

PENINGKATAN KOMPETENSI SISWA TEKNIK GEOSPASIAL MELALUI PELATIHAN PEMETAAN BERBASIS *UNMANNED AERIAL VEHICLE* (UAV) DI SMK NEGERI 2 PAYAKUMBUH

Wathri Fitrada^{1)*}, Amrizal²⁾, Er Prabawayudha³⁾, Zulfakri⁴⁾, Veronika Sriwulantari⁵⁾, Annisa Purnamasari Damanik⁶⁾

Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

¹⁾wathrifitrada@politanipyk.ac.id, ²⁾amrizaltalu@gmail.com,
³⁾erprabawayudha@politanipyk.ac.id, ⁴⁾zulfakri@ymail.com,
⁵⁾veronikasriwulantari@politanipyk.ac.id, ⁶⁾annisapurnamasaridamanik@politanipyk.ac.id

Histori artikel

Received:
03 Juni 2026

Accepted:
15 Agustus 2026

Published:
21 Agustus 2026

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi teknis siswa Jurusan Teknik Geospasial SMK Negeri 2 Payakumbuh melalui pelatihan pemetaan geospasial berbasis *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV). Kegiatan ini dilatarbelakangi oleh adanya kesenjangan kompetensi siswa dalam penguasaan teknologi UAV serta keterbatasan fasilitas pendukung, seperti perangkat UAV dan perangkat lunak fotogrametri, di sekolah. Kegiatan dilaksanakan melalui beberapa tahapan, meliputi penyampaian materi konseptual, demonstrasi perencanaan misi penerbangan, praktik penerbangan UAV, serta pengolahan citra menggunakan perangkat lunak fotogrametri untuk menghasilkan produk *orthomosaic*. Materi pelatihan mencakup konsep dasar penginderaan jauh, fotogrametri, perencanaan misi penerbangan, keselamatan operasional UAV, akuisisi citra udara, serta pengolahan data spasial hingga menghasilkan produk pemetaan. Metode pelatihan berbasis praktik langsung dirancang agar siswa memperoleh pengalaman dalam memahami seluruh alur kerja pemetaan berbasis UAV, mulai dari akuisisi data hingga pengolahan dan interpretasi hasil. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa seluruh peserta mampu mengikuti tahapan pemetaan UAV dan menghasilkan produk *orthomosaic* dari data hasil praktik lapangan. Selain itu, kegiatan menghasilkan luaran berupa peta digital, dokumentasi video, dan sertifikat pelatihan bagi seluruh peserta. Evaluasi kegiatan menunjukkan bahwa 94% peserta menyatakan puas atau sangat puas terhadap pelaksanaan pelatihan. Secara keseluruhan, kegiatan ini memberikan pengalaman praktis dalam pemetaan berbasis UAV dan mendukung penguatan kompetensi dasar siswa dalam menghadapi kebutuhan bidang geospasial. Kegiatan ini juga menjadi dasar untuk pengembangan pelatihan lanjutan dan integrasi pemetaan UAV dalam pembelajaran vokasi.

Kata-kata Kunci: Fotogrametri; Pemetaan Geospasial Berbasis UAV; Pengabdian kepada Masyarakat; *Orthomosaic*

* Corresponding author: Wathri Fitrada (wathrifitrada@politanipyk.ac.id)

Abstract. This community service activity aimed to enhance the technical competencies of students in the Geospatial Engineering Department at SMK Negeri 2 Payakumbuh through training in UAV-based geospatial mapping. The activity was motivated by a gap in students' competencies in UAV technology and limited access to supporting facilities, including UAV equipment and photogrammetry software, at the school. The training was conducted through several stages, including conceptual instruction, flight mission planning demonstrations, hands-on UAV flight practice, and image processing using photogrammetry software to produce orthomosaic products. The training materials covered the basic concepts of remote sensing and photogrammetry, flight mission planning, UAV operational safety, aerial image acquisition, and spatial data processing for mapping production. The hands-on training approach was designed to provide students with practical experience in understanding the complete UAV-based mapping workflow, from data acquisition to data processing and result interpretation. The results showed that all participants were able to follow the UAV mapping process and successfully produce orthomosaic products from data acquired during the field practice. The activity also produced digital maps, video documentation, and training certificates for all participants. Evaluation results showed that 94% of the participants were satisfied or very satisfied with the implementation of the training. Overall, the activity provided practical experience in UAV-based mapping and supported the development of students' basic competencies relevant to the geospatial field. The activity also provides a foundation for further training and the integration of UAV mapping into vocational learning.

