

**PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-2A DALAM
MENGIDENTIFIKASI TINGKAT KERENTANAN LAHAN
KRITIS MANGROVE DI DESA MUARA KABUPATEN
TANGERANG**

SKRIPSI

**diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Sains pada program studi Sistem Informasi Kelautan**



Oleh

SILVIYA

2009331

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI KELAUTAN

KAMPUS UPI SERANG

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2024

**PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-2A DALAM
MENGIDENTIFIKASI TINGKAT KERENTANAN LAHAN
KRITIS MANGROVE DI DESA MUARA KABUPATEN
TANGERANG**

Oleh
Silviya

Sebuah skripsi yang ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Sistem Informasi Kelautan

© Silviya 2024

Universitas Pendidikan Indonesia

Maret 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin penulis

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Silviya


NIM : 2009331


Program Studi : Sistem Informasi Kelautan

Judul Skripsi : Pemanfaatan Citra Sentinel-2A Dalam Mengidentifikasi Tingkat Kerentanan Lahan Kritis Mangrove Di Desa Muara Kabupaten Tangerang.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sistem Informasi Kelautan pada Program Studi Sistem Informasi Kelautan Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang

DEWAN PENGUJI

Penguji I : Willdan Aprizal Arifin, S.Pd., M.Kom. tanda tangan 

Penguji II : Ayang Armelita Rosalia, S.Pi., M.Si. tanda tangan 

Penguji III : Ma'ruf, S.T., M.Sc. tanda tangan 

Ditetapkan di : Serang

Tanggal : 22 Maret 2024

HALAMAN PERSETUJUAN

**SILVIYA
PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-2A DALAM MENGIDENTIFIKASI
TINGKAT KERENTANAN LAHAN KRITIS MANGROVE DI DESA MUARA
KABUPATEN TANGERANG**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I,



**La Ode Alam Minsaris, S.Pi., M.Si.
NIPT. 920200819900404101**

Pembimbing II,



**Luthfi Anzani, S.Pd., M.Si.
NIPT. 920200119911202201**

Mengetahui,
Ketua Program Studi Sistem Informasi Kelautan



**Willdan Aprizal Arifin, S.Pd., M.Kom.
NIPT. 920200819940415101**

Pemanfaatan Citra Sentinel-2A Dalam Mengidentifikasi Tingkat Kerentanan Lahan Kritis Mangrove Desa Muara Kabupaten Tangerang

Silviya

Program Studi Sistem Informasi Kelautan

ABSTRAK

Pembangunan pesat di wilayah pesisir memiliki dampak signifikan terhadap perubahan spasial lahan. Wilayah pesisir Desa Muara Kabupaten Tangerang memiliki potensi lahan mangrove sekitar 70 ha. Namun, akibat perubahan fungsi lahan seperti pembangunan industri, pemukiman, tambak dan lainnya dapat mengakibatkan tingkat kekritisian lahan mangrove dari waktu ke waktu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kerentanan lahan kritis mangrove di Desa Muara sehingga dapat memberikan rekomendasi pengelolaannya. Metode yang digunakan adalah skoring dan pembobotan dengan berbasis penginderaan jauh. Citra yang digunakan adalah citra Sentinel-2A dan variabel yang menjadi penentu tingkat kekritisian lahan mangrove yakni jenis penggunaan lahan, kerapatan tajuk dan ketahanan tanah terhadap abrasi. Hasil penelitian memperoleh jenis mangrove yang dapat diidentifikasi berjenis *Rhizophora sp.* (*R. apiculata* dan *R. stylosa*), dan jenis *Avicennia sp.* (*A. marina* dan *A. lanata*). Jenis penggunaan lahan Desa Muara di dominasi oleh non vegetasi hutan, kerapatan tajuk didominasi oleh kategori jarang dan jenis tanah Desa Muara berjenis tanah aluvial yang tergolong pada kategori tidak peka terhadap abrasi. Analisis lahan kritis mangrove Desa Muara dalam kondisi rusak hingga rusak berat. Luas lahan kritis mangrove kategori rusak mencapai 57,5 ha (70,5%), kategori rusak berat mencapai 23,8 ha (29,2%) dan hanya 0,2 ha (0,2%) yang terkategori tidak rusak. Kawasan lahan mangrove Desa Muara berpotensi terus mengalami tekanan terutama karena disebabkan oleh aktivitas area terbangun di sekitarnya. Oleh karena itu, perlunya kebijakan daerah yang mengikat guna melestarikan lahan mangrove dari kerusakan pihak luar dan membina kerja sama antara pemerintah dan masyarakat dalam upaya rehabilitasi, pengawasan dan pengelolaan diperlukan untuk menjaga lahan mangrove di Desa Muara.

