

SKRIPSI

**MODEL SPASIAL BERBASIS LANDSAT 8 UNTUK
PEMANTAUAN TANAMAN REVEGETASI PADA LAHAN
PASCATAMBANG BATUBARA DI TANJUNG ENIM**

***SPATIAL MODEL BASED ON LANDSAT 8 FOR MONITORING
REVEGETATION PLANT AT COAL POSTMINE IN TANJUNG
ENIM***



**Muhammad Hermawan
05101181823011**

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SUMMARY

Muhammad Hermawan. *Spatial Model Based on Landsat 8 for Monitoring Revegetation Plan at Coal Postmine in Tanjung Enim (Supervised by DWI SETYAWAN).*

Monitoring of revegetation areas is necessary to assess the succession of reclamation activities in post-mining areas. Geographic information system can be an alternative for monitoring a vegetation area. The advantage of using GIS is that it allows monitoring activities to be monitored more regularly with a larger area of land and for a longer time. Landsat 8 imagery is a remote sensing method that can be used to monitor revegetation in reclamation area. This study aims to examine the level of vegetation density as a monitor for plant revegetation in the form of a spatial model based on Landsat 8 imagery using the NDVI method. The parameters observed were NDVI values from 2021 to 2023 in the planting years 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 and classified according to vegetation index. The results of this study indicate that landsat 8 imagery can be used to monitor revegetation plants because it qualify the RMSe ≤ 1 . In 2021 the highest NDVI distribution index was in low vegetation covering area of 19.49 hectares, in 2022 the highest NDVI distribution index was in medium vegetation covering area of 24.08 hectares and until mid-2023 the highest NDVI distribution index was still in medium vegetation covering area of 29.24 hectares .

Keywords:; Geographic Information System , Landsat 8 Image, NDVI, Revegetation Plants.

RINGKASAN

Muhammad Hermawan. Model Spasial Berbasis Landsat 8 untuk Pemantauan Tanaman Revegetasi pada Lahan Pascatambang Batubara di Tanjung Enim (Dibimbing oleh **DWI SETYAWAN**)

Pemantauan pada kawasan revegetasi perlu dilakukan untuk menilai keberhasilan dari kegiatan reklamasi pada kawasan pascatambang. Sistem informasi geografis dapat menjadi alternatif dalam pemantauan suatu kawasan vegetasi. Kelebihan dari pemanfaatan SIG ini memungkinkan kegiatan pemantauan lebih terpantau secara berkala dengan lahan lebih luas dalam waktu lama. Citra Landsat 8 merupakan salah satu dari penginderaan jauh yang dapat dimanfaatkan guna pemantauan tanaman revegetasi pada kawasan reklamasi. Penelitian ini bertujuan untuk menilai tingkat kerapatan vegetasi sebagai pemantau tanaman revegetasi dalam bentuk model spasial berbasis citra Landsat 8 dengan menggunakan metode NDVI. Parameter yang diamati adalah nilai NDVI pada tahun 2021 sampai 2023 pada tahun tanam 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 dan diklasifikasikan sesuai dengan kelas indeks vegetasi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa citra Landsat 8 dapat digunakan untuk pemantauan tanaman revegetasi karena memenuhi syarat toleransi $RMSe \leq 1$. Pada tahun 2021 indeks sebaran NDVI tertinggi berada pada vegetasi rendah seluas 19,49 hektar, pada tahun 2022 indeks sebaran NDVI tertinggi pada vegetasi sedang seluas 24,08 hektar dan hingga pertengahan tahun 2023 indeks sebaran NDVI tertinggi masih pada vegetasi sedang seluas 29,24 hektar.

Kata Kunci : Citra Landsat 8, NDVI, Sistem Informasi Geografis, Tanaman Revegetasi.

SKRIPSI

**MODEL SPASIAL BERBASIS LANDSAT 8 UNTUK
PEMANTAUAN TANAMAN REVEGETASI PADA LAHAN
PASCATAMBANG BATUBARA DI TANJUNG ENIM**

***SPATIAL MODEL BASED ON LANDSAT 8 FOR MONITORING
REVEGETATION PLANT AT COAL POSTMINE IN TANJUNG
ENIM***

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Muhammad Hermawan
05101181823011**

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**MODEL SPASIAL BERBASIS LANDSAT 8 UNTUK
PEMANTAUAN TANAMAN REVEGETASI PADA LAHAN
PASCATAMBANG BATUBARA DI TANJUNG ENIM**