Keywords: Photogrammetry; UAV-Based Geospatial Mapping; Community Service; Orthomosaic

PENDAHULUAN

Kabupaten Lima Puluh Kota memiliki karakteristik fisiografis yang beragam, mulai dari dataran hingga kawasan perbukitan dan pegunungan. Kondisi tersebut menuntut ketersediaan data geospasial yang akurat, mutakhir, dan mudah diperbarui untuk mendukung perencanaan pembangunan, pengelolaan sumber daya alam, mitigasi bencana, dan penyusunan tata ruang wilayah. Tantangan penyediaan data spasial yang presisi juga semakin kompleks seiring dengan perubahan penggunaan lahan dan meningkatnya kebutuhan pemodelan spasial di berbagai sektor. Dalam konteks tersebut, teknologi pemetaan berbasis *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) menjadi salah satu alternatif untuk memperoleh citra beresolusi tinggi dengan fleksibilitas akuisisi data yang lebih baik.

Penginderaan jauh merupakan ilmu dan teknik untuk memperoleh informasi mengenai objek atau fenomena di permukaan bumi tanpa kontak langsung melalui sensor yang dibawa oleh suatu wahana. UAV menjadi salah satu wahana yang banyak digunakan dalam penginderaan jauh karena mampu menghasilkan citra beresolusi tinggi dengan fleksibilitas dalam akuisisi data (Yao et al., 2019). Dalam bidang pendidikan geospasial, penggunaan UAV juga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memperoleh pengalaman langsung dalam memahami teknologi akuisisi dan pengolahan data spasial (Fombuena, 2017; Joyce et al., 2020; Shadiev & Yi, 2023). Pemetaan berbasis UAV umumnya melibatkan rangkaian kegiatan mulai dari perencanaan misi (*mission planning*), akuisisi citra (*data acquisition*), pengolahan data fotogrametri, hingga menghasilkan produk pemetaan seperti *orthomosaic* dan model permukaan (Mathews et al., 2023; Kovanič et al., 2023). Kualitas produk pemetaan dipengaruhi oleh berbagai faktor dalam perencanaan dan akuisisi data, termasuk ketinggian terbang serta tingkat *forward overlap* dan *sidelap*. Oleh karena itu, penguasaan keseluruhan

alur kerja tersebut menjadi bagian penting dalam pembelajaran dan pelatihan pemetaan berbasis UAV.

Perkembangan teknologi digital dan kebutuhan industri terhadap tenaga terampil di bidang survei dan pemetaan menuntut Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) untuk terus memperkuat kompetensi lulusan. Kompetensi lulusan SMK yang sesuai dengan kebutuhan dunia kerja masih menjadi tantangan sehingga diperlukan penguatan kurikulum dan keterampilan pendidik untuk meningkatkan kesiapan kerja lulusan (Rahmadhani et al., 2022). Pada era Industri 4.0, penguasaan keterampilan digital menjadi salah satu aspek penting dalam kesiapan kerja lulusan pendidikan vokasi (Nurjanah et al., 2022). Penelitian Rahayu et al. (2025) juga menunjukkan adanya kesenjangan antara keterampilan siswa sekolah kejuruan dan tuntutan kompetensi yang dibutuhkan di dunia kerja, sehingga diperlukan penguatan keterampilan dan kolaborasi dengan lembaga pendidikan tinggi. Dalam konteks geospasial, integrasi UAV dalam pendidikan dapat menjadi sarana untuk memperkenalkan teknologi baru sekaligus mengembangkan keterampilan teknis dan spasial peserta didik (Fombuena, 2017; Joyce et al., 2020).

Jurusan Teknik Geospasial SMK Negeri 2 Payakumbuh menghadapi tantangan dalam penguatan kompetensi siswa pada survei dan pemetaan berbasis UAV. Pembelajaran survei dan pemetaan telah mengenalkan penggunaan perangkat survei konvensional, seperti *theodolite* dan *total station*, tetapi pengalaman siswa dalam keseluruhan alur pemetaan berbasis UAV masih perlu diperkuat. Keterbatasan fasilitas UAV, penggunaan perangkat lunak untuk *mission planning*, serta perangkat komputer yang mendukung pengolahan citra fotogrametri menjadi faktor yang membatasi kesempatan siswa untuk memperoleh pengalaman praktik secara menyeluruh. Kondisi tersebut menyebabkan adanya kesenjangan antara pengetahuan yang diperoleh dalam pembelajaran dan kebutuhan keterampilan teknis dalam pemanfaatan teknologi pemetaan digital.

