentukan data, pembuatan data dan penyimpanan dalam struktur peta (Saputro, 2016).

Pemetaan merupakan kumpulan suatu wilayah yang dikelompokkan berkaitan dengan beberapa letak geografis wilayah, meliputi pengunungan, dataran tinggi, sumber daya, serta potensi penduduk yang memiliki pengaruh terhadap sosial kultural dengan ciri khas dalam penggunaan skala yang tepat (Faturrahman & Samsu, 2021).

2.3 Alih Fungsi Lahan

2.3.1 Lahan

Lahan merupakan lingkungan fisik yang terdiri dari beberapa komponen seperti tanah, iklim, relief, hidrologi dan vegetasi yang digunakan oleh makhluk hidup untuk keberlangsungan hidupnya. Penggunaan lahan adalah suatu proses interaksi manusia dengan alam atau proses dari aktivitas manusia dalam memanfaatkan potensi alam demi keberlangsungan hidupnya (Muiz, *et.al.*, 2009). Definisi lain lahan menurut kamus tata ruang yaitu tanah terbuka yang dihubungkan dengan

arti atau fungsi sosio-ekonominya bagi masyarakat yang dapat berupa lahan terbuka, lahan garapan, maupun lahan yang belum diolah (Asfiati & Zurkiyah, 2021). Sumber daya lahan adalah salah satu faktor yang sangat menentukan keberhasilan suatu usaha pertanian sebab hampir seluruh usaha pertanian berbasis pada sumber daya lahan (Yuwono, 2009).

2.3.2 Alih Fungsi Lahan

Alih fungsi lahan merupakan berubahnya fungsi sebagian atau seluruh kawasan lahan dari fungsi semula menjadi fungsi lain yang dapat memberikan dampak negatif terhadap lingkungan dan potensi lahan tersebut. Secara garis besar alih fungsi lahan terjadi karena penyesuaian penggunaan lahan untuk keperluan pemenuhan kebutuhan penduduk yang seiring waktu terus mengalami penambahan, serta meningkatnya tuntutan akan mutu kehidupan yang lebih baik (Sulistiyawati, 2014).

Secara umum alih fungsi lahan berkaitan dengan transformasi dalam pengalokasian sumberdaya lahan di suatu wilayah. Alih fungsi lahan atau konversi lahan merupakan perubahan satu penggunaan lahan ke penggunaan lainnya sehingga timbul permasalahan yang terkait dengan kebijakan tata guna lahan. Alih fungsi lahan umumnya terjadi di wilayah yang lokasinya dekat dengan perkotaan dan bertujuan untuk mendukung perkembangan sektor industri dan jasa (Prabowo, *et.al.*, 2020).

2.3.3 Faktor-Faktor Alih Fungsi Lahan

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi alih fungsi lahan dapat dibedakan menjadi dua faktor, yaitu langsung dan tidak langsung. Faktor langsung adalah faktor-faktor konversi di tingkat petani dimana faktor tersebut mempengaruhi langsung petani dalam mengambil keputusan. Faktor-faktor tersebut diantaranya yaitu kondisi sosial ekonomi petani, seperti pendapatan, pendidikan, harga tanah, pajak tanah, lokasi tanah, dan kemampuan secara ekonomi petani. Sedangkan faktor tidak langsung adalah faktor-faktor konversi di tingkat wilayah dimana faktor tersebut tidak secara langsung mempengaruhi petani dalam mengambil keputusan. Faktor ini yang mempengaruhi faktor-faktor lain yang nantinya berpengaruh terhadap petani dalam mengambil keputusan. Faktor-faktor tersebut

diantaranya yaitu pertumbuhan penduduk yang mempengaruhi bertambahnya kebutuhan akan pemukiman dan perkembangan struktur ekonomi yang lebih condong ke arah industri dan jasa sehingga meningkatkan kebutuhan akan sarana transportasi dan lahan untuk industri (Sulistiyawati, 2014).

Terdapat beberapa faktor yang mendasari terjadinya alih fungsi lahan yaitu sebagai berikut (Sari & Yuliani, 2021):

a. Faktor Ekonomi

Menurunnya pendapatan petani membuat petani memilih untuk berganti pada sektor lain yang bersifat non pertanian seperti membuka usaha pertokoan, rumah makan, ruko, kavlingan, dan lainnya, dimana pergantian ke sektor tersebut menjadikan pendapatan petani meningkat sebab harga jual lahan meningkat tinggi.

b. Faktor Sosial

Faktor sosial yang mendasari terjadinya alih fungsi lahan yaitu kecenderungan masyarakat untuk mengikuti masyarakat lain yang melakukan alih fungsi lahan ke sektor non pertanian. Karakter masyarakat tersebut muncul sebab mengikuti modernisasi sehingga masyarakat banyak yang melakukan alih fungsi lahan pertanian mereka ke non pertanian.

c. Faktor Kelembagaan

Lemahnya RDTK (Rencana Detail Tata Ruang Kerja), dimana RDTK merupakan hal yang pertama kali dilakukan guna penataan luas pada wilayah perkotaan tersebut, seperti penataan serta perencanaan lahan sawah, rancangan RDTK harus mempunyai rencana yang pasti untuk keberlanjutan yang lebih jelas.

2.3.4 Dampak Alih Fungsi Lahan

Perubahan atau peralihan penggunaan lahan yang terjadi memberikan beberapa dampak yang ditimbulkan, baik itu dampak negatif maupun dampak positif.

Dampak yang terjadi akibat adanya alih fungsi lahan ini terdapa dari segi ekonomi hingga sosial. Tuntunan akan bertambahnya kebutuhan lahan, sedangkan ketersediaan lahan tidak akan bertambah dan bersifat tetap menyebabkan kegiatan

alih fungsi lahan terus terjadi (Mahardika, 2018). Dampak negatif alih fungsi lahan yang ditimbulkan diantaranya yaitu turunnya penghasilan petani, hal tersebut terjadi karena pada tingkat pendidikan serta keahlian yang dimiliki oleh petani sangat terbatas sehingga petani tidak dapat mengakses pekerjaan lainnya yang sifatnya formal. Dampak dari segi sosial alih fungsi lahan yaitu perubahan kondisi sosial yang dialami oleh petani yaitu memudarnya kekerabatan antar warga. Namun tidak hanya dampak negatif saja, alih fungsi lahan juga berdampak positif bagi masyarakat diantaranya yaitu pendapatan naik setelah menjual lahan yang merupakan harta atau warisan pemilik lahan tersebut, selain itu terdapat lowongan kerja baru bagi masyarakat sekitar untuk bekerja di pabrik dan toko atau membuka usaha seperti warung makan di sekitar kawasan alih fungsi lahan (Saputra & Budhi, 2015).

Alih fungsi lahan yang terjadi dapat memberikan dampak secara langsung dan tidak langsung. Dampak langsung yang ditimbulkan dari kegiatan alih fungsi lahan diantaranya yaitu hilangnya lahan pertanian subur, hilangnya investasi dalam infrastruktur seperti irigasi dan waduk, kerusakan natural lanskap, serta masalah lingkungan. Sedangkan dampak tidak langsung yang ditimbulkan yaitu kenaikan angka perpindahan penduduk dari wilayah perkotaan ke wilayah tepi kota (Sulistiyawati, 2014). Alih fungsi lahan pertanian ke non pertanian juga berpengaruh terhadap lingkungan dimana akan berpengaruh terhadap keseimbangan ekosistem. Secara faktual, alih fungsi lahan ini berdampak pada berkurangnya lahan terbuka hijau, mengganggu tata air tanah, serta ekosistem budidaya pertanian semakin sempit (Prabowo, *et.al.*, 2020).

Dampak alih fungsi lahan pertanian khususnya lahan persawahan yaitu turunnya produksi padi nasional sehingga mengancam ketahanan pangan nasional. Selain itu, alih fungsi lahan pertanian ke pemukiman, perkantoran, prasarana jalan, industri, dan jasa berimplikasi pada besarnya kerugian akibat dana yang sudah diinvestasikan untuk mencetak sawah, membangun waduk, serta sistem irigasi (Friyanto, 2004). Lahan pertanian khususnya persawahan tidak hanya berfungsi sebagai tempat budidaya padi saja, namun dapat menjadi lahan yang efektif untuk menampung kelebihan air limpasan, pengendali banjir, serta pelestarian

lingkungan. Apabila hamparan sawah yang begitu luas beralih fungsi menjadi kawasan perumahan, hotel atau industri, maka kawasan disekitarnya akan terkena dampak dari konversi tersebut. Lahan untuk menampung kelebihan air akan semakin berkurang sehingga dapat menyebabkan bencana seperti banjir semakin sering terjadi (Widjanarko, *et.al.*, 2006).