***SPATIAL MODEL BASED ON LANDSAT 8 FOR MONITORING
REVEGETATION PLANT AT COAL POSTMINE IN TANJUNG
ENIM***

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

**Muhammad Hermawan
05101181823011**

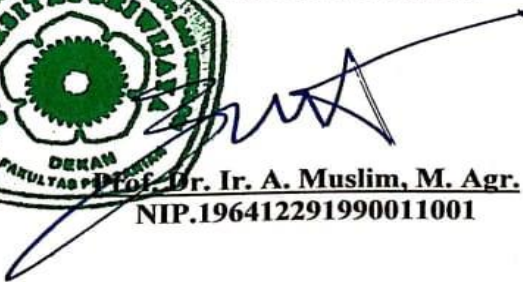
Indralaya, Agustus 2023
Pembimbing



Dr. Ir. Dwi Setyawan, M. Sc.
NIP. 196402261989031004



Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian


Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.
NIP.196412291990011001

Skripsi dengan judul “Model Spasial Berbasis Landsat 8 untuk Pemantauan Tanaman Revegetasi pada Lahan Pascatambang Batubara di Tanjung Enim” oleh Muhammad Hermawan telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 28 Juli 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

- | | | |
|---|------------|---------|
| 1. Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc.
NIP 196402261989031004 | Ketua | (.....) |
| 2. Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P.
NIP 196204211990031002 | Sekretaris | (.....) |
| 3. Dr. Ir. Warsito, M.P.
NIP 196204121987031001 | Penguji | (.....) |

Indralaya, Agustus 2023
Ketua Jurusan Tanah
Fakultas Pertanian UNSRI



Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T.
NIP 196808291993031002

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Hermawan

NIM : 05101181823011

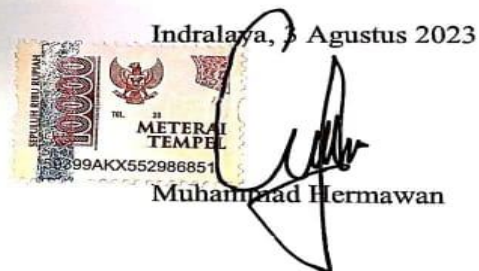
Judul : Model Spasial Berbasis Landsat 8 Untuk Pemantauan Tanaman Revegetasi Pada Lahan Pascatambang Batubara Di Tanjung Enim.

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, serta bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila dikemudian hari ditemukan unsur plagiarasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapatkan paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, 3 Agustus 2023



Muhammad Hermawan

RIWAYAT HIDUP

Penulis Bernama Muhammad Hermawan, lahir di Sungai Pinang 19 Januari 2000. Penulis merupakan anak bungsu dari pasangan Bapak Saryani dan Ibu Halimah. Penulis memiliki seorang saudara laki-laki bernama Ibrahim Addasyuki.

Penulis pernah bersekolah di TK Ai'syah Sungai Pinang lalu masuk ke jenjang sekolah dasar di SD Muhammadiyah 21 Sungai Pinang, kemudian melanjutkan jenjang menengah pertama di SMP Negeri 1 Sungai Pinang dan melanjutkan jenjang menengah atas di SMA Negeri 1 Tanjung Raja.

Setelah menyelesaikan jenjang menengah atas, penulis dinyatakan lulus sebagai salah satu mahasiswa di Universitas Sriwijaya melalui Jalur SNMPTN tahun 2018 di Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penulis merupakan mahasiswa di Jurusan Tanah dan tergabung dalam keanggotaan Himpunan Mahasiswa Tanah (HIMILTA) Universitas Sriwijaya.



KATA PENGANTAR

Ucap syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan kesempatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Model Spasial Berbasis Landsat 8 Untuk Pemantauan Tanaman Revegetasi Pada Lahan Pascatambang Batubara Di Tanjung Enim”.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih atas bantuan yang telah diberikan dari semua pihak dalam penyusunan Skripsi ini terutama kepada :

1. Kepada kedua orang tua dan saudara saya yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis sehingga dapat menjalani dan menyelesaikan Skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang memberikan ide dan bimbingannya dengan kesabaran beliau dari awal sampai dengan selesainya Skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Warsito, M.P. sebagai dosen penguji skripsi.
4. Bapak Ibu Dosen Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmunya.
5. Terimakasih juga penulis berikan kepada PT Bukit Asam Tbk dan seluruh staf karyawan yang telah membantu selama proses penelitian.
6. Terimakasih juga penulis berikan kepada teman-teman di Jurusan Tanah angkatan 2018 yang telah mendukung untuk menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Skripsi ini dapat memberikan wawasan dan pengetahuan serta dapat berguna kedepannya bagi para pembaca maupun penulis sendiri.