UAV yang dioperasikan pada ketinggian rendah dapat digunakan untuk menghasilkan data topografi dan produk pemetaan dengan resolusi spasial yang tinggi. Pemanfaatan UAV untuk pemetaan topografi juga telah diterapkan dalam berbagai konteks dan dapat menghasilkan produk seperti *orthomosaic*, model elevasi, dan model tiga dimensi melalui proses fotogrametri (Nwilag et al., 2023; Yilmaz et al., 2023). Produk pemetaan UAV tidak terbatas pada *orthomosaic*, tetapi dapat mencakup *Digital Surface Model* (DSM) dan *Digital Terrain Model* (DTM), bergantung pada proses pengolahan dan klasifikasi data. Penguasaan proses akuisisi citra, pengolahan fotogrametri, dan interpretasi produk spasial menjadi bagian penting dalam pengembangan kompetensi bidang geospasial. Selain keterampilan operasional UAV, peserta didik juga perlu memahami aspek keselamatan operasional, *pre-*

flight checking, perencanaan penerbangan, serta tahapan pengolahan data fotogrametri (Mathews et al., 2023). Penguasaan kompetensi tersebut relevan dengan perkembangan teknologi pemetaan digital dan kebutuhan keterampilan geospasial di dunia kerja.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penguatan kompetensi siswa SMK dalam pemanfaatan teknologi UAV perlu dilakukan melalui pengalaman belajar yang bersifat praktis dan terstruktur. Pembelajaran dan pelatihan berbasis pengalaman memungkinkan peserta didik terlibat langsung dalam proses melakukan, mengamati, dan merefleksikan suatu kegiatan sehingga pengetahuan yang diperoleh dapat dikaitkan dengan situasi nyata (Fania et al., 2025; Rahmi, 2024). Dalam konteks pendidikan geospasial, penggunaan UAV juga dapat memberikan pengalaman langsung dalam perencanaan misi, pengambilan data, serta pengolahan data spasial (Joyce et al., 2020; Shadiev & Yi, 2023). Kegiatan pelatihan pemetaan menggunakan drone pada konteks pendidikan juga telah dilaporkan dapat mendukung pengembangan kemampuan spasial peserta didik (Supratman et al., 2023; Sekarsih et al., 2024).

Kolaborasi antara pendidikan vokasi menengah dan perguruan tinggi menjadi salah satu pendekatan yang dapat dilakukan untuk memperkuat akses siswa terhadap teknologi dan pengalaman praktik yang belum sepenuhnya tersedia di sekolah. Dalam konteks ini, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh (PPNP), yang memiliki fasilitas laboratorium, perangkat UAV, serta pengalaman dalam pengolahan data spasial, memiliki posisi strategis sebagai mitra dalam penguatan kompetensi siswa. Pelatihan UAV bagi siswa SMK juga telah digunakan sebagai pendekatan untuk memperkenalkan keterampilan pemetaan digital dan menghubungkan kompetensi siswa dengan kebutuhan dunia kerja (Martina et al., 2025). Dengan demikian, kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui transfer pengetahuan, demonstrasi, praktik penerbangan, serta pengolahan data fotogrametri diharapkan dapat memberikan pengalaman langsung kepada siswa dalam memahami keseluruhan alur pemetaan berbasis UAV.

Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi teknis siswa Jurusan Teknik Geospasial SMK Negeri 2 Payakumbuh dalam pemanfaatan teknologi pemetaan digital berbasis UAV, mulai dari perencanaan misi penerbangan, akuisisi citra udara, hingga pengolahan data spasial menjadi produk pemetaan berupa *orthomosaic*. Kegiatan ini diharapkan dapat memberikan pengalaman praktik yang relevan dengan perkembangan teknologi geospasial serta mendukung penguatan kesiapan siswa dalam menghadapi kebutuhan dunia kerja.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan bersama Jurusan Teknik Geospasial SMK Negeri 2 Payakumbuh pada 12 November 2025 di Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh (PPNP). Peserta terdiri atas 20 siswa dan 5 pendamping dari pihak sekolah. Kegiatan menggunakan pendekatan transfer pengetahuan berbasis praktik (*experiential learning*) melalui penyampaian materi, demonstrasi, praktik penerbangan UAV, pengolahan data, dan evaluasi.

