

Pemanfaatan Drone dalam Pembelajaran Geografi sebagai Upaya Pengenalan Teknologi Geospasial di SMA Negeri 1 Playen

¹Fitria Nuraini Sekarsih, ²Dwi Rahayu, ³Sri Mulyatun,
⁴Septian D Arfianto, ⁵Puji Wahyuningtyas, ⁶Kukuh

Universitas Amikom Yogyakarta, Sleman, Indonesia^{1,2,3,4,5,6}
e-mail korespondensi: sekarsih.fitria@amikom.ac.id¹

Dikirim: 22-01-2025; Direvisi: 30-01-2026; Diterima: 30-01-2026; Diterbitkan: 30-01-2026

ABSTRAK

Pembelajaran geografi di SMA Negeri 1 Playen masih menghadapi permasalahan rendahnya minat dan motivasi siswa akibat dominasi metode ceramah dan hafalan, serta keterbatasan pemanfaatan teknologi geospasial. Kondisi ini berdampak pada kurang berkembangnya keterampilan analisis spasial siswa yang seharusnya menjadi kompetensi utama dalam mata pelajaran geografi. Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menerapkan pelatihan pemanfaatan teknologi drone (Unmanned Aerial Vehicle/UAV) sebagai media pembelajaran geografi berbasis praktik. Kegiatan dilaksanakan dengan melibatkan 50 siswa kelas X dan XI melalui lima tahapan, meliputi pengenalan drone dan keselamatan penerbangan, praktik perakitan dan uji coba, pengambilan foto udara menggunakan jalur terbang, pemrosesan data dengan teknik fotogrametri, serta evaluasi. Hasil pengabdian menunjukkan dampak positif berupa peningkatan pemahaman siswa terhadap konsep geospasial dan kemampuan interpretasi data spasial, yang ditunjukkan melalui keberhasilan siswa dalam menghasilkan peta orthophoto kawasan sekolah. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa seluruh peserta memahami drone sebagai sumber data geospasial, dengan 97,3% peserta menyatakan pengalaman ini merupakan yang pertama bagi mereka. Seluruh peserta juga menilai kegiatan ini bermanfaat, relevan dengan pembelajaran geografi, dan sesuai dengan harapan, serta menyatakan minat untuk mengikuti pelatihan lanjutan. Dengan demikian, penerapan teknologi drone dalam kegiatan pengabdian ini memberikan dampak nyata dalam meningkatkan motivasi belajar, keterampilan analisis spasial, serta literasi teknologi geospasial siswa sesuai dengan kebutuhan pendidikan abad ke-21.

Kata kunci: Drone, Geospasial, Orthophoto, Pembelajaran Geografi, UAV

ABSTRACT

Geography education at SMA Negeri 1 Playen still faces problems of low student interest and motivation due to the dominance of lecture and memorization methods, as well as limited use of geospatial technology. This condition contributes to the underdevelopment of students' spatial analysis skills, which should be a key competency in geography. As a solution to these problems, this community service activity implemented drone technology (Unmanned Aerial Vehicle/UAV) training as a medium for practice-based geography learning. The activity involved 50 students in grades X and XI through five stages: an introduction to drones and flight safety, practice in assembly and testing, aerial photography using flight paths, data processing using photogrammetry techniques, and evaluation. The community service had a positive impact, evidenced by increased students' understanding of geospatial concepts and spatial data interpretation skills, as demonstrated by their success in producing orthophotography maps of the school area. The questionnaire results show that all participants understand drones as a source of geospatial data, with 97.3% stating this was their first experience with drones. All participants also considered this a helpful activity, relevant to geography learning, and in line with their expectations, and expressed interest in participating in further training. Thus, the application of drone technology in this community service activity has had a real impact on increasing student motivation to learn, spatial analysis skills, and geospatial technology literacy in line with the educational needs of the 21st century.

Keywords: Drone, Educational Innovation, Geospatial, Orthophoto, Photogrammetry, UAV



Copyright © 2026 The Author(s)
This is an open access article under the CC BY-SA license.

