

PELATIHAN PEMANFAATAN DRONE UNTUK PEMBELAJARAN PENGINDERAAN JAUH DAN MITIGASI BENCANA KEPADA GURU GEOGRAFI KOTA TANGERANG SELATAN

Sodikin¹⁾, Rahmat Hidayat²⁾, Florentina Ratih Wulandari³⁾, Guntur Bagus Pamungkas⁴⁾,
Shinta Permana Putri⁵⁾

¹Program Magister Studi Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Terbuka

²Program Studi Magister Administrasi Publik, Sekolah Pascasarjana Universitas Terbuka

³Program Studi Doktor Administrasi Publik, Sekolah Pascasarjana, Universitas Terbuka

^{4,5} Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, FST Universitas Terbuka

*Corresponding Author: sodikinn@ecampus.ut.ac.id

Article Info

Article History:

Received June 26, 2025

Revised September 4, 2025

Accepted September 30, 2025

Keywords:

Training, Drone, Geography
Learning, Geography Teacher,
South Tangerang City.

Copyright © 2025, The Author(s).
This is an open access article
under the CC-BY-SA license



ABSTRAK

Pelatihan ini dirancang untuk meningkatkan keterampilan guru geografi di Kota Tangerang Selatan dalam penggunaan drone sebagai alat bantu untuk pembelajaran penginderaan jauh dan mitigasi bencana di sekolah. Kegiatan pelatihan ini melibatkan kolaborasi antara dosen dan praktisi dari Universitas Terbuka yang menyediakan materi teoretis dan praktis tentang pengoperasian dan pemanfaatan drone dalam konteks pendidikan. Berdasarkan hasil survei, mayoritas peserta sebelumnya belum pernah mengoperasikan drone, namun setelah pelatihan mereka merasakan peningkatan signifikan dalam pemahaman dan kepercayaan diri. Sebanyak 68,2% peserta menyatakan bahwa materi pelatihan sangat mendukung peningkatan pengetahuan terkait drone, sementara 72,7% merasa lebih mudah dalam menerbangkan drone setelah mengikuti pelatihan. Selain itu, 95,5% peserta menilai pelatihan ini sangat relevan untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran geografi di sekolah, yang menunjukkan potensi besar untuk pengintegrasian drone dalam pendidikan. Dengan demikian, pelatihan ini tidak hanya meningkatkan kompetensi teknis guru, tetapi juga mendukung pembelajaran interaktif dan aplikatif dalam geografi dan mitigasi bencana, memberikan siswa pengalaman belajar yang lebih mendalam dan relevan.

ABSTRACT

This training was designed to improve the skills of geography teachers in South Tangerang City in using drones as a tool for remote sensing and disaster mitigation learning in schools. This training activity involved collaboration between lecturers and practitioners from Universitas Terbuka who provided theoretical and practical materials on the operation and utilization of drones in educational contexts. Based on the survey results, the majority of participants had never operated a drone before, but after the training they felt a significant increase in understanding and confidence. As many as 68.2% of participants stated that the training materials greatly supported the increase in knowledge related to drones, while 72.7% felt it was easier to fly drones after participating in the training. In addition, 95.5% of participants considered this training very relevant to meet the needs of geography learning in schools, which shows great potential for integrating drones into education. Thus, this training not only improves the technical competence of teachers, but also supports interactive and applied learning in geography and disaster mitigation, providing students with a more in-depth and relevant learning experience.

How to cite: Sodikin, S., Hidayat, R., Wulandari, F. R., Pamungkas, G. B., & Putri, S. P. (2025). PELATIHAN PEMANFAATAN DRONE UNTUK PEMBELAJARAN PENGINDERAAN JAUH DAN MITIGASI BENCANA KEPADA GURU GEOGRAFI KOTA TANGERANG SELATAN. *Devote: Jurnal Pengabdian Masyarakat Global*, 4(3), 475–484. <https://doi.org/10.55681/devote.v4i3.4114>