Pelaksanaan kegiatan terdiri atas lima tahapan sebagai berikut.

1. Persiapan dan koordinasi

Tahap ini meliputi identifikasi kebutuhan mitra, koordinasi, penyusunan materi, serta penyiapan perangkat dan lokasi kegiatan. Perangkat yang digunakan meliputi DJI Inspire 2, *DroneDeploy*, *FastStone Photo Resizer*, dan *Agisoft PhotoScan*.

2. Penyampaian materi

Peserta diberikan materi mengenai pemetaan geospasial, integrasi UAV dan GIS, fotogrametri, *mission planning*, akuisisi citra, keselamatan penerbangan, serta alur pengolahan data UAV.

3. Praktik penerbangan UAV

Peserta melakukan pemeriksaan pra-penerbangan, perencanaan misi, penentuan ketinggian, *forward overlap*, *sidelap*, dan rute penerbangan, kemudian melakukan penerbangan serta akuisisi citra udara di Lapangan Hijau PPNP.

4. Pengolahan data

Citra hasil penerbangan diolah di Laboratorium Survei dan Pemetaan PPNP melalui tahapan *photo alignment*, pembentukan *dense cloud*, *mesh*, dan *orthomosaic*. Produk yang dihasilkan berupa DSM dan *orthomosaic*.

5. Evaluasi

Evaluasi dilakukan melalui kuesioner umpan balik kepada peserta dan pendamping untuk mengetahui kepuasan terhadap materi, pelayanan narasumber, dan kebermanfaatan teknologi yang diperkenalkan. Peserta yang mengikuti seluruh tahapan memperoleh sertifikat keikutsertaan dan penyelesaian pelatihan.



Gambar 1. Diagram Tahapan Pelaksanaan Pengabdian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan melalui lima tahapan, yaitu persiapan dan koordinasi, penyampaian materi, praktik penerbangan UAV, pengolahan data, dan evaluasi. Secara umum, seluruh rangkaian kegiatan berjalan lancar dan didukung oleh fasilitas laboratorium serta ketersediaan perangkat DJI Inspire 2.

1. Persiapan dan Koordinasi

Tahap persiapan meliputi koordinasi dengan pihak mitra, penyiapan materi pelatihan, perangkat UAV, perangkat lunak, serta lokasi kegiatan. Persiapan teknis dilakukan untuk memastikan kegiatan penyampaian materi, praktik penerbangan, dan pengolahan data dapat dilaksanakan sesuai rencana. Perangkat utama yang digunakan adalah DJI Inspire 2, *DroneDeploy*, *FastStone Photo Resizer*, dan *Agisoft PhotoScan*.

2. Penyampaian Materi

Penyampaian materi dilakukan secara interaktif untuk memberikan pemahaman dasar mengenai UAV dan pemetaan geospasial (Gambar 2). Materi meliputi struktur dan fungsi UAV, keselamatan dan regulasi, perencanaan misi, serta alur kerja fotogrametri mulai dari perencanaan misi, akuisisi citra, pengolahan data, hingga menghasilkan produk pemetaan.

Pada tahap awal, beberapa siswa masih memerlukan arahan fasilitator dalam memahami istilah teknis seperti ketinggian terbang, *overlap*, *ground sampling distance* (GSD), dan pola *grid*. Melalui penjelasan interaktif dan contoh kasus, siswa mulai mengajukan pertanyaan mengenai hubungan antara ketinggian terbang, GSD, dan kualitas hasil *orthomosaic*. Diskusi tersebut menunjukkan keterlibatan peserta yang semakin aktif selama penyampaian materi.



Gambar 2. Penyampaian Materi UAV dan Pemetaan Geospasial

3. Praktik Penerbangan UAV

Praktik penerbangan dilaksanakan di Lapangan Hijau PPNP dengan tahapan pra-penerbangan, perencanaan misi, dan penerbangan UAV (Gambar 3). Pada tahap pra-penerbangan, siswa diperkenalkan pada pemeriksaan unit, kalibrasi, dan *pre-flight checklist*. Selanjutnya, siswa mempelajari penentuan area pemetaan, ketinggian terbang, *forward overlap*, *sidelap*, dan pola *grid* melalui *mission planner*.