PENDAHULUAN

Pembelajaran geografi di SMA sering kali dianggap kurang menarik oleh siswa. Metode tradisional berbasis ceramah dan hafalan kurang digemari dan cenderung membuat siswa kurang

terlibat (Yli-Panula et al., 2020). Minat belajar geografi pun masih rendah (Meyzilia et al., 2019). Pendekatan yang dilakukan cenderung berfokus pada teori dan hafalan, bukan pada pengalaman praktis dan eksplorasi yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Faktor lain yang menyebabkan pembelajaran ini kurang diminati diantaranya adalah penyajian materi yang dilakukan guru kurang menarik, penggunaan metode pelajaran yang monoton, penggunaan media pembelajaran yang kurang maksimal, dan terbatasnya sarana dan prasarana sekolah membuat pembelajaran ini (Leniawati et al., 2023). Selain itu, kurangnya kegiatan lapangan atau proyek berbasis penelitian membuat siswa sulit menghubungkan konsep geografi dengan fenomena nyata di sekitar mereka. Akibatnya, pelajaran ini kerap dipersepsikan sebagai mata pelajaran yang membosankan, padahal sebenarnya geografi memiliki potensi besar untuk menumbuhkan rasa ingin tahu, kemampuan analisis, dan kepedulian terhadap lingkungan.

Fieldwork (pembelajaran lapangan) sangat penting dalam pendidikan geografi (THOMAS, 2019). Metode praktek mampu meningkatkan ketertarikan siswa terhadap pembelajaran ini (Arisanty, 2020). Salah satunya adalah pembelajaran interaktif adalah dengan menggunakan drone untuk eksplorasi langsung di lapangan. Berdasarkan penelitian (Sekarsih et al., 2024), sebanyak 91 % anak SMA belum pernah menggunakan drone. Hal ini menjadi peluang, masuknya teknologi baru bagi siswa agar pembelajaran menjadi lebih antusias. Penelitian (Syahputra & Amonda, 2024), juga menunjukkan bahwa terjadi peningkatan literasi tentang sains, teknologi, teknik, dan matematika. Siswa dapat menggunakan drone untuk bukan hanya untuk mendapatkan gambar/video yang bagus saja (Waluyo et al., 2020), namun dapat memetakan wilayah tertentu, mengamati pola penggunaan lahan, atau mempelajari bentuk-bentuk permukaan bumi seperti sungai, bukit, dan pantai dari perspektif udara. Data visual yang dihasilkan drone memungkinkan siswa memahami materi geografi secara lebih konkret, seperti menganalisis perubahan lingkungan akibat aktivitas manusia atau bencana alam. Interpretasi yang dilakukan secara visual masih merupakan pendekatan yang umum digunakan untuk ekstraksi informasi dari orthophoto (Bimanjaya et al., 2021). Selain itu, penggunaan drone juga melibatkan keterampilan teknologi, analisis data, dan kolaborasi, yang tidak hanya membuat pembelajaran lebih relevan dengan era digital, tetapi juga meningkatkan motivasi siswa untuk mendalami geografi sebagai ilmu yang dinamis dan aplikatif. Keahlian penggunaan teknologi drone akan sangat membantu dalam pelaksanaan kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan (Pramatana et al., 2023).

UAV efektif sebagai sarana pengantar teknologi geospasial (Bolick et al., 2022). Salah satunya adalah penggunaan drone dalam pengambilan foto udara untuk membuat peta orthophoto di lingkungan sekolah. Dalam proses ini, drone digunakan untuk mengambil serangkaian foto udara dari berbagai sudut dengan tingkat presisi tinggi. Foto-foto tersebut kemudian diproses menggunakan perangkat lunak khusus untuk menghasilkan peta orthophoto, yaitu peta digital dengan skala yang akurat dan detail tinggi. Peta ini dapat digunakan untuk berbagai keperluan, seperti perencanaan tata ruang sekolah, identifikasi area yang memerlukan perbaikan, atau pengelolaan lingkungan yang lebih efisien. Kegiatan ini tidak hanya mengajarkan siswa tentang konsep pemetaan dan analisis spasial, tetapi juga memperkenalkan mereka pada teknologi mutakhir yang relevan dengan kebutuhan masa depan.