Kata kunci: Desa Muara, Lahan Kritis, Mangrove, Penginderaan Jauh, Sentinel-2A

Utilization of Sentinel-2A Image in Identifying the Level of Vulnerability of Critical Mangrove Land in Muara Village, Tangerang Regency

Silviya

Marine Information System Study Program

ABSTRACT

*Rapid development in coastal areas has a significant impact on land spatial changes. The coastal area of Muara Village, Tangerang Regency has a potential mangrove land of around 70 ha. However, due to changes in land functions such as industrial development, settlements, ponds and others can result in the level of mangrove land criticality over time. The purpose of this study is to determine the level of vulnerability of mangrove critical land in Muara Village so as to provide management recommendations. The method used is remote sensing-based scoring and weighting. The image used is Sentinel-2A image and the variables that determine the level of mangrove land criticality are land use type, canopy density and soil resistance to abrasion. The results obtained mangrove species that can be identified as *Rhizophora* sp. (*R. apiculata* and *R. stylosa*), and *Avicennia* sp. (*A. marina* and *A. lanata*). The type of land use in Muara Village is dominated by non-forest vegetation, crown density is dominated by the sparse category and the type of soil in Muara Village is alluvial soil type which is classified as insensitive to abrasion. Analysis of mangrove critical land in Muara Village in damaged to severely damaged conditions. The area of mangrove critical land in the damaged category reached 57.5 ha (70.5%), the severely damaged category reached 23.8 ha (29.2%) and only 0.2 ha (0.2%) was categorized as undamaged. The Muara Village mangrove land area has the potential to continue to experience pressure mainly due to the activities of the surrounding built-up area. Therefore, the need for binding regional policies to preserve mangrove land from external damage and foster cooperation between the government and the community in rehabilitation, supervision and management efforts are needed to maintain mangrove land in Muara Village.*

Keywords: Muara Village, Critical Land, Mangrove, Remote Sensing, Sentinel-2A

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
SURAT PERNYATAAN.....	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
E. Ruang Lingkup Peneliti	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Kajian Teori	6
1. Hutan Mangrove.....	6
2. Lahan Kritis.....	6
3. Penginderaan Jauh.....	7
4. Citra Sentinel-2A.....	8
B. Penelitian Yang Relevan	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	10
A. Pendekatan/ Desain Penelitian	10
B. Metode Penelitian.....	10

C. Teknik Penelitian	10
1. Teknik Pengumpulan Data	10
2. Teknik Analisis Data	11
D. Waktu dan Tempat Penelitian	15
1. Waktu Penelitian	15
2. Tempat Penelitian.....	15
E. Subyek Penelitian.....	16
F. Alat dan Bahan	16
1. Alat penelitian	16
2. Bahan penelitian	16
G. Prosedur Penelitian.....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
A. Sebaran Mangrove Desa Muara	20
B. Sebaran Lahan Kritis Mangrove	21
1. Jenis Penggunaan Lahan	21
2. Kerapatan Tajuk	24
3. Ketahanan Tanah Terhadap Abrasi	25
4. Uji Akurasi Interpretasi	27
5. <i>Weighted Overlay Analysis</i>	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
A. Kesimpulan	36
B. Saran.....	36
DAFTAR REFERENSI	37
LAMPIRAN.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Citra Sentinel-2A.....	8
Tabel 3.1 Tabel Jenis Tanah.....	12
Tabel 3.2 <i>Confusion matrix</i>	13
Tabel 3.3 Skor dan Bobot Variabel.....	14
Tabel 4.1 Hasil <i>Ground Check</i>	28
Tabel 4.2 <i>Confusion Matrix</i> Klasifikasi Desa Muara	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	15
Gambar 3.2 Diagram Alur Penelitian.....	18
Gambar 4.1 Klasifikasi Sebaran Hutan Mangrove	20
Gambar 4.2 Klasifikasi Jenis Penggunaan Lahan 7 kelas.....	22
Gambar 4.3 Klasifikasi Jenis Penggunaan Lahan 3 kelas.....	23
Gambar 4.4 Klasifikasi Kerapatan Vegetasi (NDVI)	24
Gambar 4.5 Klasifikasi Kerapatan Tajuk Mangrove	25
Gambar 4.6 Jenis Tanah Desa Muara	26
Gambar 4.7 Kepekaan Tanah terhadap Abrasi	27
Gambar 4.8 Lahan Kritis Mangrove	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Proses Mendownload Citra Sentinel-2A	42
Lampiran 2. Data Klasifikasi Lahan Kritis Mangrove.....	45
Lampiran 3. Dokumentasi Lapangan	46
Lampiran 4. <i>Curriculum Vitae</i> (CV).....	49