2.4 Sistem Informasi Geografis

2.4.1 Pengertian

Sistem Informasi Geografis (SIG) mulai dikenal pada tahun 1980-an. Seiring dengan perkembangan teknologi perangkat komputer, baik perangkat keras maupun perangkat lunak, SIG berkembang pesat pada tahun 1990-an (Mulyadi, *et.al.*, 2015). Sistem Informasi Geografis (SIG) atau biasa dikenal juga dengan *Geographic Information System* (GIS) merupakan gabungan dari tiga komponen utama, yaitu sistem, informasi dan geografis. Dari komponen-komponen tersebut dapat didefinisikan bahwa Sistem Informasi geografis (SIG) adalah satu sistem informasi yang menekankan pada unsur informasi geografis (Ihsan & Ramdhani, 2021). Sistem Informasi Geografis ini berupa data spasial yang telah diolah dari suatu sistem. Dibutuhkan suatu software atau tool untuk mengolah data spasial tersebut.

Informasi geografis merupakan sebuah informasi yang menggambarkan tentang suatu lokasi geografis yang terdapat pada peta bumi (Hamidi, 2012). Adanya sistem informasi geografis ini dapat memudahkan dalam mendapatkan suatu informasi mengenai suatu wilayah (Hrgovic, *et.al.*, 2016). Sistem informasi geografis berfungsi untuk melakukan pemetaan suatu wilayah berdasarkan latitude dan longitude sesuai dengan kondisi nyata di bumi (Istimal, *et.al.*, 2015).

SIG merupakan suatu sistem pemetaan lahan yang dioperasikan dengan perangkat komputer, meliputi seperangkat prosedur yang berkaitan dengan proses penyimpanan, pengolahan, dan penyajian data yang bermanfaat bagi kehidupan masyarakat, misalnya untuk aplikasi di bidang pertanian, hidrologi, kehutanan, dan lain-lain (Rahmawati, *et.al.*, 2014). Data yang digunakan pada SIG yaitu data spasial dan data atribut. Data spasial atau data grafis digunakan untuk menggambarkan keadaan permukaan bumi yang memiliki acuan seperti koordinat

pada peta, keadaan udara dan citra satelit. Sedangkan data atribut diperoleh dari data statistik, hasil survei, serta keterangan-keterangan lain yang berkaitan dengan sistem informasi geografis (Kunang & Sulaiman, 2016).

Penggunaan SIG ini bertujuan untuk menciptakan suatu sistem kerja yang efektif dalam perencanaan, pemantauan, pemeliharaan, pengembangan dan pengambilan keputusan. SIG tersusun atas beberapa lapisan (*layer*). SIG dapat menggabungkan komponen operasi basis data, melakukan analisis, dan menampilkan dalam bentuk pemetaan berdasarkan letak geografis sehingga dapat menggambarkan keadaan permukaan bumi (Prahasta, 2009). Sistem informasi geografis juga dapat memberikan informasi kepada pengambil keputusan untuk analisis dan penerapan database keruangan (Lestari, *et.al.*, 2017).

2.4.2 Komponen SIG

Komponen-komponen SIG dalam menjalankan fungsinya, diantaranya sebagai berikut (Hirzivani, 2022):

1. *Data*

Data adalah komponen penting SIG, terdapat dua tipe model data dasar yang digunakan dalam SIG, yaitu data vektor dan data raster. Model data vektor dapat berupa titik, line dan polygon. Sedangkan model data raster dapat berupa grid (pixel), citra satelit spot lansat, dll.

2. *Software* (perangkat lunak)

Software adalah program komputer yang menjadi penghubung antara pengguna dengan *hardware* (perangkat keras), terdiri dari kumpulan kode-kode bahasa pemrograman, dimana suatu data dapat diprogram dan disimpan secara digital (Seliwati, 2022). *Software* SIG harus mampu melakukan penyimpanan data, analisis serta dapat menampilkan informasi geografis.

3. *Hardware* (perangkat keras)

Hardware merupakan perangkat komputer yang terdiri dari komponen-komponen elektronik yang sifat alatnya dapat dilihat dan diraba secara langsung (berbentuk fisik berupa benda), memiliki fungsi untuk mendukung proses komputerisasi (Dhanta, 2009). SIG membutuhkan

hardware untuk menjalankan *software-software* dalam SIG. Contoh *hardware* dalam SIG yaitu kapasitas *Memory* (RAM), *hard disk* dan VGS *card*.

4. *User* (pengguna)

Manfaat dari SIG dapat dirasakan dengan adanya orang-orang yang memiliki keahlian dalam mengelola sistem serta membangun perencanaan yang dapat diaplikasikan sesuai dengan kondisi dan kebutuhan.

2.4.3 Sub Sistem SIG

Sistem Informasi Geografis (SIG) memiliki empat sub sistem dalam pengelolaan data, yaitu (Wibowo, *et.al.*, 2015):

1. Data Input

Data input adalah sub sistem yang memiliki tugas untuk menyiapkan dan mengumpulkan data-data spasial serta data atribut dari berbagai sumber. Data input juga memiliki tanggung jawab dalam mengubah format data asli ke dalam format yang digunakan SIG.

2. Data Output

Data output berfungsi untuk menampilkan luaran seluruh atau sebagian basis data dalam bentuk hardcopy atau softcopy seperti table, grafik dan peta.

3. Data Management

Data management berfungsi untuk mengorganisasikan data spasial maupun atribut ke dalam basis data.

4. Data Manipulasi dan Analisis

Data manipulasi dan analisis berfungsi untuk menentukan informasi yang dapat dihasilkan SIG dan melakukan manipulasi serta pemodelan data.

2.5 Penginderaan Jauh dan Citra Landsat

2.5.1 Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh merupakan teknologi untuk mengidentifikasi suatu obyek di permukaan bumi menggunakan alat tanpa kontak langsung dengan obyek tersebut (Suwargana, 2013). Dalam mengkaji informasi mengenai permukaan bumi dapat dilakukan dengan mengidentifikasi menggunakan radiasi elektromagnetik dalam

satu atau beberapa komponen dari spektrum elektromagnetik yang dipancarkan dari permukaan bumi sehingga dihasilkan sebuah gambaran dari sudut pandang atas (*overhead perspective*) dimana gambaran tersebut adalah sebuah citra (Maspiyanti, *et.al.*, 2013). Penginderaan jauh adalah ilmu sekaligus seni memperoleh informasi sebuah objek, serta menganalisis data tanpa kontak langsung dengan objek tersebut (Humam, *et.al.*, 2020). Hingga saat ini teknologi paling mutakhir yaitu penggunaan data informasi yang diperoleh dari foto udara sebab memiliki resolusi tinggi dan stereoskopisnya sangat baik. Pemanfaatan penginderaan jauh diantaranya digunakan untuk kegiatan survei dan penelitian seperti hidrologi, geologi, geomorfologi, tambang dan kehutanan (Hardianto, *et.al.*, 2021).

Sistem penginderaan jauh membutuhkan sumber tenaga baik alam maupun buatan. Terdapat dua sistem tenaga wahana pada penginderaan jauh, diantaranya sebagai berikut:

1. Sistem Pasif

Sistem pasif menggunakan sumber tenaga utama dari alam atau sumber lain yang tidak terintegrasi dalam wahana. Sumber tenaga ini umumnya berasal dari matahari. Beberapa wahana yang menggunakan sistem ini yaitu Lansat, Aster, MOS, SPOT, ikonos, Quick Bird dan sebagainya.

2. Sistem Aktif

Sistem aktif menggunakan sumber tenaga utama dari energi buatan berupa tenaga elektromagnetik yang terintegrasi dengan wahana tersebut. Beberapa yang menggunakan sistem ini yaitu Radarsat, SAR, JERS, ADEOS dan sebagainya (Ramadhani, 2023).

2.5.2 Citra Landsat 7 ETM+

Landsat adalah salah satu satelit teknologi untuk mengidentifikasi suatu obyek di permukaan bumi milik *National Aeronautical and Space Administration* (NASA) Amerika Serikat, yang mulanya bernama *Earth Resources Technology Satellite* (ERTS-1). ETM+ atau *Enhanced Thematic Mapper Plus* merupakan radiometer pemindaian multispectral dengan 8 Band yang bersifat tetap “*whisk-broom*” serta mampu memberikan informasi citra permukaan bumi dengan resolusi tinggi.