Foto udara yang diperoleh melalui drone dapat menjadi sumber belajar yang efektif dalam pembelajaran geografi. Foto udara dan pemrosesan menjadi orthophoto berhasil meningkatkan motivasi siswa dan kemampuan analisis ruang (Rábago & Portuguese-Castro, 2023). Teknologi ini dapat diterapkan di lingkungan sekolah menengah atas untuk mendukung pengenalan geospasial (Fitriawan et al., 2024). Dengan memanfaatkan foto udara, siswa dapat mempelajari cara mengenali berbagai objek geografi, seperti pola permukiman, bentuk lahan, jenis vegetasi, dan aliran sungai, berdasarkan warna, tekstur, dan bentuk yang terlihat dalam citra. Proses ini memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan analisis spasial dan interpretasi

visual secara langsung, sehingga materi yang diajarkan menjadi lebih aplikatif dan relevan. Selain itu, penggunaan foto udara juga memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif dibandingkan hanya menggunakan gambar statis dalam buku teks, sekaligus memperkenalkan siswa pada teknologi pemetaan modern yang semakin penting di era digital.

METODE

Seperti pada jurnal pengabdian yang mengangkat tentang kegiatan pengenalan Google Drive dan Python pada siswa SMK (Alifita et al., 2025), langkah awal yang dilakukan adalah persiapan, termasuk persiapan alat dan juga materi praktik. Alat yang digunakan adalah DJI Mavic 2 Pro, DJI mini combo 3, dan DJI mini 3 untuk pengambilan foto udara. Sedangkan aplikasi yang digunakan adalah DJI Go 4, DJI Fly, dan aplikasi 3D pilot survey untuk pengambilan foto berdasarkan jalur terbang, ketinggian, patch, dll. Pemrosesan data, menggunakan Agisoft Metashape untuk menghasilkan peta ortophoto. Sedangkan untuk pengolahan foto udara digunakan laptop Acer Nvidia GeForce RTX i7 32 Gb.

Pembuatan peta ini juga mengajak mitra yaitu siswa SMA 1 Playen untuk mengoperasikan drone. Proses pembelajaran dibagi menjadi lima kegiatan yaitu pengenalan drone, sesi praktik, pengambilan citra dengan menggunakan jalur terbang, pengolahan data, dan evaluasi.

1. Pengenalan drone dan keselamatan penerbangan

Pada sesi ini, siswa SMA 1 Playen mendapat materi tentang drone, jenis-jenis drone, keamanan penerbangan, aplikasi tambahan, dan data-data yang bisa didapatkan.

2. Sesi praktik

Pada sesi ini, peserta diajak untuk merakit bagian-bagian drone seperti properler, baterai, dan remote kontrol. Setelah selesai, para pemandu mengendarai drone di sekitar kawasan.

3. Pengambilan data citra lingkungan sekolah dengan menggunakan jalur terbang

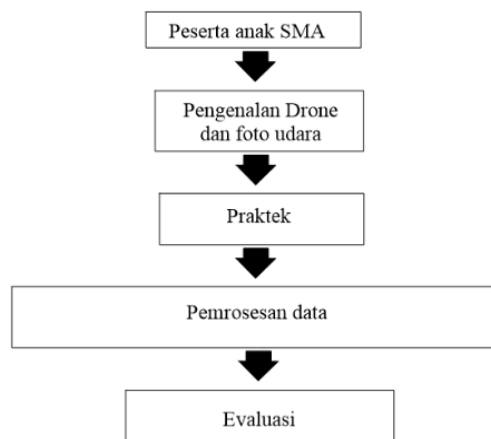
Kegiatan ketiga adalah mengabadikan citra sekolah dengan menggunakan jalur terbang. Aplikasi tambahan menggunakan 3D pilot survey.

4. Memproses Data

Gambar diambil kemudian diolah dengan menggunakan software Agisoft Metashape. Sebelum diproses, siswa SMA 1 Playen diajak untuk menginterpretasikan lingkungan sekolah. Pada sesi ini, anggota diajak untuk membuka wawasan tentang informasi apa saja yang bisa diambil dari foto udara untuk kepentingan geo-spasial.