Setelah mengikuti demonstrasi dan dua siklus praktik singkat, sebagian siswa dapat menjalankan perencanaan area target dengan lebih cepat dan membaca indikator status penerbangan *dengan* lebih tepat. Siswa juga mulai memperhatikan kondisi lapangan, seperti arah angin dan potensi *fail-safe*, sebelum penerbangan dilakukan. Kegiatan ini memberikan pengalaman langsung kepada siswa dalam memahami prosedur operasional dan keselamatan penerbangan UAV.



Gambar 3. Demonstrasi dan Praktik Penerbangan UAV di Lapangan

4. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan di Laboratorium Survei dan Pemetaan PPNP menggunakan *FastStone Photo Resizer* dan *Agisoft PhotoScan* (Gambar 4). Siswa mengimpor citra hasil penerbangan dan mengikuti tahapan pengolahan fotogrametri secara berurutan, meliputi *photo alignment*, pembentukan *dense cloud*, pembangunan model permukaan, dan pembuatan *orthomosaic*.

Pada tahap awal, beberapa siswa mengalami kendala dalam manajemen berkas dan pengaturan parameter *tie-points*. Melalui pendampingan dan umpan balik langsung, siswa dapat melanjutkan tahapan pengolahan data hingga menghasilkan produk pemetaan. Seluruh kelompok peserta berhasil menghasilkan *orthomosaic* dari data yang diperoleh selama praktik lapangan.



Gambar 4. Pengolahan Data Spasial di Laboratorium

Produk *orthomosaic* merupakan citra hasil pengolahan fotogrametri yang telah dikoreksi secara geometrik sehingga dapat digunakan sebagai dasar pemetaan (Gambar 5). Keberhasilan seluruh kelompok dalam menghasilkan *orthomosaic* menunjukkan bahwa peserta dapat mengikuti rangkaian pengolahan data UAV sampai menghasilkan produk spasial.

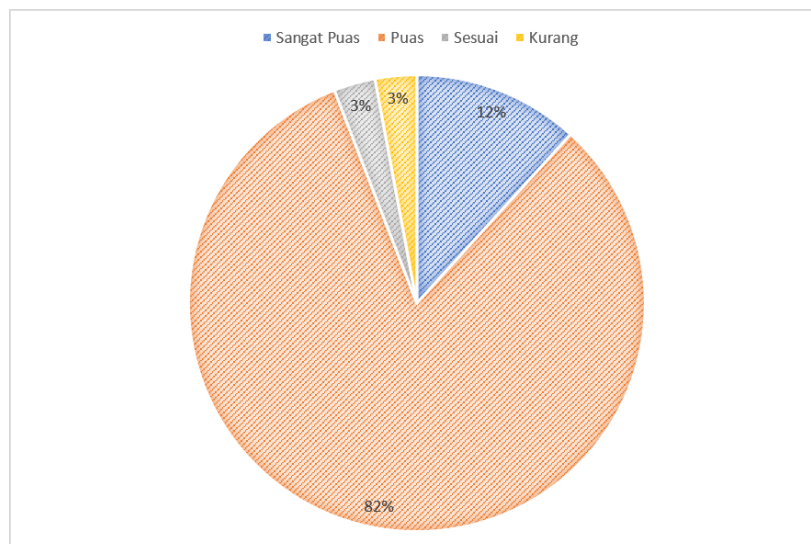


Gambar 5. Hasil *Orthomosaic* Citra Udara

5. Evaluasi

Evaluasi dilakukan melalui kuesioner umpan balik untuk mengetahui kepuasan peserta terhadap pelaksanaan kegiatan. Aspek yang dievaluasi meliputi materi pelatihan, pelayanan narasumber, dan kebermanfaatan teknologi yang diperkenalkan.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa 94% peserta menyatakan puas atau sangat puas terhadap pelaksanaan kegiatan (Gambar 6). Tingkat kepuasan tersebut menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan dapat diterima dengan baik oleh peserta dan memberikan pengalaman praktik yang relevan dengan pembelajaran pemetaan geospasial berbasis UAV.



