

Pelatihan Pemetaan Lahan Pertanian dengan Penginderaan Jauh di Dinas Pertanian Kota Kupang

^{1*}Frederika Rambu Ngana, ²Jehunias Leonidas Tanesib, ³Ali Warsito, ⁴Laura Anastasi Seseragi Lapono, ⁵Zakarias Seba Ngara, ⁶Redi Kristian Pingak

^{1,2,3,4,5,6}Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana
*Penulis korespondensi, email: frederika.rambungana@staf.undana.ac.id

(Received: 9 December 2025/Accepted: 27 December 2025/Published: 3 January 2026)

Abstrak

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) telah dilakukan oleh tim PkM Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana di Dinas Pertanian Kota Kupang pada tanggal 24 September 2024. Mitra dalam kegiatan pengabdian ini adalah Dinas Pertanian Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Permasalahan yang dihadapi mitra adalah mitra mengalami kesulitan melakukan pengukuran lahan pertanian secara manual terutama di wilayah terpencil. Oleh karena itu, tim PkM memberikan pelatihan pemetaan lahan pertanian dengan penginderaan jauh kepada mitra. Pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas petugas lapangan Dinas Pertanian Kota Kupang dalam memetakan lahan pertanian dengan penginderaan jauh serta mampu menghitung luas lahan pertanian berdasarkan peta lahan pertanian. Metode pelaksanaan meliputi penyampaian konsep dasar penginderaan jauh, pengambilan data peta, dan praktik langsung pembuatan peta lahan pertanian oleh peserta. Pada kegiatan ini, peta administrasi Kota Kupang didownload dari website geospatial Indonesia. Kemudian peserta melakukan pengambilan data lahan pertanian dengan menggunakan GPS. Data penginderaan jauh yang dipakai adalah citra Landsat 9 yang di download dari website USGS. Citra Landsat 9 ini diklasifikasikan menurut jenis lahan pertanian yang ada di Kota Kupang. Software yang digunakan untuk membuat peta adalah QGIS, SAGA dan Google Earth. Hasil pelatihan menunjukkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra dalam membuat peta lahan pertanian dengan penginderaan jauh. Mitra juga dapat menghitung luas lahan pertanian berdasarkan peta lahan pertanian. Kegiatan pelatihan ini memberikan timbal balik yang positif dimana mitra akan menggunakan peta lahan pertanian sebagai acuan perencanaan daerah di Kota Kupang.

Kata Kunci: lahan pertanian, pemetaan, penginderaan jauh

Abstract

The Physics Study Program, Faculty of Science and Engineering, Nusa Cendana University, conducted a Community Service (PkM) activity at the Department of Agriculture in Kupang City on September 24, 2024. The partners in this community service activity were the Department of Agriculture in Kupang City, Nusa Tenggara Timur Province. The partners faced a challenge in manually measuring the area of agricultural land, particularly in remote areas. Therefore, the PkM team provided training in agricultural land mapping using remote sensing to its partners. This training aims to enhance the capacity of its partners in mapping agricultural land using remote sensing and calculating the area of agricultural land based on the agricultural land map. The implementation method involves conveying basic concepts of remote sensing, map data collection, and direct practice in creating agricultural land maps. In this activity, the administrative map of Kupang City was taken from the Indonesian geospatial website. Then, participants collected agricultural land cover data using a GPS device. The remote sensing data used was Landsat 9 imagery from the USGS website. The Landsat 9 imagery was classified according to the type of agricultural land. The software was QGIS, SAGA, and Google Earth.

The training results demonstrated an increase in the partners' knowledge and skills in making agricultural land maps using remote sensing. Partners were also able to calculate agricultural land area based on the agricultural land map. This training provided positive feedback, as partners will use the agricultural land map as a reference for regional planning in Kupang City.