DAFTAR REFERENSI

- Achmad, E., Nursanti, N., Fazriyas, F., & Jayanti, D. P. (2020). Studi kerapatan mangrove dan perubahan garis pantai tahun 1989-2018 di Pesisir Provinsi Jambi. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 10(2), 138-152.
- Adininggar, F. W., Suprayogi, A., & Wijaya, A. P. (2016). Pembuatan Peta Potensi Lahan Berdasarkan Kondisi Fisik Lahan Menggunakan Metode Weighted Overlay. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(2).
- Afif, J., Ngabekti, S., & Pribadi, T. A. (2014). Keanekaragaman Makrozoobentos sebagai Indikator Kualitas Perairan di Ekosistem Mangrove Wilayah Tapak Kelurahan Tugurejo Kota Semarang. *Unnes J Life Sci*, 3(1). <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/UnnesJLifeSci>
- Aini, H. N., Rusdiana, O., & Mulatsih, S. (2015). Identifikasi Tingkat Kerawanan Degradasi Kawasan Hutan Mangrove Desa Muara, Tangerang, Banten. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 5(1), 79–86.
- Akhrianti, I. (2019). Spatial Distribution of Mangrove in Kelapan Island, South Bangka Regency. *International Conference on Maritime and Archipelago (ICoMA 2018)*.
- Anzani, L., Lestari, D. A., Ahmad, K. K., Putri, K. A., Rahardjo, C., & Apriansyah, M. R. (2023). Penanaman Mangrove di Pulau Tunda Provinsi Banten untuk Pengembangan Potensi Berkelanjutan. *Abdimasku*, 6(2), 383–388.
- Aritonang, L., Septyani, E., & Maria, L. (2022). Pemetaan Perubahan Luasan Mangrove Melalui Analisis Citra Satelit Landsat di Tangkolak Barat, Karawang, Jawa Barat. *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing*, 3(1), 30–35. <https://doi.org/10.23960/jgrs.2022.v3i1.69>
- Badan Informasi Geospasial (BIG). (2014). *Peraturan BIG Nomor 3 Tentang Pedoman Teknis Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial Mangrove*.
- Baharuddin, & Salim, D. (2020). Analisis Kekritisn Lahan Mangrove Kalimantan Selatan dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis dalam Rangka Pengelolaan Konservasi Lahan Basah Pesisir. *Jurnal Enggano*, 5(3), 495–509.
- Departemen Kehutanan. (2005). *Pedoman Inventarisasi dan Identifikasi Lahan Kritis Mangrove*.
- Fathanah, N., Fazlina, Y. D., & Karim, A. (2019). Evaluasi Tingkat Kekritisn Hutan Mangrove dengan Menggunakan Teknologi Spasial di Kawasan Pesisir Timur Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(1), 682-689.