5. Evaluasi

Sesi terakhir adalah evaluasi. Sesi ini, siswa memberikan umpan balik tentang proses pembelajaran. Untuk lebih jelasnya, alur kegiatan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir kegiatan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mitra kegiatan pengabdian masyarakat ini yakni, SMA Negeri 1 Playen yang merupakan salah satu sekolah menengah atas negeri di Kabupaten Gunungkidul dengan potensi wilayah geografis yang beragam dan relevan untuk pembelajaran geografi. Namun, pembelajaran geografi di sekolah masih menghadapi keterbatasan media pembelajaran berbasis spasial, khususnya yang bersifat kontekstual dan berbasis data aktual wilayah sekitar sekolah. Selama ini, proses pembelajaran cenderung bergantung pada buku teks dan peta cetak yang kurang mampu merepresentasikan dinamika dan kondisi nyata lingkungan setempat. Kondisi tersebut berdampak pada belum optimalnya pengembangan literasi spasial dan keterampilan berpikir geografi peserta didik. Oleh karena itu, mitra membutuhkan inovasi media pembelajaran yang mampu mengintegrasikan teknologi geospasial secara aplikatif dan mudah digunakan. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk menyediakan dan mengimplementasikan media pembelajaran geografi berbasis drone dan orthophoto sebagai sarana peningkatan literasi spasial, motivasi belajar, serta penguatan pembelajaran geografi kontekstual di SMA Negeri 1 Playen.

Pada kegiatan pengabdian yang dilaksanakan 25 April 2025, kegiatan ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu teori pengenalan drone dan keselamatan penerbangan, praktek, serah terima peta yang telah kami proses, dan evaluasi. Gambar 2 merupakan proses pembelajaran di kelas.

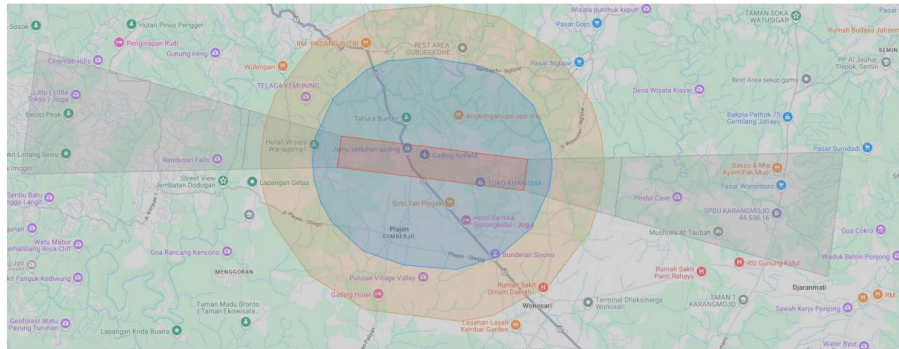


Gambar 2. Pembelajaran pengenalan UAV dan keselamatan penerbangan.

Pada sesi pengenalan drone, siswa SMA 1 Playen diberikan pemahaman yang komprehensif mengenai teknologi drone, yang menjadi alat penting dalam pembelajaran geografi modern. Mereka mulai dengan mempelajari berbagai jenis drone yang ada, meliputi Mavic 2, DJI mini-3, DJI mini combo 3. Setiap jenis drone memiliki karakteristik dan fungsi spesifik, sehingga pemahaman tentang perbedaan ini sangat penting bagi siswa dalam memilih drone yang tepat untuk tujuan tertentu.

Selanjutnya, siswa diajarkan tentang aspek keamanan penerbangan, yang merupakan hal krusial dalam penggunaan drone. Mereka mempelajari prosedur keselamatan yang harus diikuti, termasuk pengertian tentang batasan ketinggian penerbangan dan zona larangan terbang, seperti area dekat bandara dan lokasi sensitif lainnya. Gambar 3 merupakan salah satu materi tentang zonasi keamanan terbang di sekitar lokasi kegiatan. Pengetahuan ini tidak hanya melindungi siswa selama praktik penerbangan, tetapi juga memastikan bahwa mereka mematuhi regulasi yang berlaku, sehingga penggunaan drone tetap aman dan bertanggung jawab. Selain itu, siswa diperkenalkan pada aplikasi tambahan yang dapat meningkatkan efektivitas penggunaan drone. Aplikasi seperti DJI Go, DJI Fly, dan 3D Pilot Survey memungkinkan pengguna untuk merencanakan jalur penerbangan, mengatur ketinggian, dan mengoptimalkan pengambilan gambar. Siswa belajar bagaimana perangkat lunak ini dapat membantu mereka dalam mengumpulkan data yang akurat dan berkualitas tinggi, yang sangat diperlukan dalam pemetaan dan analisis geo-spasial. Dari sesi ini, siswa tidak hanya mendapatkan pengetahuan teknis, tetapi juga membentuk minat yang lebih besar terhadap teknologi dan aplikasi praktis dalam kehidupan sehari-hari. Pengenalan ini membuka peluang bagi mereka untuk