Landsat 7 ETM+ mendeteksi radiasi yang disaring secara spectral dalam pita NIR, SWIR, LWIR, dan panchromatic dari bumi yang diterangi oleh matahari dalam rentang 183 km pada ketinggian 705 km.

Keunggulan utama pada Landsat 7 ETM+ ini yaitu pita panchromatic dengan resolusi spasial 15m, kalibrator surya penuh *on-board*, kalibrasi radiometric absolut 5%, serta saluran IR termal dengan peningkatan resolusi spasial empat kali lipat dibandingkan dengan TM. Landsat 7 mengumpulkan data sesuai dengan *World Wide Reference System 2*, yang telah mengkatalogkan daratan bumi menjadi 57.784 layar, dimana masing-masing memiliki luas dengan lebar 183 km dan panjang 170 km. ETM+ menghasilkan kurang lebih 3,8 GB data untuk setiap layar. Layar ETM+ memiliki IFOV (Instantaneous Field Of View) seluas $30\text{ m} \times 30\text{ m}$ pada Band 1-5 dan Band 7, sedangkan pada Band 6 memiliki IFOV seluas $60\text{ m} \times 60\text{ m}$, dan Band 8 memiliki IFOV seluas 15 m (NASA, 1999).

Tabel 1. Spesifikasi Citra Satelit Landsat 7 ETM+

Band – Spektral	Panjang Gelombang (μm)	Resolusi Spasial (m)
Band 1 – Blue	0,450 – 0,515	30
Band 2 – Green	0,552 – 0,605	30
Band 3 – Red	0,630 – 0,690	30
Band 4 – NIR	0,775 – 0,900	30
Band 5 – SWIR-1	1,550 – 1,750	30
Band 6 – LWIR	10,40 – 12,50	60
Band 7 – SWIR-2	2,080 – 2,350	30
Band 8 – Panchromatic	0,520 – 0,900	15

Sumber: NASA, 1999

Tabel 2. Kegunaan Tiap Band Pada Citra Landsat 7 ETM+

Band – Spektral	Kegunaan Dalam Pemanfaatan
Band 1 – Blue	Pemetaan perairan pantai, membedakan antara tanah dengan vegetasi, dan membedakan vegetasi gugur atau termasuk jenis konifera
Band 2 – Green	Menunjukkan puncak vegetasi yang dapat digunakan untuk menilai kekuatan tanaman
Band 3 – Red	Mendeteksi absorpsi klorofil sehingga dapat membedakan jenis vegetasi
Band 4 – NIR	Menentukan kandungan biomasa dan delinasi tubuh air
Band 5 – SWIR-1	Menunjukkan kandungan kelembaban vegetasi dan tanah
Band 6 – LWIR	Menganalisis penekanan vegetasi, Membedakan kelembaban tanah dan Pemetaan termal
Band 7 – SWIR-2	Membedakan tipe batuan dan pemetaan hidrotermal
Band 8 – Phanchromatic	Resolusi 15 meter, gambar lebih tajam

Sumber: Hariyanto, *et.al.*, 2010

2.5.3 Citra Landsat 8 OLI

Citra satelit adalah salah satu sumber data yang dapat dimanfaatkan dalam penginderaan jauh. Teknologi penginderaan jauh dengan memanfaatkan satelit pertama kali diprakasai oleh NASA Amerika Serikat. Citra Landsat 8 adalah lanjutan dari misi Landsat yang pertama kali diterbitkan menjadi satelit pengamat bumi sejak tahun 1972 (Purwanto, 2016). Landsat sekarang telah mencapai generasi Landsat 8 yang diterbitkan pada tanggal 11 Februari 2013. Awalnya Landsat 8 ini disebut LCDM (*Landsat Data Continuty Mission*) dengan membawa dua sensor, yaitu OLI dan TIRS (Inarossy & Prasetyo, 2019).

Komponen Citra Landsat 8 mewakili kemajuan evolusioner dalam teknologi. OLI hadir menyempurnakan sensor Landsat sebelumnya dengan menggunakan pendekatan teknis yang ditunjukkan oleh sensor dan diterbangkan pada satelit eksperimental EO-1 NASA. OLI mengumpulkan data untuk pita spektral tampak inframerah, inframerah dekat, gelombang pendek, dan pita *panchromatic* (NASA, 2013). Berdasarkan publikasi dari USGS, satelit Landsat 8 terbang melintasi ruang angkasa pada ketinggian 705 km di atas permukaan bumi serta mencakup area *scan* seluas 185 km × 185 km. Terdapat 11 saluran pada Landsat 8 dan masing-masing saluran beroperasi pada panjang gelombang yang berbeda.

Tabel 3. Spesifikasi Citra Satelit Landsat 8 OLI

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

Sumber: USGS, 2019

Tabel 4. Kegunaan Tiap Band Pada Citra Landsat 8 OLI

Band – Spektral	Kegunaan Dalam Pemanfaatan
Band 1 – Coastal/Aerosol	Penelitian Coastal dan Aerosol
Band 2 – Blue	Pemetaan perairan pantai, membedakan tanah dengan vegetasi , dan membedakan vegetasi gugur atau termasuk jenis konifera
Band 3 – Green	Menunjukkan puncak vegetasi yang dapat digunakan untuk menilai kekuatan tanaman
Band 4 – Red	Membedakan lereng vegetasi
Band 5 – NIR	Menunjukkan garis pantai dan kandungan biomassa
Band 6 – SWIR-1	Membedakan kadar air tanah dan tumbuh-tumbuhan, serta menembus awan tipis
Band 7 – SWIR-2	Meningkatkan kadar air tanah dan vegetasi, serta penetrasi awan tipis
Band 8 – Phanchromatic	Resolusi 15 meter, gambar lebih tajam
Band 9 – Cirrus	Mendeteksi peningkatan awan cirrus
Band 10 – TIR-1	Resolusi 100 meter, perkiraan kelembaban tanah dan pemetaan termal
Band 11 – TIR-2	Resolusi 100 meter, perkiraan kelembaban tanah dan pemetaan termal lebih baik

Sumber: Que, *et.al.*, 2019

2.6 Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

Indeks kerapatan vegetasi atau *Normalized Difference Vegetation Index* adalah suatu algoritma yang memiliki kemampuan untuk menunjukkan kerapatan vegetasi. *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) merupakan indeks vegetasi yang paling sering digunakan dalam sebuah penelitian (Sugiyono, 2008). Prinsip dari formula ini yaitu bahwa daun klorofil hijau menyerap radiasi merah tampak sehingga memiliki reflektifitas yang rendah, sedangkan radiasi inframerah dekat sangat tercermin dalam struktur mesofil spons. Nilai indeks kerapatan vegetasi berkisar antara -1 sampai dengan 1 (Gaol, *et.al.*, 2007).

Rumus yang digunakan dalam perhitungan NDVI yaitu (Landgrebe, 2003):

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

Dimana:

NIR = Saluran Inframerah

RED = Saluran Merah

Nilai NDVI merupakan suatu nilai yang menunjukkan tingkat kehijauan pada daun dengan panjang gelombang inframerah. Hal tersebut disebabkan oleh sifat optik klorofil yang unik, yaitu menyerap spektrum merah dan memantulkan spektrum inframerah dengan kuat. Oleh sebab itu, nilai NDVI dapat menunjukkan parameter yang terkait dengan vegetasi, seperti biomasa dan daerah dedaunan hijau dimana merupakan nilai yang dapat diperkirakan dalam pembagian kerapatan vegetasi. NDVI pada dasarnya menghitung seberapa banyak radiasi matahari yang diserap tanaman, terutama pada bagian daun (Curran, 1985).