Keywords: Agricultural land, mapping, remote sensing

1. Pendahuluan

Setiap tahun, Dinas Pertanian Kota Kupang melaporkan luas lahan pertanian kepada Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Provinsi NTT. Laporan tersebut terdiri dari data luas lahan sawah, luas lahan pertanian bukan sawah dan luas bukan lahan pertanian. Menurut BPS Provinsi Nusa Tenggara Timur (2024), pada tahun 2024, luas lahan pertanian sawah di Kota Kupang adalah 426 ha. Luas lahan pertanian bukan sawah sebesar 6644 ha dan luas bukan lahan pertanian adalah 10967 ha. Data lahan ini diperoleh melalui pengukuran manual oleh Petugas Lapangan Dinas Pertanian Kota Kupang. Pengukuran lahan secara manual ini memiliki kendala dimana terdapat lokasi yang tidak dapat dijangkau oleh petugas lapangan karena berada di wilayah terpencil.

Pemetaan lahan pertanian dengan penginderaan jauh di Kota Kupang telah dilakukan oleh peneliti pada Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknik (FST), Universitas Nusa Cendana (Mooy et al., 2021; Ngana, 2024). Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penginderaan jauh telah digunakan untuk pemetaan lahan pertanian dengan efektif dan juga menghitung luas lahan tanpa pengukuran langsung (Mooy et al., 2021). Dimana penginderaan jauh adalah perolehan informasi dari jarak jauh. Misalkan NASA mengamati Bumi dan benda-benda langit lainnya melalui instrumen jarak jauh pada platform berbasis ruang angkasa (misalnya, satelit atau pesawat ruang angkasa) dan pada pesawat yang mendekripsi dan merekam energi yang dipantulkan atau dipancarkan (NASA, 2025). Oleh karena itu untuk mengimplementasikan hasil penelitian penginderaan jauh pada lahan pertanian, maka Program Studi Fisika FST Undana melakukan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) di Dinas Pertanian Kota Kupang pada tahun 2024. Kegiatan pengabdian masyarakat ini akan dapat meningkatkan pengetahuan serta keterampilan petugas Dinas Pertanian Kota Kupang dalam pemetaan lahan dengan penginderaan jauh. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam penginderaan jauh melalui kegiatan PkM juga telah dilakukan oleh Hasriyanti et al. (2025) bagi guru geografi SMA Negeri 5 Takalar. Penginderaan jauh membantu Guru untuk dapat memecahkan masalah-masalah spasial. Diharapkan melalui pelatihan penginderaan jauh oleh prodi Fisika FST Undana, petugas lapangan Dinas Pertanian Kota Kupang dapat memetakan lahan pertanian dengan efektif dan menghitung luas lahan hingga wilayah terpencil.

2. Metode

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat oleh tim PkM Program Studi Fisika, FST Undana dilaksanakan dalam tiga tahapan utama, yaitu pra kegiatan, inti kegiatan, dan evaluasi kegiatan (Gambar 1).

2.1. Pra Kegiatan

Sebelum kegiatan pelatihan, Tim PkM Program studi Fisika FST Undana melakukan koordinasi dengan pihak Dinas Pertanian Kota Kupang. Pada kegiatan ini, tim PkM bersama Pelaksana Tugas (PLT) Kepala Dinas Pertanian Kota Kupang melakukan identifikasi peserta pelatihan, menentukan lokasi pelatihan, persiapan sarana dan prasarana penunjang kegiatan pelatihan pemetaan.

2.2. Inti Kegiatan

Kegiatan pelatihan pembuatan peta dilakukan satu hari pada tanggal 24 September 2024 di Dinas Pertanian Kota Kupang. Kegiatan pelatihan pemetaan ini diikuti 15 orang peserta dari Dinas Pertanian Kota Kupang. Pada kegiatan ini, peserta diberikan kits kegiatan berupa buku notes, ballpoint, map plastik dan juga pulsa data internet. Pelatihan pemetaan lahan pertanian di lakukan oleh Tim PkM dibantu oleh mahasiswa. Sebelum melakukan pemetaan, Peserta menginstal software QGIS, Google Earth pada laptop masing-masing peserta dan aplikasi GPS pada mobile phone peserta. Kemudian, peserta mendownload citra Landsat 9 dari <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Metode pembuatan peta tutupan lahan pertanian mengikuti Mooy et al. (2021); Ngana (2024).