Gambar 6. Tingkat Kepuasan Peserta

Pembahasan

Pelaksanaan pelatihan berbasis praktik memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh pengalaman langsung dalam mengikuti alur kerja pemetaan berbasis *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV), mulai dari perencanaan misi, akuisisi citra, hingga pengolahan data menjadi *orthomosaic*. Aktivitas tersebut sejalan dengan prinsip *experiential learning* yang menempatkan pengalaman konkret, refleksi, pembentukan konsep, dan eksperimen aktif sebagai bagian dari proses pembelajaran. Dalam konteks kegiatan ini, pengalaman menerbangkan UAV dan mengolah citra memberikan kesempatan kepada siswa untuk menghubungkan konsep yang dipelajari dengan situasi nyata. Pendekatan berbasis pengalaman juga dilaporkan dapat mendukung pengembangan keterampilan teknis dan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran vokasi (Rahmi, 2024; Fania et al., 2025). Dengan demikian, praktik langsung yang diterapkan dalam kegiatan ini relevan dengan karakteristik pembelajaran vokasi yang menekankan keterkaitan antara pengetahuan dan keterampilan praktis.

Peningkatan keterlibatan siswa selama penyampaian materi dan praktik menunjukkan bahwa penggunaan UAV dapat menjadi media pembelajaran yang menarik untuk memperkenalkan teknologi geospasial kepada peserta didik. Pada awal kegiatan, beberapa siswa masih memerlukan pendampingan dalam memahami parameter seperti ketinggian terbang, *overlap*, dan *ground sampling distance* (GSD). Setelah memperoleh penjelasan dan contoh kasus, siswa mulai mengajukan pertanyaan mengenai hubungan antara parameter penerbangan dan kualitas *orthomosaic*. Temuan tersebut menunjukkan bahwa kegiatan praktik dapat mendorong siswa untuk menghubungkan konsep teknis dengan hasil yang diperoleh dari kegiatan lapangan. Penggunaan UAV dalam pendidikan juga dilaporkan dapat mendukung pengembangan kompetensi teknologi, keterampilan ilmiah, dan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran (Joyce et al., 2020; Shadiev & Yi, 2023; Mosneaga & Savva, 2026).

Kegiatan praktik juga menjadi relevan dalam konteks keterbatasan fasilitas pembelajaran UAV di sekolah mitra. Kolaborasi dengan perguruan tinggi memungkinkan siswa memperoleh akses terhadap perangkat UAV, perangkat lunak, dan fasilitas laboratorium yang mendukung pengalaman belajar secara langsung. Pendekatan praktik dan demonstrasi juga relevan dengan karakteristik pendidikan vokasi yang membutuhkan pengalaman terhadap prosedur dan teknologi yang digunakan di dunia kerja. Penelitian mengenai kesiapan kerja siswa vokasi menunjukkan pentingnya penguatan keterampilan yang sesuai dengan kebutuhan dunia kerja, sementara bimbingan terpadu dalam pendidikan vokasi dapat mendukung kesiapan kerja peserta didik (Inderanata & Sukardi, 2023; Nurjanah et al., 2022;

Rahmadhani et al., 2022). Dalam konteks kegiatan ini, pengalaman menggunakan UAV dan perangkat lunak fotogrametri menjadi bentuk pengenalan terhadap teknologi pemetaan digital yang belum sepenuhnya tersedia dalam pembelajaran di sekolah.

Rangkaian praktik penerbangan dan pengolahan data juga memperkenalkan siswa pada alur kerja fotogrametri berbasis UAV secara utuh. Proses tersebut mencakup perencanaan misi, akuisisi citra, pengolahan citra, pembentukan model permukaan, dan pembuatan *orthomosaic*. Alur tersebut sesuai dengan praktik umum pemanfaatan UAV untuk pemetaan dan pemodelan spasial, yang menempatkan kualitas perencanaan penerbangan dan akuisisi data sebagai bagian penting dalam menghasilkan produk fotogrametri (Yao et al., 2019; Mathews et al., 2023; Kovanič et al., 2023). Berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa UAV dapat digunakan untuk menghasilkan produk pemetaan seperti *orthomosaic*, model elevasi, dan model tiga dimensi melalui pengolahan fotogrametri (Nwilag et al., 2023; Yılmaz et al., 2023). Oleh karena itu, keberhasilan peserta menghasilkan *orthomosaic* menunjukkan bahwa kegiatan telah memberikan pengalaman kepada siswa dalam mengikuti proses produksi data spasial berbasis UAV, meskipun evaluasi akurasi geometrik produk secara kuantitatif belum dilakukan dalam kegiatan ini.