Pada umumnya, indeks kerapatan vegetasi diklasifikasikan menjadi 5 kelas, yaitu:

Tabel 5. Klasifikasi Kerapatan Vegetasi

Kelas	Nilai NDVI	Tingkat Kehijauan
1	-1 – 0,12	Lahan Tidak Bervegetasi
2	0,12 – 0,22	Vegetasi Sangat Rendah
3	0,22 – 0,42	Vegetasi Rendah
4	0,42 – 0,72	Vegetasi Sedang
5	0,71 – 1	Vegetasi Tinggi

Sumber: Awaliyan & Sulistyoadi, 2018

2.7 *Normalized Difference Built-up Index (NDBI)*

Indeks kerapatan bangunan atau *Normalized Difference Built-up Index* adalah indeks yang menggunakan saluran inframerah dekat (NIR) dan inframerah tengah (SWIR). Jika dibandingkan dengan area *Near-Infrared* (NIR), indeks NDBI akan mengutamakan daerah perkotaan atau kawasan terbangun dimana biasanya ada pemantulan yang lebih tinggi pada area *Shortwave Infrared* (SWIR). NDBI

(*Normalized Difference Built-up Index*) atau UI (*Urban Index*) adalah indeks yang sangat sensitif terhadap lahan terbangun dan lahan terbuka. Tujuan dari NDBI adalah untuk menunjukkan bagaimana tampak lahan terbangun dibandingkan dengan obyek lain (Kurniawan, *et.al.*, 2017).

Rumus yang digunakan dalam perhitungan NDBI yaitu (Zhang, *et.al.*, 2017):

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

Dimana:

SWIR = Saluran Inframerah Tengah

NIR = Saluran Inframerah Dekat

NDBI (*Normalized Difference Built-up Index*) digunakan untuk melihat perkembangan lahan terbangun sehingga mempermudah dalam pemetaan daerah lahan terbangun. Algoritma NDBI menunjukkan tingkat kerapatan lahan terbangun. Nilai NDBI sangat dipengaruhi oleh lahan terbangun dan lahan terbuka (Guo, *et.al.*, 2015). Algoritma ini dapat digunakan untuk menemukan indeks lahan terbangun. Algoritma NDBI dipilih karena formula ini merupakan yang paling umum digunakan untuk mengkaji indeks kerapatan bangunan (Handayani, *et.al.*, 2017). Nilai indeks kerapatan bangunan berkisar antara -1 sampai dengan 1, dimana nilai mendekati -1 menunjukkan dalam gambar tersebut tidak terdapat bangunan dan jika nilai mendekati 1 menunjukkan kondisi lahan tersebut berupa lahan bangunan yang sangat rapat (Giofandi & Sekarjati, 2020).

Pada indeks kerapatan bangunan diklasifikasikan menjadi 4 kelas, yaitu:

Tabel 6. Klasifikasi Kerapatan Bangunan

Kelas	Nilai NDBI	Tingkat Kerapatan
1	-1 – 0	Tidak Ada Bangunan
2	0 – 0,1	Kerapatan Bangunan Rendah
3	0,1 – 0,2	Kerapatan Bangunan Sedang
4	0,2 – 0,3	Kerapatan Bangunan Tinggi

Sumber: Handayani & Putra, 2017

2.8 Normalized Difference Water Index (NDWI)

Indeks kebasahan lahan atau *Normalized Difference Water Index* adalah indeks yang menunjukkan kebasahan suatu obyek dan sering digunakan dalam ilmu hidrologi dan ilmu tanah. *Normalized Difference Water Index* (NDWI) digunakan untuk mendeteksi kelembaban lahan pertanian menggunakan data saluran *Near Infrared* (NIR) dan *Shortwave Infrared* (SWIR) (Cahyono, *et.al.*, 2023). Metode NDWI terbukti bekerja dengan baik dalam memisahkan badan air dengan tumbuh-tumbuhan, namun metode ini memiliki beberapa keterbatasan dalam mendeteksi tanah dan area kosong (Gautam, *et.al.*, 2015).

Reflektansi saluran NIR dipengaruhi oleh struktur internal daun dan kandungan bahan kering daun, sedangkan SWIR mencerminkan perubahan kadar air tanaman dan struktur mesofil spons pada daun tanaman. Kombinasi reflektansi saluran NIR dan SWIR meningkatkan akurasi pengambilan kadar air vegetasi, serta menghilangkan variasi yang disebabkan oleh struktur internal daun dan bahan kering daun (Ceccato, *et.al.*, 2001). Indeks NDWI tidak hanya dipengaruhi oleh kadar air daun, tetapi juga dipengaruhi oleh jenis vegetasi dan penutup lahan. Nilai NDWI yang tinggi sesuai dengan kadar air vegetasi tinggi dan tutupan vegetasi fraksi tinggi, begitupun sebaliknya pada nilai NDWI yang rendah (Gao, 1996).

Rumus yang digunakan dalam perhitungan NDBI yaitu (Zhang, *et.al.*, 2017):

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

Dimana:

NIR = Saluran Inframerah Dekat

SWIR = Saluran Inframerah Tengah

Pada indeks kebasahan lahan umumnya diklasifikasikan menjadi 3 kelas, yaitu:

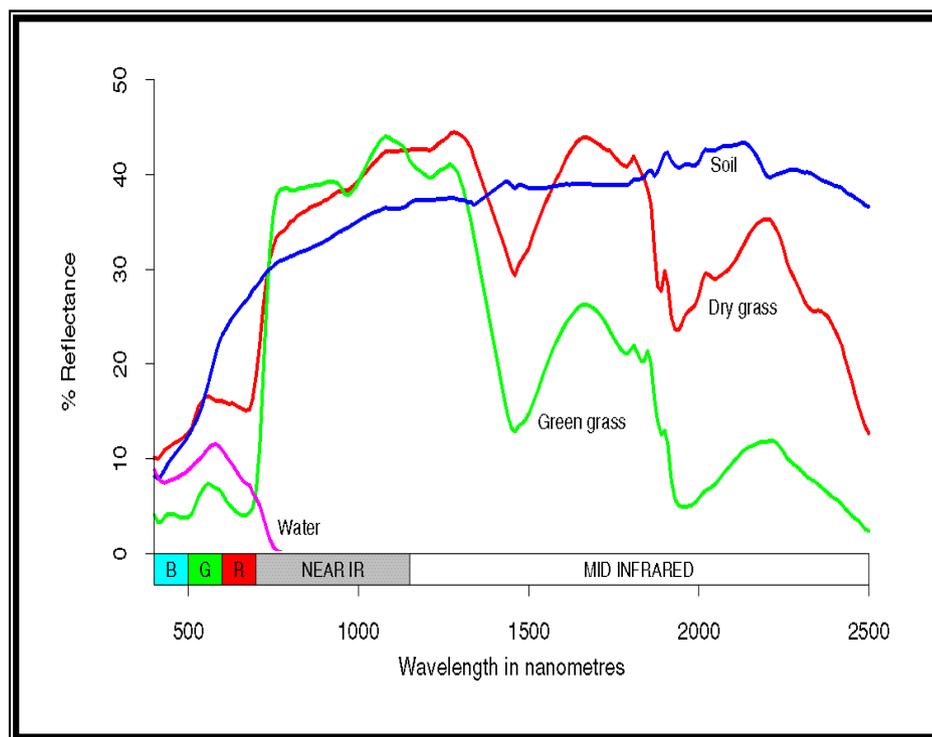
Tabel 7. Klasifikasi Tingkat Kebasahan Lahan

Kelas	Nilai NDWI	Tingkat Kebasahan
1	-1 – 0	Tidak Ada Badan Air
2	0 – 0,33	Kebasahan Sedang
3	0,2 – 0,3	Kebasahan Tinggi

Sumber: Dayanthi, *et.al.*, 2023

2.9 Kurva Reflektansi

Perbandingan tenaga yang mengenai suatu objek pada berbagai panjang gelombang yang dipantulkannya disebut dengan reflektansi spektral. Suatu objek yang berada di permukaan bumi cenderung memantulkan spektrum warna yang sama dengan warnanya atau menyerang spektrum warna yang berbeda (Kusumowidagdo, *et.al.*, 2007).