mengeksplorasi karir di bidang geospasial, teknik, dan sains, serta membangkitkan rasa ingin tahu yang lebih dalam tentang dunia di sekitar mereka. Dengan demikian, sesi ini menjadi fondasi penting bagi pembelajaran yang lebih lanjut dan penerapan teknologi dalam studi geografi. Proses pembelajaran praktek disajikan pada Gambar 4.



Gambar 3. Zonasi keamanan terbang di sekitar lokasi kegiatan

Hasil tambahan lain adalah foto udara Kawasan sekolah yang kemudian diolah dengan teknik fotogrametri. Pembuatan peta kawasan dengan teknik fotogrametri merupakan langkah penting dalam pembelajaran geografi di SMA 1 Playen. Melalui foto udara yang diperoleh dan hasil pengolahan yang berupa peta orthophoto, maka siswa dapat mempelajari tentang interpretasi objek yang ada di kawasan sekolah. Siswa juga dapat belajar tentang kunci interpretasi untuk mengamati tutupan lahan yang ada di area pengambilan gambar. Dalam proses ini, siswa diajak untuk mengambil gambar udara menggunakan drone, yang kemudian diolah dengan perangkat lunak Agisoft Metashape. Dengan cara ini, siswa tidak hanya belajar tentang teknik pemetaan, tetapi juga memahami nilai data geo-spasial dalam konteks kehidupan sehari-hari. Pengalaman praktis ini mengintegrasikan teori dengan praktik, sehingga membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan relevan. Gambar 5 merupakan serah terima peta Kawasan ke pihak sekolah saat acara pengabdian berlangsung.



Gambar 5. Serah terima peta

Sesi evaluasi merupakan bagian krusial dari keseluruhan proses pembelajaran yang dilaksanakan di SMA Negeri 1 Playen, terutama setelah siswa melalui serangkaian kegiatan interaktif yang berkaitan dengan penggunaan drone. Pada tahap ini, siswa diberi kesempatan untuk memberikan umpan balik yang mendalam tentang pengalaman mereka selama proses

pembelajaran, mulai dari pengenalan drone, pengambilan foto udara, hingga pemrosesan data. Umpan balik ini sangat berharga, karena dapat memberikan wawasan yang jelas kepada pengajar mengenai efektivitas metode yang diterapkan dan area yang mungkin memerlukan perbaikan.

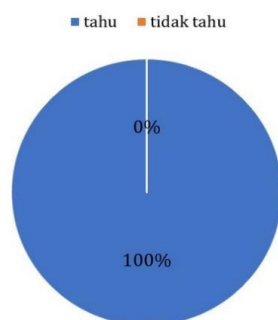
Dalam sesi evaluasi, siswa dapat menyampaikan pendapat mereka tentang berbagai aspek, termasuk materi yang diajarkan, tingkat kesulitan setiap kegiatan, serta relevansi kegiatan dengan konteks kehidupan sehari-hari mereka. Diskusi yang terbuka ini tidak hanya memungkinkan siswa untuk berbagi pengalaman pribadi dan tantangan yang mereka hadapi, tetapi juga bagaimana mereka mengatasi berbagai masalah tersebut. Dengan cara ini, siswa dapat merasakan bahwa suara mereka didengar, yang pada gilirannya dapat meningkatkan rasa percaya diri dan motivasi belajar mereka.

Alur kegiatan yang disajikan dalam Gambar 1 menggambarkan dengan jelas tahapan-tahapan yang telah dilalui siswa, mulai dari pengenalan drone hingga evaluasi. Setiap langkah dalam alur tersebut berkontribusi pada pemahaman yang lebih baik tentang penggunaan teknologi dalam geografi. Evaluasi ini berfungsi sebagai refleksi akhir yang penting, yang tidak hanya membantu pengajar dalam merancang kegiatan di masa depan tetapi juga mendorong siswa untuk lebih aktif dan bertanggung jawab atas proses pembelajaran mereka sendiri.