Kompetensi yang diperkenalkan melalui pelatihan tidak terbatas pada kemampuan mengoperasikan UAV, tetapi juga mencakup pemahaman mengenai hubungan antara perencanaan misi, akuisisi citra, pengolahan fotogrametri, dan produk spasial yang dihasilkan. Hal tersebut penting karena kompetensi geospasial pada era digital membutuhkan kombinasi antara keterampilan teknis, pemahaman data, dan kemampuan menggunakan teknologi pemetaan. Penggunaan UAV dalam pendidikan dapat menjadi sarana untuk memperkenalkan teknologi geospasial sekaligus mengembangkan keterampilan teknis dan spasial peserta didik (Fombuena, 2017; Joyce et al., 2020). Dengan demikian, pelatihan ini memberikan pengalaman awal yang relevan bagi siswa Teknik Geospasial dalam mengenal workflow pemetaan digital berbasis UAV. Namun, untuk memastikan peningkatan kompetensi secara kuantitatif, kegiatan lanjutan perlu dilengkapi dengan instrumen penilaian kompetensi, seperti *pretest-posttest*, uji praktik, atau rubrik kinerja.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui pelatihan pemetaan geospasial berbasis UAV bagi siswa Jurusan Teknik Geospasial SMK Negeri 2 Payakumbuh telah terlaksana melalui tahapan penyampaian materi, praktik penerbangan UAV, pengolahan data fotogrametri, dan evaluasi. Seluruh peserta dapat mengikuti rangkaian kegiatan mulai dari *mission planning*, akuisisi citra udara, hingga pengolahan data dan menghasilkan *orthomosaic*

sebagai produk pemetaan. Kegiatan juga memberikan pengalaman praktik kepada siswa dalam memahami alur kerja pemetaan berbasis UAV serta penggunaan perangkat dan perangkat lunak pendukung.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa 94% peserta menyatakan puas atau sangat puas terhadap pelaksanaan kegiatan. Capaian tersebut menunjukkan bahwa pelatihan dapat diterima dengan baik oleh peserta dan memberikan pengalaman belajar yang relevan dengan karakteristik pendidikan vokasi di bidang geospasial. Kegiatan ini juga memperkuat akses siswa terhadap teknologi UAV dan pengolahan data fotogrametri yang dapat mendukung pengembangan pembelajaran pemetaan digital di sekolah. Pelatihan lanjutan dan integrasi materi pemetaan UAV dalam pembelajaran dapat menjadi tindak lanjut untuk memperkuat kompetensi siswa secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh atas dukungan penuh terhadap pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik berkat pendanaan yang bersumber dari DIPA Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh Tahun Anggaran 2025, serta fasilitas, sarana, dan koordinasi yang diberikan oleh seluruh sivitas akademika terkait. Dukungan tersebut menjadi faktor penting dalam keberhasilan transfer pengetahuan pemetaan geospasial berbasis UAV kepada siswa SMK Negeri 2 Payakumbuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Fania, M., Iriani, T., & Ramadhan, M. A. (2025). The experiential learning model in productive subjects to enhance students' industry-oriented skills: A systematic review. *Jurnal Inovasi dan Teknologi Pembelajaran*, 12(2), 63–71. <https://doi.org/10.17977/um031v12i22025p063>
- Fanta-Jende, P., Steininger, D., Kern, A., Widhalm, V., Apud Baca, J. G., Hofstätter, M., Simon, J., Bruckmüller, F., & Sulzbachner, C. (2023). Semantic real-time mapping with UAVs. *PFG – Journal of Photogrammetry, Remote Sensing and Geoinformation Science*, 91, 157–170. <https://doi.org/10.1007/s41064-023-00242-2>
- Fombuena, A. (2017). Unmanned aerial vehicles and spatial thinking: Boarding education with geotechnology and drones. *IEEE Geoscience and Remote Sensing Magazine*, 5(3), 8–18. <https://doi.org/10.1109/MGRS.2017.2710054>