Indralaya, Agustus 2023

Muhammad Hermawan

DAFTAR ISI

	Halaman
RIWAYAT HIDUP	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Manfaat	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Revegetasi	3
2.2. Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG)	4
2.3. Citra Landsat 8	6
2.4. Koreksi Geometrik dan Radiometrik.....	8
2.5. Normalized difference Vegetation index (NDVI).....	9
2.6. Model Spasial.....	10
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1. Tempat dan Waktu	11
3.2. Bahan dan Metode.....	11
3.2.1. Alat dan Bahan.....	11
3.2.2. Metode Penelitian	12
3.3. Cara Kerja	12

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1. Pra Pengolahan Citra Landsat 8	16
4.1.1. Koreksi Geometrik	16
4.1.2. Koreksi Radiometrik	17
4.2. Pengolahan Citra Landsat 8	17
4.2.1. Composite band Citra Landsat 8.....	17
4.3. Analisis NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)	18
4.3.1. NDVI Tanaman Revegetasi	18
4.3.2. Peta Sebaran NDVI Kawasan Revegetasi Pascatambang Batubara	19
4.3.3. Sebaran NDVI Pada Kawasan Pascatambang Batubara.....	22
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	25
5.1. Kesimpulan.....	25
5.2. Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	29

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Kanal OLI Landsat 8	6
Tabel 2.2. Kanal TIRS Landsat 8	7
Tabel 2.3. Komposit <i>Band</i>	7
Tabel 2.4. Klasifikasi kelas NDVI kerapatan tanaman.....	9
Tabel 3.1. Klasifikasi indeks NDVI.....	15
Tabel 4.1. Metadata Landsat 8.....	16
Tabel 4.2. NDVI tanaman revegetasi.....	18
Tabel 4.3. Sebaran indeks NDVI kawasan revegetasi	22

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1. Lokasi Penelitian.....	11
Gambar 3.2. Diagram alur kerja	13
Gambar 4.1. Koreksi geometrik pada citra Landsat tahun 2021	16
Gambar 4.2. Hasil koreksi radiometrik citra Landsat 8 tahun 2021	17
Gambar 4.3. Composite <i>band</i> 543 citra Landsat 8	18
Gambar 4.4. Peta sebaran NDVI kawasan pascatambang tahun 2021	20
Gambar 4.5. Peta sebaran NDVI kawasan pascatambang tahun 2022	20
Gambar 4.6. Peta sebaran NDVI kawasan pascatambang pertengahan tahun 2023	21

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Lokasi Penelitian.....	30
Lampiran 2. Pengambilan titik koordinat tahun tanam	31
Lampiran 3. Tanaman revegetasi kawasan pascatambang batubara.....	32
Lampiran 4. Proses analisis NDVI	33

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Revegetasi merupakan istilah lain dari rehabilitasi lahan dalam reklamasi dengan penanaman dengan jenis tanaman tertentu yang berfungsi untuk menutupi lahan terbuka agar dapat mengurangi dampak buruk pada tanah. Urgensi dari revegetasi ini adalah agar lahan yang telah rusak dapat dikembalikan mendekati kondisi semula. Selain memperbaiki lahan yang sudah tidak produktif dan mengurangi tingkat erosi pada permukaan tanah, revegetasi ini bertujuan jangka panjang untuk iklim mikro, peningkatan biodiversitas dan perbaikan lahan agar lebih produktif (Riswan *et al.*, 2015).

Proses penanaman pada kegiatan revegetasi meliputi aktivitas pemilihan jenis tanaman yang potensial, persiapan lahan, teknik penanaman, pemeliharaan dan pemantauan tanaman (*maintenance and monitoring*) (Kissinger, 2022). Kegiatan revegetasi dapat dinilai berhasil apabila tanaman tersebut dapat tumbuh dengan baik dan memiliki hasil persentase tanaman hidup yang diinginkan tercapai (Parascita, 2015).

Tingkat keberhasilan dari kegiatan revegetasi didapatkan dari hasil pemantauan secara langsung pada lokasi tanam dengan memperhatikan nilai luas tumbuh tanaman dari keseluruhan luasan tanam pada lahan. Umumnya tindak pemantauan keberhasilan revegetasi secara langsung terdapat beberapa keterbatasan dalam pelaksanaannya seperti area tanaman yang luas dan waktu dalam pemantauan yang lama sehingga harus mempersiapkan lebih banyak jumlah tenaga yang dipekerjakan dan biaya yang digunakan.