Gambar 1. Kurva Reflektansi Spektral

Gambar 1 merupakan grafik kurva reflektansi yang menunjukkan kepekaan suatu objek pada gelombang elektromagnetik di kisaran panjang gelombang tertentu. Tenaga yang dipantulkan, diserap, serta ditransmisikan dari setiap objek di permukaan bumi akan berbeda tergantung pada jenis materi dan kondisi objek

tersebut. Perbedaan ini dapat membantu kita untuk membedakan berbagai objek pada suatu citra. Kurva refletansi spektral ini menunjukkan hubungan antara spektrum elektromagnetik dan persen reflektansi untuk setiap objek tertentu. Kurva ini memvisualisasikan rumus NDVI, NDBI, dan NDWI (Sugianto & Rusdi, 2017).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2023 sampai dengan Juni 2024 di Laboratorium Sumber Daya Air dan Lahan (RSDAL), Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Area penelitian dilakukan pada wilayah Kabupaten Pringsewu, Provinsi Lampung. Kabupaten Pringsewu secara geografis terletak pada $104^{\circ}45'25''$ sampai $105^{\circ}08'10''$ Bujur Timur dan $05^{\circ}08'10''$ sampai $05^{\circ}34'27''$ Lintang Selatan.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yaitu sebagai berikut:

- a. Laptop RAM 4 GB, digunakan sebagai media untuk menjalankan perangkat lunak (*software*).
- b. Kamera *handphone*, digunakan sebagai alat dokumentasi pada tahap penelitian *Ground Check*.
- c. ArcGis, digunakan untuk mengolah data spasial dan melakukan pemetaan.
- d. Microsoft Word, digunakan sebagai media dalam penyusunan skripsi.
- e. Microsoft Excel, digunakan sebagai media dalam mengolah data dan perhitungan analisis regresi linear berganda.

3.2.2 Bahan

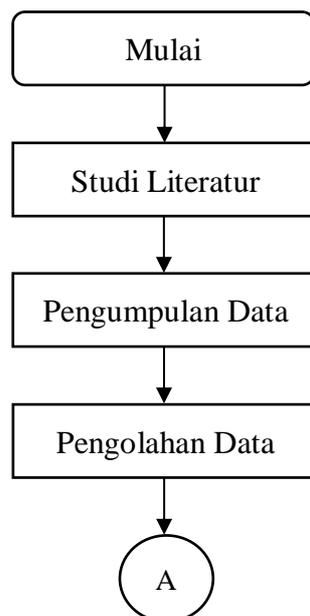
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa data sekunder yaitu data spasial yang dijelaskan pada Tabel 3.

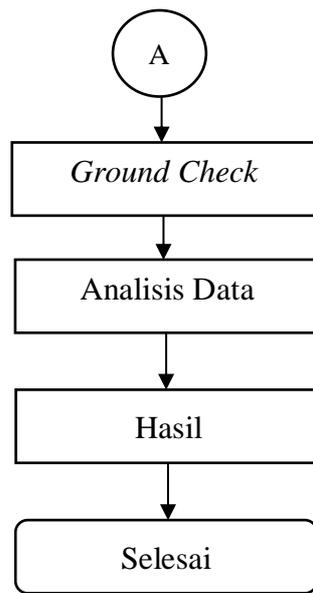
Tabel 8. Jenis dan Sumber Data Penelitian

No.	Jenis Data	Sumber Data	Keterangan
1.	Administrasi Kabupaten Pringsewu	gadm41_IDN https://gadm.org/download_country.html	Shp Kabupaten Pringsewu
2.	Citra Landsat 7 ETM+	USGS http://earthexplorer.usgs.gov/	Band 3, 4, 5 rekaman tahun 2008 – 2012
3.	Citra Landsat 8 OLI	USGS http://earthexplorer.usgs.gov/	Band 4, 5, 6 rekaman tahun 2013 – 2022
4.	Peta Wilayah Kabupaten Pringsewu	INA Geospasial https://tanahair.indonesia.go.id/	Peta tahun 2008 – 2022

3.3 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap yang dijelaskan menggunakan diagram alir yang ditunjukkan oleh Gambar 2.





Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan sesuai dengan diagram alir sebagaimana disajikan pada Gambar 2. Berikut ini merupakan penjelasan diagram alir penelitian:

3.3.1 Tahap Awal

Pada tahap ini terdiri dari studi literatur dan pengumpulan data.

1. Studi Literatur

Tahapan dalam mencari dan mengumpulkan sumber bacaan yang berkaitan dengan penelitian.

2. Pengumpulan Data

Tahapan yang dilakukan dengan mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dalam pembuatan peta dari berbagai sumber.

3.3.2 Tahap Pengolahan Data

Pada tahap ini seluruh data yang telah didapatkan akan diproses menjadi sebuah peta digital menggunakan software ArcGIS 10.3. Peta-peta yang akan dibuat diantaranya sebagai berikut:

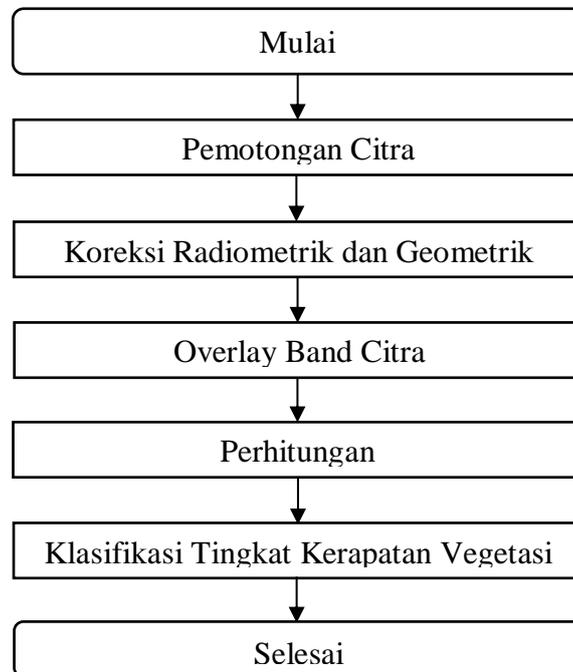
1. Peta Administrasi Kabupaten Pringsewu

Peta Administrasi Kabupaten Pringsewu diperoleh dari file Area Administrasi Global (GADM4-41 IDN.shp) dimana file tersebut berisikan batas Kabupaten dan Kota di Indonesia. Pembuatan peta dimulai dengan pemotongan (*clip*)

data shp pada software ArcGIS melalui proses *editing attribute table*.

2. Peta Kerapatan Vegetasi Tahun 2008-2022

Peta Kerapatan Vegetasi diperoleh dengan cara pengolahan Citra Landsat 7 OLI dan Citra Landsat 8 OLI menggunakan metode NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). Citra Landsat 7 OLI digunakan dalam pembuatan Peta Kerapatan Vegetasi tahun 2008-2012, sedangkan pada tahun 2013-2022 menggunakan Citra Landsat 8 OLI. Band citra yang digunakan pada Citra Landsat 7 OLI yaitu band 3 dan band 4, sedangkan pada Citra Landsat 8 OLI yaitu band 4 dan band 5. Proses pengolahan dijelaskan menggunakan diagram alir pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Proses Pembuatan Peta Kerapatan Vegetasi

Rumus yang digunakan dalam perhitungan NDVI yaitu (Landgrebe, 2003):

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

Keterangan:

NIR = Saluran Inframerah (Band 5 pada Landsat 8 / Band 4 pada Landsat 7)

RED = Saluran Merah (Band 4 pada Landsat 8 / Band 3 pada Landsat 7)

Pada indeks kerapatan vegetasi diklasifikasikan menjadi empat kelas, yaitu:

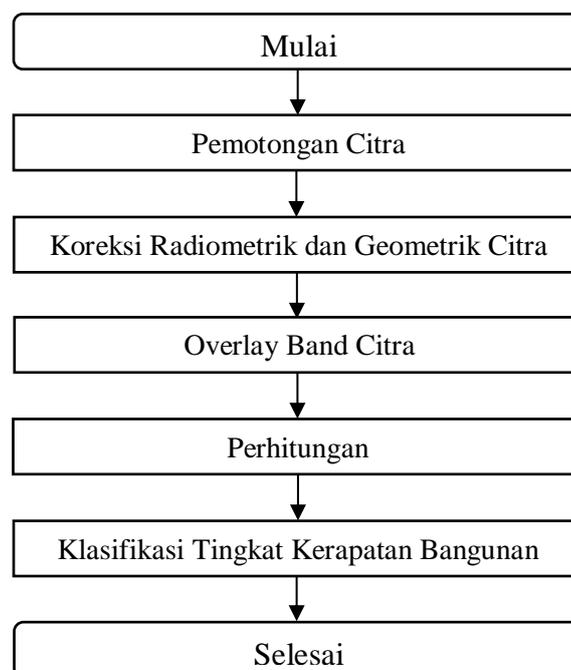
Tabel 9. Klasifikasi Kerapatan Vegetasi

Kelas	Nilai NDVI	Tingkat Kehijauan
1	-1 – 0,2	Lahan Tidak Bervegetasi
2	0,2 – 0,4	Vegetasi Rendah
3	0,4 – 0,6	Vegetasi Sedang
4	0,6 – 1	Vegetasi Tinggi