- Inderanata, R. N., & Sukardi, T. (2023). Investigation study of integrated vocational guidance on work readiness of mechanical engineering vocational school students. *Heliyon*, 9(2), e13333. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13333>
- Jarahizadeh, S., & Salehi, B. (2024). A comparative analysis of UAV photogrammetric software performance for forest 3D modeling: A case study using AgiSoft PhotoScan, PIX4DMapper, and DJI Terra. *Sensors*, 24(1), 286. <https://doi.org/10.3390/s24010286>
- Joyce, K. E., Meiklejohn, N., & Mead, P. C. H. (2020). Using minidrones to teach geospatial technology fundamentals. *Drones*, 4(3), 57. <https://doi.org/10.3390/drones4030057>
- Kovanič, L., Topitzer, B., Peťovský, P., Blišťan, P., Bindzárová Gergeľová, M., & Blišťanová, M. (2023). Review of photogrammetric and lidar applications of UAV. *Applied Sciences*, 13(11), 6732. <https://doi.org/10.3390/app13116732>
- Martina, A., Widanto, M. H., & Rosadi, I. (2025). Meningkatkan peluang kerja lulusan SMK melalui pelatihan UAV untuk menyelaraskan dengan kebutuhan industri. *An-Nizam*, 4(2), 256–269. <https://doi.org/10.33558/an-nizam.v4i2.11542>
- Mathews, A. J., Singh, K. K., Cummings, A. R., & Rogers, S. R. (2023). Fundamental practices for drone remote sensing research across disciplines. *Drone Systems and Applications*, 11, 1–22. <https://doi.org/10.1139/dsa-2023-0021>
- Mosneaga, A., & Savva, M. (2026). From education to research: Scientific competencies developed through the use of drones. *Advanced Physical Technologies with UVS Application in Monitoring and Modeling of Environmental Factors*, 6th Edition, 215–221. <https://doi.org/10.59295/tehfizuv525.31>
- Nwilag, B. D., Eyoh, A. E., & Ndehedehe, C. E. (2023). Digital topographic mapping and modelling using low altitude unmanned aerial vehicle. *Modeling Earth Systems and Environment*, 9(2), 1463–1476. <https://doi.org/10.1007/s40808-022-01677-z>
- Nurjanah, I., Ana, A., & Masek, A. B. (2022). Work readiness of vocational high school graduates in facing the Industrial 4.0 era. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 28(2). <https://doi.org/10.21831/jptk.v28i2.48552>
- Rahayu, S., Meirawan, D., Ghinaya, Z., & Gandra, M. (2025). Assessing workplace readiness of vocational school students for Industry 5.0: A skills gap analysis. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil*, 7(1), 28–36. <https://doi.org/10.21831/jpts.v7i1.84543>
- Rahmadhani, S., Ahyanuardi, & Suryati, L. (2022). Vocational high school students' competency needs to the world of work. *Mimbar Ilmu*, 27(2), 349–355. <https://doi.org/10.23887/mi.v27i1.42161>

- Rahmi, W. (2024). Analytical study of experiential learning: Experiential learning theory in learning activities. *EDUKASIA: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 5(2), 115–126. <https://doi.org/10.62775/edukasia.v5i2.1113>
- Sekarsih, F. N., Nucifera, F., Pringgondani, R., & Permatasari, A. L. (2024). Pengenalan citra drone sebagai data geo-spasial untuk sekolah menengah atas. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 5(1), 250–258. <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v5i1.1457>
- Shadiev, R., & Yi, S. (2023). A systematic review of UAV applications to education. *Interactive Learning Environments*, 31(10), 6165–6194. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2028858>
- Supratman, O., Adi, W., & Guskarnali, G. (2023). Membangun kemampuan spasial lewat pelatihan pemetaan dengan teknologi drone. *Dharma Pengabdian Perguruan Tinggi (DEPATI)*, 3(1), 78–83. <https://doi.org/10.33019/depati.v3i1.3790>
- Yao, H., Qin, R., & Chen, X. (2019). Unmanned aerial vehicle for remote sensing applications—A review. *Remote Sensing*, 11(12), 1443. <https://doi.org/10.3390/rs11121443>
- Yılmaz, Y., Gürtürk, M., Süleymanoğlu, B., Soykan, A., & Soykan, M. (2023). Overview of large scale map production with UAV based photogrammetric technique: A case study in Izmir-Cesme territory of Turkey. *Journal of Geography and Cartography*, 6(2), 2164. <https://doi.org/10.24294/jgc.v6i2.2164>