Alternatif yang dapat dimanfaatkan dalam proses pemantauan perkembangan tanaman pada kawasan lahan reklamasi adalah dengan pemanfaatan Teknologi Penginderaan Jauh (*Remote Sensing*). Kelebihan dari pemanfaatan teknologi ini memungkinkan kegiatan pemantauan lebih terpantau secara berkala dengan lahan lebih luas dalam waktu lama (Mulkal *et al.*, 2022). Citra satelit merupakan salah satu dalam penginderaan jauh yang dapat dimanfaatkan untuk area lahan yang luas.

Landsat 8 adalah salah satu satelit yang telah melakukan perekaman permukaan bumi berupa citra satelit yang dapat diunduh dan dimanfaatkan. Landsat 8 adalah satelit yang dikeluarkan oleh NASA bekerja sama dengan USGS/Earth Explorer (Purwanto, 2015).

Pengolahan citra satelit salah satunya dapat untuk melihat pertumbuhan vegetasi dari waktu ke waktu dengan Metode NDVI atau *Normalized Difference Vegetation Index*. NDVI Merupakan pengukuran vegetasi dengan menggunakan citra satelit yang memanfaatkan nilai reflektan fitur lanskap yang memanfaatkan citra sentinel sehingga mampu menampilkan berbagai bentuk informasi objek spasial.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apakah citra Landsat 8 akurat untuk menilai pertumbuhan tanaman revegetasi lahan pascatambang?
2. Bagaimana persebaran tingkat indeks vegetasi pertumbuhan tanaman berdasarkan algoritma NDVI berbasis citra Landsat 8?

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memantau kondisi tanaman revegetasi dengan menilai indeks sebaran vegetasi tanaman revegetasi pada kawasan pascatambang batubara dengan metode NDVI berbasis citra Landsat 8 .

1.4. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sebuah solusi pemantauan dan dapat digunakan sebagai informasi yang bermanfaat untuk evaluasi pertumbuhan tanaman revegetasi berdasarkan indeks kerapatan tanaman revegetasi yang ada di PT Bukit Asam Tbk.

DAFTAR PUSTAKA

- Aflah, N. 2022. Aplikasi Teknologi Penginderaan Jauh Untuk Pemantauan Revegetasi Lahan Reklamasi Tambang. *Lingkar: Journal of Environmental Engineering*, 3(2), 1-12.
- Dasuka, Y. P., Sasmito, B., dan Haniah, H. 2016. Analisis sebaran jenis vegetasi hutan alami menggunakan sistem penginderaan jauh (Studi Kasus: Jalur Pendakian Wekas dan Selo). *Jurnal Geodesi Undip*. 5(2), 1-8.
- D. P. Sari, and I. Buchori,. 2015. Efektivitas Program Reklamasi Pasca Tambang Timah di Kecamatan Merawang Kabupaten Bangka. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*. vol. 11. no. 3. pp. 299-312.
- Fawzi, N. I., dan Husna, V. N. 2021. Pemanfaatan Informasi Geospasial Untuk Ketahanan Pangan Saat Pandemi Covid-19. In *Seminar Nasional Geomatika*. Vol. 1.
- Hasanuddin, A.; Ilyas 2017. Sistem Informasi Geografis Pemetaan Madrasah Kabupaten Indragiri Hilir. *Jurnal SISTEMASI*. Vol. 6. 20-24
- Hatulesila, J. W., Mardiatmoko, G., dan Wattimury, J. J. 2017. Analisis Spasial Ruang Terbuka Hijau (RTH) untuk Penanganan Perubahan Iklim di Kota Ambon.
- Herman. A. S., 2011. Model Spasial Kualitas Penerimaan Layanan Sinyal. Telekomunikasi di Kota Bukittinggi. Skripsi. Depok: Universitas Indonesia.
- Indarto. 2014. Teori dan Praktek Penginderaan Jauh. ANDI. Yogyakarta
- Jaya. Y. M., 2021. Estimasi Produksi Kelapa Sawit Berdasarkan Nilai Ndvi (Normal Difference Vegetation Index) Di Pt. Andira Agro Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Skripsi*. Palembang : Universitas Sriwijaya.
- Kissinger, K. 2022. Prioritas Tanaman Revegetasi Pascatambang Batubara Berdasarkan Nilai Kelayakan Ekologi. *Jurnal Hutan Tropis*. 10(1), 64-69.
- Lufilah, S. N., Makalew, A. D., dan Sulistyantara, B. 2017. Pemanfaatan citra landsat 8 untuk analisis Indeks Vegetasi di DKI Jakarta. *Jurnal Lanskap Indonesia*, 9(1), 73-80.
- Lukiawan, R., Purwanto, E. H., dan Ayundyahrini, M. 2019. Standar koreksi geometrik citra satelit resolusi menengah dan manfaat bagi pengguna. *Jurnal Standardisasi*. 21(1), 45-54.