Pembuatan peta menggunakan data citra satelit Landsat 9. Citra ini diolah dengan software QGIS untuk diproyeksikan dan dipotong sesuai ukuran batas administrasi Kota Kupang. Data koordinat lokasi tutupan lahan diambil dengan menggunakan GPS berupa lahan sawah, bukan lahan sawah yang terdiri dari ladang, kebun, kolam, tambak, lahan perkebunan, lahan hutan, padang rumput. Kemudian data lapangan ini di petakan di Google Earth untuk mendapatkan titik lokasi lahan dalam format *.kml. Data lapangan ini digunakan untuk mengklasifikasikan pixel citra satelit Landsat berdasarkan tutupan lahan dengan menggunakan software QGIS. Sesuai dengan laporan tahunan lahan pertanian di Kota Kupang (BPS Provinsi Nusa Tenggara Timur, 2024), maka klasifikasi lahan pada peta terbagi menjadi 3 kelas yaitu (1) lahan sawah, (2) lahan pertanian bukan sawah dan (3) bukan lahan pertanian. Selanjutnya, masing-masing kelas lahan dihitung luas wilayahnya dengan menggunakan software QGIS.



Gambar 1. Alur Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

2.3. Evaluasi Kegiatan

Selain melihat hasil kerja peserta dalam membuat peta lahan pertanian, evaluasi kegiatan juga dilakukan dengan mewawancara PLT Kepala Dinas Pertanian Kota Kupang sebagai penanggung jawab mitra untuk mendapatkan umpan balik dari kegiatan pelatihan pemetaan lahan pertanian. Selain itu, wawancara juga dilakukan kepada Kepala Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian dan Pengembangan Daerah (Bapelitbanda) Kota Kupang untuk mengetahui manfaat pelatihan ini dalam mendukung perencanaan pembangunan Kota Kupang.

3. Hasil dan Pembahasan

Tim PkM dari Program Studi Fisika Undana telah melakukan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) pada Dinas Pertanian Kota Kupang. Kegiatan ini dibuka oleh PLT Kepala Dinas Pertanian Kota Kupang, Provinsi NTT (Gambar 2). Kegiatan ini bertujuan untuk melatih petugas lapangan Dinas Pertanian Kota Kupang membuat peta lahan pertanian dengan menggunakan penginderaan jauh. Pelatihan ini dilakukan selama satu hari. Peserta pelatihan adalah petugas lapangan Dinas Pertanian Kota Kupang sebanyak 15 orang. Setiap peserta menggunakan laptop masing-masing untuk membuat peta (Gambar 3). Gambar 4 menampilkan peserta pelatihan dan Tim PkM Program Studi Fisika, FST Undana.



Gambar 2. Pembukaan pelatihan oleh PLT Kepala Dinas Pertanian Kota Kupang



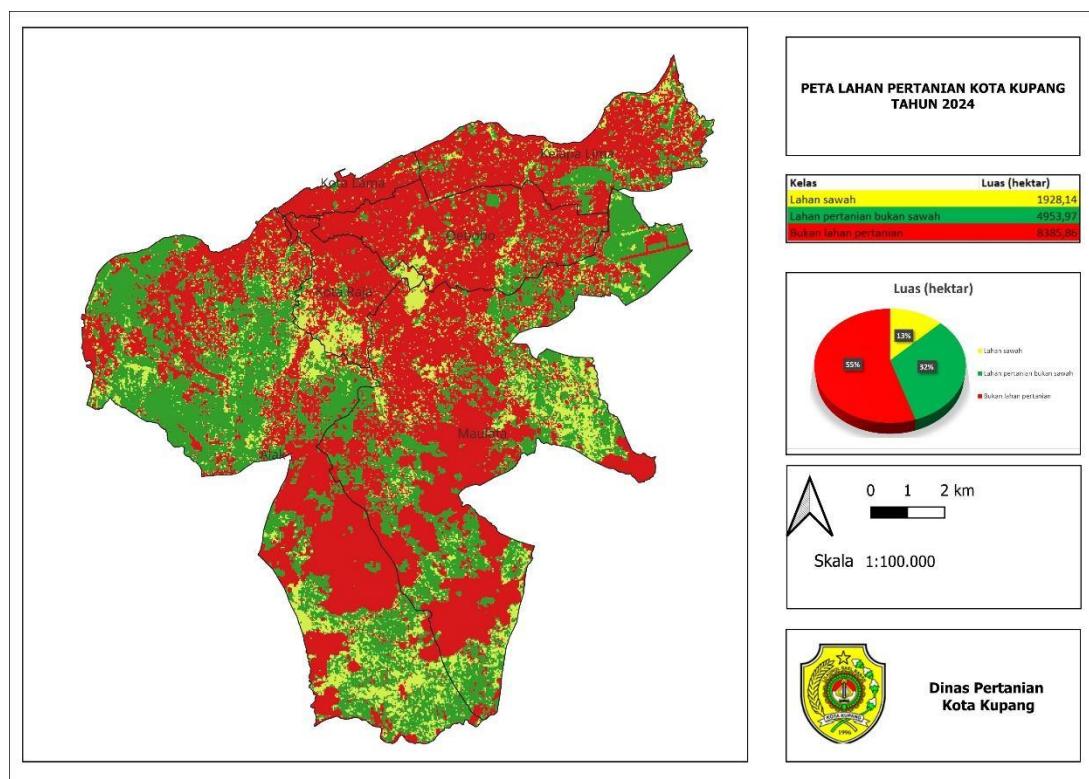
Gambar 3. Penggunaan Laptop pada Kegiatan Pelatihan