- Firmansyah, A., Arifin, E. T. N., Nurfalah, N., Ridwana, R., & Himayah, S. (2021). Pemanfaatan Citra Satelit Landsat 8 Dan Sentinel 2A dalam Identifikasi Lahan Kritis Mangrove Di Wilayah Kecamatan Ciemas Kabupaten Sukabumi. *JPIG (Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Geografi)*, 6(1), 21–34. <https://doi.org/10.21067/jpig.v6i1.5198>
- Fudloly, A. R. L. (2019). *Analisis Perubahan Sebaran dan Kerapatan Hutan Mangrove di Resort Bama, Taman Nasional Baluran Menggunakan Citra Satelit SPOT 4 dan SPOT 6*. Universitas Brawijaya.
- Hadi, A., Wahyuni, D., Safitri, N., Jannah, N. R., Rahmadin, M. G., & Febrianti, S. S. (2021). Rehabilitasi Lahan Mangrove Sebagai Strategi Mitigasi Bencana Alam di Desa Seriwe, Kecamatan Jerowaru, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(1), 45–50. <https://doi.org/10.29303/jpmppi.v3i2.1285>
- Hanan, A. F., Pratikto, I., & Soenardjo, N. (2020). Analisa Distribusi Spasial Vegetasi Mangrove di Desa Pantai Mekar Kecamatan Muara Gembong. *Journal of Marine Research*, 9(3), 271–280. <https://doi.org/10.14710/jmr.v9i3.27573>
- 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. <https://doi.org/10.23960/jgrs.2020.v1i1.14>
- Jalaludin, M., Octaviyani, I. N., Putri, A. N. P., Octaviyani, W., & Aldiansyah, I. (2020). Padang lamun sebagai ekosistem penunjang kehidupan biota laut di Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, Indonesia. *Jurnal Geografi Gea*, 20(1), 44-53.
- Karim, A., Fazlina, Y. D., & Fathanah, N. (2020). Evaluation of the critical level of mangrove ecosystems using Spatial Technology in East Aceh Coastal Areas. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 425, No. 1, p. 012015). IOP Publishing.
- Kusuma, I. M. B. N., & Buchori, I. (2021). Penentuan Tingkat Lahan Kritis Mangrove di Kecamatan Kabupaten Lombok Barat Menggunakan Aplikasi GIS. *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota*, 17(1), 37–47. <https://doi.org/10.14710/pwk.v17i1.21118>
- KLHK. 2021. Baseline Pengelolaan Rehabilitasi Mangrove Nasional (menlhk.go.id) [diakses pada 20 Oktober 2023]
- LAPAN. 2018. Sentinel-2 Citra Satelit Resolusi Menengah. Jenis Data Satelit Penginderaan Jauh (lapan.go.id) [diakses pada 25 Oktober 2023]

- Machali, I. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif Panduan Praktis Merencanakan, Melaksanakan dan Analisis dalam Penelitian Kuantitatif*.
- Naharuddin, N. (2021). The critical level of mangrove ecosystem in Lariang watershed downstream, West Sulawesi-Indonesia. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 16(5), 841-851.
- Naibaho, A. A., Harefa, M. S., Nainggolan, R. S., & Alfiaturahmah, V. L. (2023). Investigasi Pemanfaatan Hutan Mangrove dan Dampaknya Terhadap Daerah Pesisir di Pantai Mangrove Paluh Getah, Tanjung Rejo. *J-CoSE: Journal of Community Service & Empowerment*, 1(1), 22–33. <https://doi.org/10.58536/j-cose.v1i1.3>
- Nanlohy, L. H., & Masniar, M. (2020). Manfaat Ekosistem Mangrove Dalam Meningkatkan Kualitas Lingkungan Masyarakat Pesisir. *Abdimas: Papua Journal of Community Service*, 2(1), 1–4.
- Octavian, A., Marsetio, Hilmawan, A., & Rahman, R. (2022). Upaya Perlindungan Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Pemerintah Provinsi Sumatera Barat dari Ancaman Abrasi dan Perubahan Iklim. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(2), 302–315. <https://doi.org/10.14710/jil.20.2.302-315>
- Oktaviani, N., & Kusuma, A. H. (2017). Pengelanaan Citra Satelit Sentinel-2 untuk Pemetaan Kelautan. *Oseana*, XLII(3), 40–55.
- Pamungkas, B., Kurnia, R., Riani, E., & Taryono. (2020). Klasifikasi Luasan Ekosistem Mangrove di Desa Pantai Bahagia, Muara Gembong, Kabupaten Bekasi dengan Citra Sentinel dengan Metode Normalized Difference Vegetation Index. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 12(3), 821–831. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v12i3.32241>
- Pangesti, D. T., Raharini, H., Razak, A., & Kamal, E. (2023). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktifitas Nelayan di Pantai Sasak Kabupaten Pasaman Barat. *Jurnal Sosial Ekonomi Pesisir*, 4(1). <http://www.sep.ejournal.unri.ac.id>
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 41/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Kriteria Teknis Kawasan Budi Daya*. (2007).
- Pranata, R., Patandean, A. J., & Yani, A. (2016). Analisis Sebaran dan Kerapatan Mangrove Menggunakan Citra Landsat 8 di Kabupaten Maros. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 12(1), 88–95.
- Prasetyo, S. Y. J., S, B. H., Hartomo, K. D., Paseleng, M., & Nuswantoro, B. (2013). Geographic Information System of Critical Level of Land Degradation (Critical Land) Based on Agro-ecological Zone (AEZ) in Agricultural Areas with Recombination Method of Fuzzy Logic and Scoring. *Journal of Computer Science* , 10(6). www.IJCSI.org