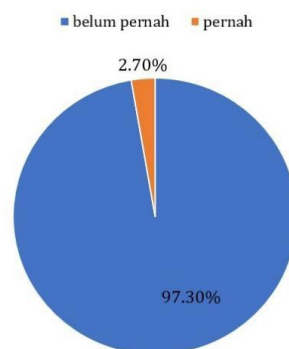
Dengan adanya sesi evaluasi ini, diharapkan siswa merasa lebih terlibat dan memiliki rasa kepemilikan terhadap pembelajaran mereka. Umpan balik yang diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan program pembelajaran di masa mendatang, sehingga kegiatan yang melibatkan teknologi seperti drone dapat terus berkembang dan memberikan manfaat maksimal bagi siswa. Sesi ini menegaskan bahwa evaluasi bukan hanya sekadar penilaian, tetapi juga merupakan alat penting untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan menciptakan pengalaman belajar yang lebih berarti dan aplikatif.

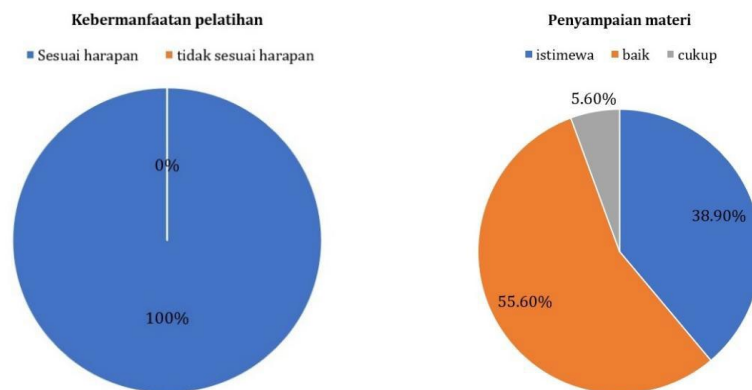
Kegiatan diikuti oleh 50 peserta yang berasal dari kelas X dan XI. Berdasarkan hasil kuesioner, diperoleh bahwa 100 % peserta pelatihan mengetahui bahwa foto atau video dari drone merupakan salah satu sumber data geospasial. Sebanyak 97.3 % peserta pelatihan, kegiatan ini merupakan pengalaman mereka menggunakan drone. Hal ini memberikan Kesan Istimewa kepada peserta pelatihan dalam mendapatkan pengalaman baru menggunakan UAV. Hasil ini juga selaras dengan penelitian (Sekarsih et al., 2024) dimana pembelajaran praktek di luar ruangan mampu meningkatkan motivasi pembelajaran siswa. Seluruh peserta merasa pelatihan ini bermanfaat dan sesuai dengan harapan mereka. Selain itu, pelatihan ini juga dinilai mampu membuka wawasan peserta mengenai keilmuan geografi. Dari segi materi, 55.6 % responden menilai materi yang disampaikan sangat istimewa, 38.9 responden menilai baik, dan 5.6 responden menilai cukup. Menariknya, seluruh responden (100 % peserta) menunjukkan ketertarikan untuk mengikuti pelatihan lanjutan di masa mendatang. Gambar 6 merupakan hasil evaluasi kegiatan pelatihan.

Foto dan video dari drone merupakan sumber data geospasial



Pengalaman mereka menggunakan drone





Gambar 6. Evaluasi kegiatan

Berdasarkan hasil kuesioner yang diisi oleh responden, dapat disimpulkan bahwa pelatihan penggunaan drone sebagai sumber data geospasial sangat efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan minat peserta. Fakta bahwa seluruh responden mengetahui bahwa foto atau video dari drone merupakan salah satu sumber data geospasial menunjukkan bahwa pemahaman dasar mengenai fungsi teknologi drone dalam bidang geografi sudah cukup baik di kalangan peserta. Namun, menarik untuk dicermati bahwa hampir seluruh peserta (100%) baru pertama kali menggunakan drone, dan hanya dua orang yang pernah mengikuti pelatihan serupa sebelumnya. Hal ini menandakan bahwa pelatihan ini berhasil menjangkau kelompok yang benar-benar baru dalam pemanfaatan teknologi drone, sehingga dapat dikatakan bahwa pelatihan ini berhasil memberikan pengalaman baru yang berharga bagi mayoritas peserta.