Gambar 4. Peserta Pelatihan bersama Tim PkM Program Studi Fisika FST Undana

Hasil dari program ini menunjukkan ada peningkatan pengetahuan dan keterampilan petugas lapangan Dinas Pertanian Kota Kupang. Sebelum pelatihan petugas lapangan Dinas Pertanian Kota Kupang belum memiliki pengetahuan mengenai pembuatan peta tutupan lahan pertanian dengan penginderaan jauh. Setelah mengikuti pelatihan pemetaan lahan pertanian, peserta dapat melakukan pemetaan tutupan lahan dengan penginderaan jauh. Berikut kemampuan peserta setelah pelatihan pemetaan tutupan lahan pertanian dengan penginderaan jauh 1) peserta mampu mengambil data titik lokasi lahan dengan GPS, 2) Peserta mampu menggunakan Google Earth untuk memetakan lokasi titik tutupan lahan yang diambil dengan GPS, 3) peserta mampu melakukan pengolahan citra Landsat 9 dengan software QGIS, 3) peserta mampu membuat klasifikasi tutupan lahan pertanian dengan software QGIS, 4) peserta mampu menghitung luas dari setiap tutupan lahan dengan software QGIS, 5) peserta mampu membuat peta tutupan lahan pertanian dengan software QGIS.

Gambar 5 menunjukkan hasil peta tutupan lahan pertanian yang dibuat oleh peserta. Peta ini menampilkan informasi lahan di Kota Kupang sesuai dengan klasifikasi lahan dari BPS Provinsi Nusa Tenggara Timur (2024). Yaitu kelas lahan sawah, kelas lahan pertanian bukan sawah dan kelas bukan lahan pertanian.



Gambar 5. Peta Hasil Pelatihan

Hasil pelatihan menunjukkan bahwa penggunaan penginderaan jauh untuk memetakan lahan pertanian menjadi solusi untuk pengukuran lahan di wilayah terpencil. Peta tutupan lahan pertanian memungkinkan petugas lapangan Dinas Pertanian Kota Kupang mengukur luas lahan pertanian tanpa harus turun ke lapangan. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang dapat mengatasi masalah kesulitan pengukuran lahan pertanian di wilayah terpencil di Kota Kupang (Mooy et al., 2021).

Penggunaan pemetaan dengan penginderaan jauh memungkinkan petugas lapangan Dinas Pertanian Kota Kupang untuk dapat memberikan informasi perubahan tutupan lahan di Kota Kupang. Pemetaan tutupan lahan pertanian ini dapat dilakukan setiap tahun oleh Dinas

Pertanian Kota Kupang. Sehingga peta tutupan lahan pertanian dapat membantu pemerintah Kota Kupang untuk memonitor perubahan lahan pertanian di Kota Kupang setiap tahun.