- Putri, E. S., Widiyanti, A., Karim, R. A., Somantri, L., & Ridwana, R. (2021). Pemanfaatan Citra Sentinel-2 untuk Analisis Kerapatan Vegetasi di Wilayah Gunung Manglayang. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 9(2), 133–143. <https://doi.org/10.23887/jjpg.v9i2.35357>
- Putri, K. A., Arifin, W. A., & Minsaris, L. O. A. (2022). Pemanfaatan Citra Satelit Landsat 8 untuk Memetakan Hutan Mangrove Wisata Bahari Pantai Karangantu, Teluk Banten. *Jurnal Sains Informasi Geografi*, 5(2), 82. <https://doi.org/10.31314/jsig.v5i2.1774>
- Rahmi, M. M., Najmi, N., Bahri, S., & Suriani, M. (2020). Analisis Alih Fungsi Lahan Mangrove di Kawasan Pesisir Kota Banda Aceh. *Journal of Aceh Aquatic Sciences*, 3(1).
- Ramadhani, D., Susanto, S., Setyawan, C., Khoiruzaki, M., & Abdilah, M. R. W. (2024). Application of NDVI Sentinel-2Ac Imagery for Agricultural Land Development in Food Buffer Area of New Capital City Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1290(1), 012. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1290/1/012016>
- Restuhadi, F., Sandhyavitri, A., Sulaeman, R., Kurnia, D., & Suryawan, I. (2013). Estimasi Potensi Cadangan Karbon Hutan Mangrove: Studi Kasus di Kabupaten Indragiri Hilir. *Pusat Pengembangan Pendidikan Universitas Riau*.
- Romadoni, A. A., Ario, R., & Pratikto, I. (2023). Analisa Kesehatan Mangrove di Kawasan Ujung Piring dan Teluk Awur Menggunakan Sentinel-2A. *Journal of Marine Research*, 12(1), 71–82. <https://doi.org/10.14710/jmr.v12i1.35040>
- Setiawan, M. A., Ariawan, I., & Anzani, L. (2022). Identifikasi Potensi Lahan Budidaya Udang di Pesisir Teluk Banten Menggunakan Algoritma CNN. *Journal of Computer Science and Applied Informatics*, 4(3), 262–273.
- Sofian, A., Kusmana, C., Fauzi, A., & Rusdiana, O. (2020). Evaluasi Kondisi Ekosistem Mangrove Angke Kapuk Teluk Jakarta dan Konsekuensinya Terhadap Jasa Ekosistem. *Jurnal Kelautan Nasional*, 15(1), 1–12. <https://doi.org/10.15578/jkn.v15i1.7722>
- Solikhah, F., Minsaris, L. O. A., & Ariawan, I. (2024). Pemetaan Distribusi Luasan Mangrove Menggunakan Metode Maximum Likelihood. *Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi*, 9(1), 24–34.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*.
- Sutopo, A. Z., Kusai, & Warningsih, T. (2022). Mangrove Ecotourism Development Strategy in Kayu Ara Permai Village, Sungai Apit District, Siak Regency. *Asian Journal of Aquatic Sciences*, 5(2), 234–241.

- Syah, A. F. (2010). Penginderaan Jauh dan Aplikasinya Di Wilayah Pesisir dan Lautan. *Jurnal Kelautan*, 3(1).
- Syahza, A. (2021). *Metodologi Penelitian* (Edisi Revisi). Unri Press. <https://www.researchgate.net/publication/354697863>
- Tayane, A. Y., Boreel, A., & Putuhena, J. D. (2021). Perubahan Tutupan Lahan di DAS Waeruhu Kota Ambon Menggunakan Citra Satelit Multitemporal. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 5(2), 138–151. <https://doi.org/10.30598/jhppk.2021.5.2.139>
- Wahidmurni. (2017). *Pemaparan Metode Penelitian Kuantitatif*.
- Wahrudin, U., Atikah, S., Habibah, A. Al, Paramita, Q. P., Tampubolon, H., Sugandi, D., & Ridwana, R. (2019). Pemanfaatan Citra Landsat 8 untuk Identifikasi Sebaran Kerapatan Vegetasi di Pangandaran. *Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 3(2), 90–101.
- Wismarini, T. D., & Sukur, M. (2015). Penentuan Tingkat Kerentanan Banjir Secara Geospasial. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, 20(1), 57–76.
- Yuniza, T. F., & Suhartini, A. A. (2024). Penanaman 1000 Pohon Mangrove untuk Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Pesisir. *JMAS Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(4), 879–882. <http://melatijournal.com/index.php/JMAS>