Sumber:

3. Peta Kerapatan Bangunan Tahun 2008-2022

Peta kerapatan bangunan diperoleh dengan cara pengolahan Citra Landsat 7 OLI dan Citra Landsat 8 OLI menggunakan metode NDBI (*Normalized Difference Built-Up Index*). Citra Landsat 7 OLI digunakan dalam pembuatan Peta Kerapatan Bangunan tahun 2008-2012, sedangkan pada tahun 2013-2022 menggunakan Citra Landsat 8 OLI. Band citra yang digunakan pada Citra Landsat 7 OLI yaitu band 4 dan band 5, sedangkan pada Citra Landsat 8 OLI yaitu band 5 dan band 6. Proses pengolahan dijelaskan menggunakan diagram alir pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Alir Proses Pembuatan Peta Kerapatan Bangunan

Rumus yang digunakan dalam perhitungan NDBI yaitu (Zhang, *et.al.*, 2017):

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

Keterangan:

SWIR = Saluran Inframerah Tengah (Band 6 pada Landsat 8 / Band 5 pada Landsat 7)

NIR = Saluran Inframerah Dekat (Band 5 pada Landsat 8 / Band 4 pada Landsat 7)

Pada indeks kerapatan bangunan diklasifikasikan menjadi empat kelas, yaitu:

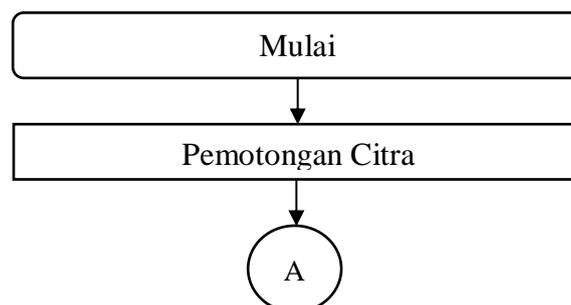
Tabel 10. Klasifikasi Kerapatan Bangunan

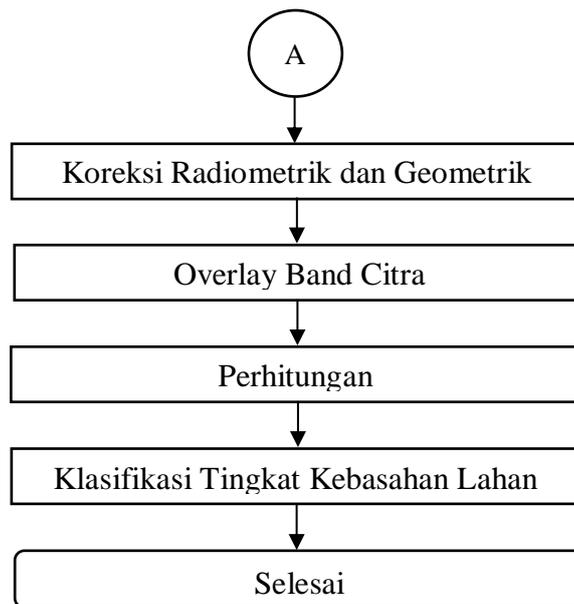
Kelas	Nilai NDBI	Tingkat Kerapatan
1	-1 – 0	Tidak Ada Bangunan
2	0 – 0,1	Kerapatan Bangunan Rendah
3	0,1 – 0,2	Kerapatan Bangunan Sedang
4	0,2 – 0,3	Kerapatan Bangunan Tinggi

Sumber: Handayani & Putra, 2017

4. Peta Kebasahan Lahan Tahun 2008-2022

Peta Kebasahan Lahan diperoleh dengan cara pengolahan Citra Landsat 7 OLI dan Citra Landsat 8 OLI menggunakan metode NDWI (*Normalized Difference Water Index*). Citra Landsat 7 OLI digunakan dalam pembuatan Peta Kebasahan Lahan tahun 2008-2012, sedangkan pada tahun 2013-2022 menggunakan Citra Landsat 8 OLI. Band citra yang digunakan pada Citra Landsat 7 OLI yaitu band 4 dan band 5, sedangkan pada Citra Landsat 8 OLI yaitu band 5 dan band 6. Proses pengolahan dijelaskan menggunakan diagram alir pada Gambar 5.





Gambar 5. Diagram Alir Proses Pembuatan Peta Kebasahan Lahan

Rumus yang digunakan dalam perhitungan NDWI yaitu (Zhang, *et.al.*, 2017):

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

Keterangan:

NIR = Saluran Inframerah Dekat (Band 5 pada Landsat 8 / Band 4 pada Landsat 7)

SWIR = Saluran Inframerah Tengah (Band 6 pada Landsat 8 / Band 5 pada Landsat 7)

Pada indeks kebasahan lahan diklasifikasikan menjadi tiga kelas, yaitu:

Tabel 11. Klasifikasi Tingkat Kebasahan Lahan

Kelas	Nilai NDWI	Tingkat Kebasahan
1	-1 – 0	Tidak Ada Badan Air
2	0 – 0,33	Kebasahan Sedang
3	0,2 – 0,3	Kebasahan TInggi

Sumber: Dayanthi, *et.al.*, 2023

3.3.3 Ground Check

Ground Check (pengecekan lapangan) dilakukan untuk mengevaluasi kualitas dari interpretasi citra dibandingkan dengan kondisi lapangan sebenarnya. *Ground check* dilakukan dengan metode sampling, dimana jumlah data ditentukan oleh peneliti sendiri dengan anggapan jumlah sampel data tersebut telah mewakili daerah penelitian. Sebanyak 25 sampel yang diambil untuk mewakili objek tertentu di polygon dengan lokasi yang sama di lapangan akan digunakan untuk melakukan klasifikasi daerah yang termasuk ke dalam 4 kelas NDVI, 4 kelas NDBI, dan 3 kelas NDWI.

3.3.4 Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mengetahui bagaimana pola hubungan antara tingkat kerapatan vegetasi, tingkat kerapatan bangunan, dan tingkat kebasahan lahan. Setelah itu, data disajikan secara kuantitatif dan kualitatif. Kemudian untuk mengetahui laju perubahan alih fungsi lahan Kabupaten Pringsewu dilakukan analisis regresi linear berganda berdasarkan nilai NDVI, NDBI dan NDWI dengan model matematis yaitu $Y = a + bx$, dimana Y merupakan laju alih fungsi lahan dan x merupakan tahun. Model regresi linear berganda adalah suatu persamaan yang menggambarkan hubungan antara dua atau lebih variabel bebas/*predictor* (X_1, X_2, \dots, X_n) dengan satu variabel bebas/*response* (Y). Dilakukannya analisis regresi linear bertujuan untuk memprediksi nilai variabel Y jika nilai variabel-variabel X diketahui, serta untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dengan variabel tak bebas. Persamaan regresi linier berganda yaitu (Yuliara, 2016):

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$$

Keterangan:

Y = variabel tak bebas

a = konstanta

b_1, b_2, \dots, b_n = koefisien regresi

X_1, X_2, \dots, X_n = variabel bebas

Apabila hanya terdapat 2 variabel bebas (X_1 dan X_2), maka persamaannya

yaitu:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$$

Untuk menghitung nilai a (konstanta) dan koefisien regresi b_1 dan b_2 digunakan rumus-rumus sebagai berikut:

$$a = \frac{(\Sigma Y) - (b_1 \times \Sigma x_1) - (b_2 \times \Sigma x_2)}{n}$$

$$b_1 = \frac{[(\Sigma x_2^2 \times \Sigma x_1 y) - (\Sigma x_2 y \times \Sigma x_1 x_2)]}{[(\Sigma x_1^2 \times \Sigma x_2^2) - (\Sigma x_1 \times x_2)^2]}$$

$$b_2 = \frac{[(\Sigma x_1^2 \times \Sigma x_2 y) - (\Sigma x_1 y \times \Sigma x_1 x_2)]}{[(\Sigma x_1^2 \times \Sigma x_2^2) - (\Sigma x_1 \times x_2)^2]}$$