Para siswa menyatakan bahwa pelatihan ini bermanfaat dan sesuai dengan harapan mereka. Ini merupakan indikator kuat bahwa materi dan metode penyampaian pelatihan sudah tepat sasaran dan relevan dengan kebutuhan peserta. Selain itu, pelatihan ini juga dinilai mampu membuka wawasan peserta mengenai keilmuan geografi, yang berarti pelatihan tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga memberikan pemahaman konseptual yang lebih luas mengenai aplikasi drone dalam dunia geospasial. Dari segi materi, mayoritas responden (55.6 %) menilai materi yang disampaikan dalam kategori baik, sementara 38.9 % responden menilai sangat istimewa, dan hanya dua orang yang menilai cukup. Ini menunjukkan bahwa kualitas materi yang diberikan sudah sangat memadai, meskipun masih ada ruang untuk perbaikan agar dapat memenuhi ekspektasi seluruh peserta.

Kontribusi kegiatan pengabdian ini secara langsung dapat dirasakan oleh siswa dalam mempelajari berbagai informasi geospasial melalui media drone. Dari praktek langsung penggunaan alat, siswa diajak untuk mengenal orientasi terbang pesawat, ketinggian terbang, kecepatan terbang, jarak pesawat dengan titik H (home), dan pengenalan topografi wilayah beserta tutupan lahannya. Siswa juga merasa terlibat dalam proses pembuatan peta kawasan sekolah mulai dari perencanaan terbang, pengambilan gambar (foto, dan pengolahan). Sehingga kegiatan ini melibatkan siswa secara langsung (*project-based learning*).

Hal yang tidak kalah penting, seluruh responden menunjukkan ketertarikan untuk mengikuti pelatihan lanjutan di masa mendatang. Hal ini menandakan bahwa pelatihan ini tidak hanya memberikan manfaat jangka pendek, tetapi juga mampu membangkitkan motivasi dan minat belajar berkelanjutan pada peserta. Secara keseluruhan, hasil kuesioner ini menunjukkan bahwa pelatihan penggunaan drone untuk data geospasial sangat efektif dalam meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan minat peserta, serta memiliki potensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut di masa depan.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui pemanfaatan teknologi drone sebagai media pembelajaran geografi di SMA Negeri 1 Playen terbukti memberikan implikasi positif terhadap peningkatan motivasi belajar, pemahaman konsep geospasial, serta keterampilan analisis spasial siswa. Pendekatan pembelajaran berbasis praktik dengan teknologi UAV mampu menjawab permasalahan mitra terkait rendahnya minat siswa dan keterbatasan penggunaan teknologi dalam pembelajaran geografi. Selain menghasilkan peningkatan pengetahuan teknis dan kemampuan interpretasi data spasial, kegiatan ini juga berkontribusi pada pengenalan teknologi geospasial yang relevan dengan tuntutan pendidikan abad ke-21.

Potensi keberlanjutan program sangat terbuka untuk dikembangkan melalui integrasi pemanfaatan drone dalam pembelajaran geografi secara berkelanjutan, baik sebagai bagian dari kegiatan praktikum, proyek berbasis pembelajaran, maupun ekstrakurikuler. Selain itu, hasil pengabdian ini dapat menjadi dasar pengembangan kerja sama lanjutan antara perguruan tinggi dan sekolah dalam bidang edukasi geospasial.

Berdasarkan hasil kegiatan, direkomendasikan agar sekolah dan pemangku kepentingan pendidikan mendukung penyediaan sarana, pelatihan guru, serta penguatan kurikulum berbasis teknologi geospasial. Pengabdian selanjutnya juga disarankan untuk melibatkan cakupan wilayah yang lebih luas dan mengembangkan materi lanjutan agar dampak pembelajaran dapat lebih optimal dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan dukungan pendanaan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Berkat dukungan tersebut, kegiatan dapat berjalan dengan baik dan memberikan manfaat nyata, khususnya dalam memperkenalkan pemanfaatan teknologi drone sebagai media pembelajaran geografi di tingkat SMA. Semoga kerja sama ini terus berlanjut dan dapat memberikan kontribusi yang lebih luas bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan pemberdayaan masyarakat.