Pembuatan peta tutupan lahan dengan penginderaan jauh memungkinkan petugas Dinas Pertanian Kota Kupang memetakan lahan pertanian tanpa biaya. Karena semua data peta dan software yang digunakan untuk membuat peta diperoleh dengan gratis. Teknik ini sangat sesuai diterapkan pada dinas pemerintahan yang memiliki keterbatasan dana untuk memetakan tutupan lahan pertanian. Hal ini disampaikan oleh PLT Kepala Dinas Pertanian Kota Kupang, dimana pelatihan ini membantu petugas lapangan untuk mendata lahan pertanian dengan mudah dan gratis. Sehingga sesuai dengan kondisi Dinas Pertanian Kota Kupang yang memiliki keterbatasan anggaran dan sumber daya manusia. Menurut PLT Kepala Dinas Pertanian Kota Kupang, Dinas Pertanian Kota Kupang sangat kesulitan dalam melakukan pendataan lahan, selain karena keterbatasan anggaran, juga pendataan lahan masih dilakukan secara manual.

PLT Kepala Dinas Pertanian Kota Kupang mengungkapkan bahwa “Ini merupakan pelajaran yang penting untuk kami dalam melakukan pendataan lahan dan membuat peta lahan.”

Penggunaan data yang gratis dan software yang gratis dapat membantu pemerintah daerah memetakan lahan pertanian dengan keterbatasan anggaran. Pelatihan ini menggunakan metode dari penelitian Mooy et al. (2021) dan Ngana (2024). Penelitian ini menggunakan software QGIS untuk memetakan lahan pertanian. Sedangkan data penginderaan jauh yang digunakan oleh mereka untuk memetakan lahan di Kota Kupang menggunakan data citra satelit Landsat. Meskipun ada perbedaan versi citra Landsat yang digunakan, dimana Mooy et al. (2021) menggunakan citra satelit Landsat 8 untuk memetakan lahan pertanian di Kota Kupang sedangkan Ngana (2024) menggunakan citra Landsat 9. Citra Landsat dapat diunduh secara gratis melalui website <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Kegiatan PkM yang dilakukan oleh Tim PkM Undana ini berbeda dengan kegiatan PkM penginderaan jauh yang telah dilakukan di Bengkalis (Jusi et al., 2025). Jusi et al. (2025) menggunakan drone yang diolah dengan software ArcGIS untuk memetakan tanah kawasan Pantai di Kelurahan Damon, Kabupaten Bengkalis. Dimana alat dan software tersebut berbayar. Demikian pula kegiatan pengabdian masyarakat dengan penginderaan jauh oleh Restuti et al. (2024) di Desa Sejangat, Kecamatan Bukit Batu. Restuti et al. (2024) membuat peta Desa Sejangat menggunakan citra Landsat dan software ArcGIS. Meskipun Restuti et al. (2024) menggunakan citra Landsat yang gratis, tetapi mereka menggunakan software ArcGIS yang berlisensi. Kegiatan PkM dari Prodi Fisika FST Undana menggunakan alat, data dan software yang gratis. Penggunaan alat dan software GIS yang berbayar tidak sesuai untuk kondisi pemerintah daerah yang memiliki keterbatasan anggaran.

Dengan menggunakan penginderaan jauh, kedepannya perencanaan dapat dilakukan secara digitalisasi dengan menggunakan peta. Menurut PLT Kepala Dinas Pertanian Kota Kupang, teknik ini sejalan dengan perkembangan teknologi terkini dimana perencanaan pemerintah tidak dilakukan secara manual yang dapat menguras energi, tenaga dan biaya.

PLT Kepala Dinas Pertanian Kota Kupang menambahkan “Sehingga program Undana ini sangat membantu kami dalam melaksanakan setiap tugas kami.”

Kegiatan pelatihan pemetaan dengan penginderaan jauh pada Dinas Pertanian Kota Kupang, menarik minat dari Kepala Bapelitbanda Kota Kupang dimana Kepala Bapelitbanda berencana berkolaborasi dengan Tim PkM Prodi Fisika FST Undana untuk menggunakan teknik penginderaan jauh dalam mendesain pembangunan di Kota Kupang. Terutama dalam pendataan lahan pertanian menggunakan peta.