Dimana:

$$\Sigma x_1^2 = \Sigma X_1^2 - \frac{(\Sigma X_1)^2}{n}$$

$$\Sigma x_2^2 = \Sigma X_2^2 - \frac{(\Sigma X_2)^2}{n}$$

$$\Sigma y^2 = \Sigma Y^2 - \frac{(\Sigma Y)^2}{n}$$

$$\Sigma x_1 y = \Sigma X_1 Y - \frac{\Sigma X_1 \Sigma Y}{n}$$

$$\Sigma x_2 y = \Sigma X_2 Y - \frac{\Sigma X_2 \Sigma Y}{n}$$

$$\Sigma x_1 x_2 = \Sigma X_1 X_2 - \frac{\Sigma X_1 \Sigma X_2}{n}$$

Koefisien Determinasi (R^2)

Koefisien determinasi digunakan untuk mengetahui persentasi pengaruh variabel bebas X_1 dan X_2 terhadap variabel tak bebas Y . rumus perhitungan koefisien determinasi yaitu:

$$R^2 = \frac{(b_1 \Sigma x_1 y) + (b_2 \Sigma x_2 y)}{\Sigma y^2}$$

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian analisis laju alih fungsi lahan sawah di Kabupaten Pringsewu adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis klasifikasi nilai NDVI, NDBI, dan NDWI lahan sawah diperoleh hasil bahwa terjadi penurunan nilai NDVI terbesar di Desa Sukorejo, Kecamatan Pardasuka sebesar 53,37%, peningkatan nilai NDBI terbesar di Desa Sukorejo, Kecamatan Pardasuka sebesar 45,87%, dan peningkatan nilai NDWI terbesar di Desa Bulurejo, Kecamatan Gadingrejo sebesar 85,52% dalam kurun waktu 2008 hingga 2022 di Kabupaten Pringsewu.
2. Berdasarkan hasil perhitungan analisis regresi linear berganda diperoleh model matematis $Y = 10,7326 - 0,5190 X_1 - 0,4007 X_2$ untuk laju alih fungsi lahan sawah di Kabupaten Pringsewu.

5.2 Saran

Saran dari hasil dari penelitian analisis laju alih fungsi lahan di Kabupaten Pringsewu adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian sejenis dengan menggunakan sumber bahan Citra yang lain, misalnya Citra Sentinel 2-A dalam identifikasi kerapatan vegetasi atau kerapatan bangunan di wilayah Kabupaten Pringsewu, hal tersebut diharapkan dapat meningkatkan manfaat penelitian dari sisi pengembangan ilmu pengetahuan.
2. Menambahkan variabel lain seperti NDDI (*Normalized Difference Drought Index*) untuk meningkatkan akurasi klasifikasi yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asfiati, S., & Zurkiyah, Z. 2021. Pola penggunaan lahan terhadap sistem pergerakan lalu lintas di Kecamatan Medan Perjuangan, Kota Medan. *Seminar Nasional Teknik SEMNASTEK UISU*, 4(1), 206-2016.
- Awaliyan, R. & Sulistyoadi, Y.B. 2018. Klasifikasi penutupan lahan pada Citra Satelit Sentinel-2a dengan metode Tree Algorithm. *Jurnal Hutan Trop*, 2(2), 98-104.
- BPS. 2024. *Jumlah Penduduk Pertengahan Tahun (Ribuan Jiwa)*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- BPS. 2024. *Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Padi di Kabupaten Pringsewu 2020-2022*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Pringsewu.
- Cahyono, B.E., Rahagian, R., Nugroho, A.T. 2023. Analisis produktivitas padi berdasarkan indeks kekeringan (NDWI dan NDDI) lahan sawah menggunakan data citra Sentinel-2A di Kecamatan Ambulu. *Indonesian Journal of Applied Physics*, 13(1), 88-98.
- Ceccato, P., Flasse, S., Taranyola, S., Jacquemond, S., Gregoire, J.M. 2001. Detecting vegetation water content using reflectance in the optical domain. *Remote Sensing of Environment*, 77, 22-33.
- Curran, P.J. 1985. *Principles of Remote Sensing*. Logman Scientific & Technical. UK.
- Dhanta, R. 2009. *Pengantar Ilmu Komputer*. Indah. Surabaya.

- Dayanthi, A.K., Prasetyo, S.Y.J., Fibriani, C. 2023. Klasifikasi wilayah risiko bencana banjir di Kota Semarang dengan perhitungan indeks vegetasi. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 10(2), 461 – 470.
- Dinas Pertanian Kabupaten Pringsewu. 2023. *Produksi Tanaman Pangan dan Luas Panen Tahun 2016-2022*. Dinas Pertanian Kabupaten Pringsewu. Lampung.
- Faturrahman, I., & Samsu, L.M. 2021. Pendataan mitra produk herbal CV. Rinjani Tirta Lombok Timur berbasis Geographic Information System (GIS). *Jurnal Informatika dan Teknologi*, 4(1), 70-78.
- Friyanto, S. 2004. Dampak konversi lahan sawah di Jawa terhadap produksi beras dan kebijakan pengendaliannya. *Jurnal Sosial-Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 2(2), 79-95.
- Gao, B.C. 1996. NDWI - Normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space. *Int. Remot Sensing of Environment*, 58, 257-266.
- Gaol, J.L., Arhatin, R.E., Manurung, D., Kawaru, M. 2007. Pemetaan sumber daya laut Pulau Nias dengan teknologi penginderaan jauh satelit pasca tsunami 2004. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 12(3), 131-140.
- Gautam, V.K., Gaurav, P.K., Murugan, P., Annadurai, M. 2015. Assessment of surface water dynamics in bangalore using WRI, NDWI, MNDWI, supervised classification and K-T transformation, *Aquatic Procedia*, 739-746.
- Giofandi, E.A., & Sekarjati, D. 2020. Persebaran fenomena suhu tinggi melalui kerapatan vegetasi dan pertumbuhan bangunan serta distribusi suhu permukaan. *Jurnal Geografi*, 17(2), 56-62.
- Guo, G., Wu, Z., Xiao, R., Chen, Y., Liu, X., Zhang, X. 2015. Impacts of urban biophysical composition on land surface temperature in urban heat island clusters. *Landscape and Urban Planning*, 135, 1-10.

- Handayani, M.N., & Putra, A. 2017. Analisis hubungan antara perubahan suhu dengan indeks kawasan terbangun menggunakan Citra Landsat (studi kasus: Kota Surakarta). *Jurnal Geodesi Undip*, 6(4), 208-2018.
- Handayani, M., Sasmito, B., Wijaya, A. 2017. Analisis hubungan antara perubahan suhu dengan indeks kawasan terbangun menggunakan citra landsat (studi kasus: Kota Surakarta). *Jurnal Geodesi Undip*, 6(4), 208-2018.
- Hamidi, H. 2012. Aplikasi Sistem Informasi Geografis berbasis web penyebaran dana bantuan operasional sekolah. *Jurnal Masyarakat Informatika*, 2(3), 1-4.
- Hardianto, A., Dewi, P.U., Feriansyah, T., Sari, N.F.S., Rifiana, N.S. 2021. Pemanfaatan citra lansat 8 dalam mengidentifikasi nilai indeks kerapatan vegetasi (ndvi) tahun 2013 dan 2019 (area studi: Kota Bandar Lampung). *Jurnal Geosains dan Remote Sensing*, 2(1), 8-15.
- Hariyanto, T., Wahyudi, Artama, P., Suntoyo. 2010. Penggunaan Citra Satelit Landsat ETM 7+ untuk evaluasi perubahan garis pantai di wilayah Pantai Utara Jawa Timur (Kab. Tuban, Kab. Lamongan dan Kab. Gresik). *Jurnal GEOID*, 5(2), 125-130.
- Hirzivani, N.V. 2022. Rancang bangun aplikasi amdal net dengan web gis untuk publik di Kementerian Kehutanan. *UG Jurnal*, 16(2), 68-76.
- Hrgovic, H., Smoljo, M., & Sikora M. 2016. Geographic Information System of historic core of split. *SoftCOM*, 1-5.
- Hu, Q., Wu, W., Xia, T., Yu, Q., Yang, P., Li, Z., Song, Q. 2013. Exploring the use of Google Earth imagery and object-based methods in land use/cover mapping. *Remote Sensing*, 5 (11), 6026-6042.
- Humam, A., Hidayat, M., Nurrochman, A., Anestatia, A.I., Yuliantina, A., Aji, S.P. 2020. Identifikasi daerah kerawanan kebakaran hutan dan lahan menggunakan sistem informasi geografis dan penginderaan jauh di