DAFTAR REFERENSI

- Arisanty, D. (2020). Improving Geography Learning through Project-based Learning Model. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24(5), 585–594. <https://doi.org/10.37200/ijpr/v24i5/pr201723>
- Bimanjaya, A., Handayani, H. H., & Darminto, M. R. (2021). Ekstraksi Tapak Bangunan dari Orthophoto Menggunakan Model Mask R-CNN (Studi Kasus: Kelurahan Darmo, Kota Surabaya). *Jurnal Teknik ITS*, 10(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v10i2.74747>
- Bolick, M. M., Mikhailova, E. A., & Post, C. J. (2022). Teaching Innovation in STEM Education Using an Unmanned Aerial Vehicle (UAV). *Education Sciences*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/educsci12030224>
- Fitriawan, D., Arief, D. A., Seprianita, M., Jelita, S., & Ramadhani, R. (2024). Penguatan Kompetensi Teknis Pemanfaatan Teknologi Aerial Survey and Drone Mapping Untuk Guru SMK N 1 Kota Bukittinggi. *Abdi: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 6(2), 196–203. <https://doi.org/10.24036/abdi.v6i2.671>
- Leniawati, Surdin, & Andrias. (2023). Kesulitan Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Geografi Kelas X IIS 1 SMA Negeri 1 Watopute. *Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi*, 8(2), 58–66. <https://doi.org/10.36709/jppg.v8i2.3>
- Mezylia, A., Ruhimat, M., & Darsiharjo. (2019). Minat belajar geografi siswa kelas XII SMA Negeri se-Kabupaten Bangka tahun 2018. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 1(1), 25–33.
- Pramatana, F., Meldy Asa, H., Aini, Y., Rammang, N., Arsa, I. G. B. A., Saudila, G. R., Sasongko, F. X. D. A., Nino, A. D., Khoir, F. El, & Surya, A. Y. (2023). Pelatihan Softskill Penggunaan

-
- Unmanned Aerial Vehicle (Uav) Pada Mahasiswa Pecinta Alam Universitas Nusa Cendana. *Community Development Journal*, 4(2), 4974–4980.
- Rábago, J., & Portuguez-Castro, M. (2023). Use of Drone Photogrammetry as An Innovative, Competency-Based Architecture Teaching Process. *Drones*, 7(3), 1–18. <https://doi.org/10.3390/drones7030187>
- Sekarsih, F. N., Nucifera, F., Pringgondani, R., & Lisditya Permatasari, A. (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>
- Syahputra, F., & Amonda, R. (2024). Penguatan Literasi Teknologi Bagi Anak-Anak Gampong Cot Suruy : Drone Sebagai Media Pembelajaran Kreatif. 2, 462–469.
- THOMAS, F. (2019). Experiences Out of the Classroom: the Importance of Fieldwork in Learning Geography At Secondary School. *I-Manager's Journal on School Educational Technology*, 14(3), 16. <https://doi.org/10.26634/jsch.14.3.15169>
- Waluyo, C. B., Dermawan, D., & Purnomo, M. J. (2020). Pelatihan Pengambilan Foto Udara Menggunakan Uav Untuk Mendukung Pariwisata Di Gunung Kidul. *KACANEGARA Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 3(2), 109–118. <https://doi.org/10.28989/kacanegara.v3i2.657>
- Yli-Panula, E., Jeronen, E., & Lemmetty, P. (2020). Teaching and learning methods in geography promoting sustainability. *Education Sciences*, 10(1). <https://doi.org/10.3390/educsci10010005>
- Alifta, Y., Eva Dwi Nurdiyanti, N., Viananda Nagita, A., Amelia, E., & Kartika Sari, D. (2025). Pengenalan Google Drive dan Python untuk Meningkatkan Keterampilan Digital Siswa SMK Muhammadiyah 1 Purwokerto. In *Innovative Action for Community Empowerment* (Vol. 1, Issue 1).