Pada program PkM ini, terdapat keterbatasan. Yaitu tidak semua peserta memiliki spesifikasi laptop yang sesuai untuk membuat peta tutupan lahan. Spesifikasi laptop yang rendah membuat kesulitan mengolah data satelit dengan kapasitas yang besar. Keterbatasan ini diatasi oleh Tim PkM dengan melakukan proses pengolahan citra satelit terlebih dulu di laptop Tim PkM.

Kemudian Tim PkM memberikan citra satelit yang sudah diolah kepada peserta untuk melanjutkan proses pemetaan di laptop peserta.

4. Simpulan

Kegiatan PkM ini berhasil meningkatkan kemampuan petugas lapangan Dinas Pertanian Kota Kupang memetakan lahan pertanian dengan penginderaan jauh. Teknik penginderaan jauh ini memungkinkan petugas lapangan membuat peta lahan pertanian dengan gratis dan mudah. Sehingga sesuai digunakan untuk Dinas Pemerintahan yang memiliki keterbatasan anggaran dalam pemetaan lahan. Melalui pemetaan lahan pertanian dengan penginderaan jauh, petugas lapangan dapat menghitung luas lahan pertanian tanpa turun lapangan sehingga dapat mengatasi masalah keterpenciran. Kegiatan PkM ini menjadi dasar untuk pemerintah Kota Kupang dalam menggunakan penginderaan jauh sebagai rekomendasi perencanaan Kota Kupang ke depannya. Untuk kegiatan PkM berikutnya, pelatihan penginderaan jauh perlu kreatifitas tim PkM untuk mengatasi keterbatasan spesifikasi komputer dari peserta pelatihan.

5. Persantunan

Ucapan terima kasih diberikan kepada Dinas Pertanian Kota Kupang yang telah memberikan kesempatan kepada tim PkM dari Prodi Fisika FST Undana untuk melakukan Pengabdian Kepada Masyarakat di Dinas Pertanian Kota Kupang.

6. Referensi

- BPS Provinsi Nusa Tenggara Timur. (2024). *Statistik Pertanian Provinsi Nusa Tenggara Timur* (Vol. 29).
<https://ntt.bps.go.id/id/publication/2025/09/22/ba59d00410c0da3215584bb4/statistik-pertanian-provinsi-nusa-tenggara-timur-2024.html>.
- Hasriyanti, H., Musyawarah, R., Dermawan, D., Alifah, N., & Kaseng, E. S. (2025). Pelatihan Aplikasi Penginderaan Jauh dalam Pemetaan bagi Guru Geografi dan Siswa SMA Negeri 5 Takalar. *Abdimas Pedagogi: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 8(1), 54-61.
- Jusi, U., Saily, R., Maizir, H., Haniza, S., Hamidi, A., Karnaidi, A., & Nasution, W. H. (2025). Pemetaan Tanah Sederhana Menggunakan Penginderaan Jauh Remote Sensing di Kawasan Pantai Kelurahan Damon Kabupaten Bengkalis. *Jurnal Pengabdian KOLABORATIF*, 3(2), 52-60.
- Mooy, T. G. N., Ngana, F. R., Johannes, A. Z., & Tanesib, J. L. (2021). Pemetaan Wilayah Lahan Kering Menggunakan Penginderaan Jauh di Kota Kupang. Seminar Nasional Ilmu Fisika dan Terapannya.
- NASA, N. (2025). *Remote Sensing*. <https://www.earthdata.nasa.gov/learn/earth-observation-data-basics/remote-sensing#toc-orbits>.
- Ngana, F. R. (2024). Pemetaan Penggunaan Lahan Pertanian di Kota Kupang menggunakan Penginderaan Jauh. *AGRICA*, 17(1), 96-104.
- Restuti, S., Putri, D. E., Pitisyte, A. B., Hasibuan, A., Ananda, D. R., Hasanah, F., Fauzan, I., Wiraguna, M. A. R. F., Marsyof, M. S., & Voadi, S. D. (2024). Pembuatan Peta Berbasis Geospasial Sebagai Upaya Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat di Desa Sejangat, Kecamatan Bukit Batu, Kabupaten Bengkalis. *Abdi Geomedisains*, 13-20.



© 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC-BY-NC-ND) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).