- kawasan Tanjung Jabung Barat Provinsi Jambi. *Jurnal Geosains dan Remote Sensing*, 1(1), 32-42.
- Ihsan, M. & Ramdhani, S. 2021. Sistem informasi pemetaan pembangunan Kabupaten Indagiri Hilir. *Jurnal Intra Tech*, 5(1).
- Inarossy, N., & Prasetyo, S.Y.J. 2019. Klasifikasi wilayah risiko bencana kekeringan berbasis Citra Satelit Landsat 8 OLI dengan kombinasi metode Moran's I dan Getis Ord G (studi kasus: Kabupaten Boyolali dan Klaten. *Indonesian Journal of Computing and Modeling*, 2(2), 37-54.
- Istikmal, A.T., Wibowo, & Yovita, L.V. 2015. Polygon webGIS of distric level for development and monitoring of Puskesmas in health care services, *IEEE*, 1-6.
- Khairawan, A., Ermatita, Falih, N. 2020. Analisis perubahan indeks kerapatan vegetasi memanfaatkan citra landsat (studi kasus: Provinsi DKI Jakarta). *In Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Bidang Ilmu Komputer dan Aplikasinya*, 1(2), 62-72.
- Kunang, S.O., & Sulaiman. 2016. Sistem Informasi Geografis pemetaan pouplulasi hewan ternak di Sumatera Selatan berbasis web. *Jurnal Ilmiah Matrik*, 18(1), 89-100.
- Kurniawan, S., Nurhaidar, W.O., Salihin, I. 2017. Optimalisasi transformasi spektral UI, NDBI, NDVI, dan kombinasi transformasi Spektral II-NDBI dan NDBI-NDVI guna mendeteksi kepadatan lahan terbangun di Kota Magelang. *Jurnal Geografi Aplikasi dan Teknologi*, 1(1), 13-22.
- Kusumowidagdo, M., Sanjoto, T.B., Banowati, E., Setyowati, L.D., Semedi, B. 2007. Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra. Pusat Data Penginderaan Jauh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional. Jakarta.
- Landgrebe, D. 2003. *Signal Theory Methods In Multispectral Remote Sensing*. John Willey & Sons Inc. New Jersey.

- Lestari, U., Triyono, J., Ardianto, J. 2017. Sistem pemetaan area persawahan Desa Gantung Kabupaten Belitung Timur berbasis Geographical Information System. *Jurnal Prosding Sensei*, 1(1).
- Mahardika, B.P. 2018. Dampak alih fungsi lahan pertanian menjadi lahan terbangun untuk industri terhadap kondisi sosial ekonomi masyarakat sebagian wilayah Kecamatan Ceper. *Jurnal Bumi Indonesia*, 7(3), 1-12.
- Maspiyanti, F., Fanany, M.I., Arymurthy, A.M. 2013. Klasifikasi fase pertumbuhan padi berdasarkan citra hiperspektral dengan modifikasi logika fuzzy. *Jurnal Penginderaan Jauh*, 10, 41-48.
- Muliyadi, Rendra, D.B., Kusuma, F.D. 2015. Aplikasi pendataan menara telekomunikasi berbasis GIS di Kota Serang. *Jurnal PROSISKO*, 2(2), 69-73.
- NASA. 1999. Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+). Diakses pada 16 Februari 2024. <https://landsat.gsfc.nasa.gov/satellites/landsat-7/>.
- NASA. 2013. Landsat 8. Diakses pada 18 Februari 2024. <https://landsat.gsfc.nasa.gov/satellites/landsat-8/>.
- Parta, I.K.W. 2023. Pengaruh pelatihan dan disiplin kerja terhadap kinerja karyawan. *Jurnal Pariwisata dan Bisnis*, 02(8), 1751-1771.
- Pemerintah Kabupaten Pringsewu. 2023. Tentang Pringsewu. Diakses pada 31 Oktober 2023. <https://pringsewukab.go.id/pages/tentang-pringsewu>.
- Prabowo, R., Bambang, A.N., Sudarno, S. 2020. Pertumbuhan penduduk dan alih fungsi lahan pertanian. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 16(2), 26-36.
- Prahasta, E. 2009. *Sistem Informasi Geografi: Konsep-Konsep Dasar (Perspektif Geodesi dan Geomatika)*. Informatika. Bandung.

- Prayoga, M.P. 2017. Analisis spasial tingkat kekeringan wilayah berbasis penginderaan jauh dan sistem informasi geografis. *Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, 1-96.
- Purwanto, A. 2016. Pemanfaatan Citra Landsat 8 untuk identifikasi normalized difference vegetation index (ndvi) di Kecamatan Silat Hilir Kabupaten Kapuas Hulu. *Jurnal Pendidikan*, 13(1), 27-36.
- Que, V.K.S., Prasetyo, S.Y.J., Fibriani, C. 2019. Analisis perbedaan indeks vegetasi normalized difference vegetation index (ndvi) dan normalized burn ratio (nbr) Kabupaten Pelalawan menggunakan Citra Satelit Landsat 8. *Indonesian Journal of Modeling and Computing*, 2(1), 1-7.
- Ramadhani, M.A. 2023. *Analisis tingkat kerawanan banjir Kota Bandar Lampung berbasis GIS*. Skripsi. Jurusan Teknik Pertanian Universitas Lampung.
- Rahmawati, N., Saputra, R., Sugiharto, A. 2014. Sistem Informasi Geografis pemetaan dan analisis lahan pertanian di Kabupaten Pekalongan. *Journal of Informatics and Technology*, 2(1), 106-112.
- Rozanda, N.E., Marzuki, I., Permana, I. 2012. Pemanfaatan Google Earth Imagery untuk segmentasi lahan hijau. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri*, 119-125.
- Sari, R.W., & Yuliani, E. 2021. Identifikasi dampak alih fungsi lahan pertanian ke non pertanian untuk perumahan. *Jurnal Kajian Ruang*, 1(2), 255-269.
- Saputra, I.G.S.W., & Budhi, M.K.S. 2015. Studi alih fungsi lahan dan dampaknya terhadap sosial ekonomi petani jambu mete di Kecamatan Kubu, Kabupaten Karangasem. *Jurnal Ekonomi Bisnis*, 8(4), 555-570.
- Saputro, B. 2016. *Klasifikasi Dalam Pemetaan Posdaya Tematik Berbasis Masjid Menggunakan Metode Nave Bayes Classifier*. PhD Thesis. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

- Seliwati. 2022. *Pengenalan Teknologi Komputer: Memahami Perkembangan Hardware dan Software pada Komputer*. Indie Press. Bandung.
- Sugianto & Rusdi, M. 2017. Pengantar Aplikasi Penginderaan Jauh Hyperspectral. Universitas Syah Kuala. Aceh.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta. Bandung.
- Sulistiyawati, D.A. 2014. *Analisis Dampak Alih Fungsi Lahan Pertanian Terhadap Ketahanan Pangan di kabupaten Cianjur*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- U.S. Geological Survey. 2019. *Landsat 8 (L8) Data Users Handbook*. Department of the Interior U.S. Geological Survey. Sioux Falls.
- Vitalocca, D., Rahman, E.S., Ulang, A.P. 2018. Perancangan sistem informasi data dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Makasar berbasis WEB. *Jurnal Media Komunikasi Pendidikan Kejuruan*, 5(1).
- Wibowo, K.M.W.M., Kanedi, I., Jumadi, J. 2015. Sistem Informasi Geografis (SIG) menentukan lokasi pertambangan batu bara di Provinsi Bengkulu berbasis website. *Jurnal Media Informatika*, 11(1), 51-60.
- Wicaksono, C.S., Sukmono, A., Hadi, F. 2021. Analisis pengaruh perubahan komposisi vegetasi dan kawasan terbangun terhadap suhu permukaan (studi kasus: Kota Tegal). *Jurnal Geodesi Undip*, 10(3), 1-10.
- Widjanarko, B.S., Pakpahan, M., Rahardjono, B., Suweken, P. 2006. *Aspek Pertanahan Dalam Pengendalian Alih Fungsi Lahan Pertanian (Sawah)*. Pusat Penelitian dan Pengembangan BPN. Jakarta.
- Yuliara, I.M. 2016. *Modul Regresi Linier Berganda*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana. Bali.

Yuwono, N.W. 2009. Membangun kesuburan tanah di lahan marginal. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 9(2), 137-141.

Zhang, T., Huang, X., Wen, D., Li, J. 2017. Urban building density estimation from high-resolution imagery using multiple features and support vector regression. *EEA Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 10(7), 3265-3280.