- Mansur, I. 2013. Teknik Silvikultur Untuk Reklamasi Lahan Bekas Tambang. Bogor : SEAMEO BIOTROP Pr.
- Mulkal, Alisastromijoyo, dan Nurul Aflah. 2022. Aplikasi Teknologi Penginderaan Jauh Untuk Pemantauan Revegetasi Lahan Reklamasi Tambang. *Lingkar : Journal of Environmental Engineering*, 3(2), 1-12.
- Noor, A. S., Hatta, G. M., Kissinger, K., dan Suyanto, S. 2021. Regenerasi Alamiah Di Kawasan Revegetasi Pasca Tambang Batubara. *EnviroScienteeae*, 17(2), 21-29.
- Oktavia, R. 2019. Identifikasi Jenis Tumbuhan Dan Kondisi Tanah Revegetasi Lahan Bekas Tambang Batubara. *Jurnal BIONatural*. 6 (1) : 67–79.
- Parascita, L. 2015. Rencana reklamasi pada lahan bekas penambangan tanah liat di kuari tlogowaru PT. Semen Indonesia (persero) tbk. pabrik tuban, Jawa Timur. *Doctoral dissertation*. Yogyakarta : UPN Veteran.
- Prahasta, Eddy. 2014. Sistem Informasi Geografis Konsep-Konsep Dasar (Perspektif Geodesi dan Geomatika). Informatika. Bandung
- Purwanto, A. 2015. Pemanfaatan citra Landsat 8 untuk identifikasi Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) di kecamatan silat hilir kabupaten Kapuas Hulu. *Edukasi: Jurnal Pendidikan*, 13(1), 27-36.
- Ramadhani, A. 2013. Pemodelan Hidrologi Untuk Penentuan Tingkat Prioritas Sub Sub Das Dalam Pengendalian Banjir Menggunakan Citra Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis Studi Kasus: Sub Das Karang Mumus. *Doctoral dissertation*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada
- Riswan, R., Harun, U., dan Irsan, C. 2015. Keragaman Flora Di Lahan Reklamasi Pasca Tambang Batubara PT Ba Sumatera Selatan (Flora Diversity at Post-coal Mining Reclamation in the PT Ba South Sumatera). *Jurnal Manusia dan lingkungan*, 22(2), 160-168.
- Rahayu, dan Chandra, D. S. 2014. Koreksi Radiometrik Citra Landsat-8 Kanal Multispektral menggunakan Top of Atmosphere untuk Mendukung Klasifikasi Penutup Lahan. *Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2014*. LAPAN
- Santoso, A. I., Hartono, HDam Sunarto, S. 2019. Model Ruang Wilayah Pendaratan Amfibi Pulau Batam Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi. *Jurnal Kelautan Nasional*. 14(2), 71-86.
- Setyowati, R. D. N., Amala, N. A., dan Aini, N. N. U. 2017. Studi pemilihan tanaman revegetasi untuk keberhasilan reklamasi lahan bekas tambang. *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*. 3(1), 14-20.

- Sulaiman, S., Mohamad, N. H. N., dan Idilfitri, S. 2013. Contribution of vegetation in urban parks as habitat for selective bird community. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 85, 267-281.
- USGS. 2021. Landsat-Earth Observation Satellites. online. <https://www.usgs.gov/landsat-missions/landsat8>. (Diakses pada 10 Desember 2022).
- Wartika, L. 2013. Evaluasi Pemetaan Tutupan Lahan Dengan Metode Klasifikasi Supervised Wilayah Pesisir Kabupaten Siduarjo Menggunakan Citra ALOS AVNIR-2. *Skripsi*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh November.
- Wibowo, K. M. W. M., Kanedi, I., dan Jumadi, J. 2015. Sistem informasi geografis (sig) menentukan lokasi pertambangan batu bara di provinsi bengkulu berbasis website. *Jurnal Media Infotama*. Vol. 11(1).
- Yengoh, G. T., Dent, D., Olsson, L., Tengberg, A. E., And Tucker III, C. J. 2015. Use of the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to assess Land degradation at multiple scales: current status, future trends, and practical considerations. Springer.
- Yurianda, R.B., Setyawan D., dan Warsito, W. 2022. Metode Klasifikasi Normalized Difference Vegetation Index Berbasis Citra Landsat 8 untuk Identifikasi Sebaran Kondisi Kesehatan Tanaman Kelapa Sawit di PT. Adira Agro, Sumatera Selatan, *Pedontropika: Jurnal Ilmu Tanah dan Sumber daya Lahan*, 8 (2).