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pesat telah memberikan dampak signifikan pada berbagai bidang, termasuk pada bidang pendidikan dan pada bidang penanggulangan bencana. Salah satu teknologi yang semakin populer adalah drone atau pesawat tanpa awak (UAV - Unmanned Aerial Vehicle). Drone memiliki potensi besar untuk digunakan dalam penginderaan jauh, yaitu teknik pengumpulan data dan informasi permukaan bumi tanpa kontak langsung, serta dalam mitigasi bencana, dengan menyediakan data visual yang cepat dan akurat untuk memahami kondisi lapangan sebelum, saat, dan setelah bencana terjadi (Su et al., 2017; Joshi et al., 2019). Namun, pemanfaatan teknologi ini masih terbatas dalam dunia pendidikan di Indonesia, khususnya pada jenjang sekolah menengah atas (SMA). Penginderaan jauh menjadi salah satu kompetensi yang diajarkan dalam mata pelajaran geografi di tingkat SMA/SMK. Teknologi ini memungkinkan siswa untuk memahami perubahan dan fenomena di permukaan bumi secara lebih nyata melalui analisis citra satelit dan data visual lainnya (Setiawan, 2018). Akan tetapi, banyak guru geografi yang menghadapi kendala dalam mengajarkan materi penginderaan jauh karena keterbatasan akses terhadap perangkat dan teknologi yang memadai, termasuk penggunaan drone. Padahal, penggunaan drone dalam pembelajaran penginderaan jauh dapat meningkatkan pemahaman siswa melalui pengalaman belajar yang lebih praktis dan aplikatif (Rahmat et al., 2020).

Selain sebagai alat pembelajaran, drone juga memiliki peran penting dalam mitigasi bencana. Indonesia, yang secara geografis rentan terhadap bencana alam seperti banjir, gempa bumi, dan tanah longsor, membutuhkan metode pemantauan yang cepat dan akurat. Dengan drone, pemetaan area yang terdampak bencana dan pengambilan gambar dari udara dapat dilakukan dengan lebih efisien, sehingga membantu pemerintah dan pihak terkait dalam merespons situasi darurat (Hermawan & Nugroho, 2019). Oleh karena itu, pemahaman tentang penggunaan drone dalam mitigasi bencana sangat relevan bagi guru geografi, terutama dalam mendukung siswa tentang kesiapsiagaan dan tanggap bencana.

Kota Tangerang Selatan, sebagai salah satu daerah yang mengalami urbanisasi pesat dan menghadapi potensi bencana, memiliki kebutuhan yang tinggi akan pendidikan mitigasi bencana berbasis teknologi. Para guru geografi di Tangerang Selatan memiliki peran strategis untuk membekali siswa dengan pengetahuan dan keterampilan terkait mitigasi bencana. Namun, kemampuan mereka untuk memanfaatkan drone dalam pembelajaran masih terbatas karena kurangnya pelatihan dan pendampingan dalam penggunaan teknologi ini (Nugraha & Yulianto, 2021). Berdasarkan permasalahan tersebut, pelatihan pemanfaatan drone untuk pengajaran penginderaan jauh dan mitigasi bencana kepada guru geografi di Kota Tangerang Selatan menjadi sangat penting. Melalui pelatihan ini, diharapkan para guru dapat meningkatkan keterampilan teknis mereka dalam mengoperasikan drone, memahami pemanfaatannya dalam konteks pendidikan dan mitigasi bencana, serta menerapkannya dalam kegiatan belajar mengajar. Dengan demikian, pelatihan ini tidak hanya meningkatkan kompetensi guru, tetapi juga memperkaya pengalaman belajar siswa dan menumbuhkan kesadaran akan pentingnya teknologi dalam menghadapi tantangan global, seperti bencana alam (Hakim et al., 2022).

METODE PELAKSANAAN

Metode menjelaskan rancangan kegiatan, bagaimana cara memilih responden/khalayak sasaran, bahan dan alat yang digunakan, disain alat beserta kinerja dan produktivitasnya, teknik pengumpulan data, dan teknik analisis data. [Times New Roman, 11, normal].

Bentuk kegiatan abdimas yang akan dilaksanakan adalah berbentuk pelatihan materi pembelajaran praktek Penginderaan Jauh dan mitigasi bencana dengan memanfaatkan drone pada Guru Geografi di Kota Tangerang Selatan. Peserta dari kegiatan tersebut adalah Seluruh Guru Geografi SMA Se Kota Tangerang Selatan. Narasumber atau pelatih dalam kegiatan pendampingan adalah beberapa dosen Universitas Terbuka (UT) yang tergabung dalam tim Abdimas ini serta praktisi dari Asosiasi profesi bidang Geospasial. Kegiatan pendampingan ini juga akan dibantu oleh beberapa fasilitator yaitu para mahasiswa Perencanaan pada Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota (PWK) dan Mahasiswa Magister Studi Lingkungan Universitas Terbuka.

Untuk menjaring peserta kegiatan dilakukan melalui koordinasi dengan ketua MGMP Provinsi Banten untuk memetakan guru geografi yang memerlukan pendampingan dalam pembelajaran praktek penginderaan jauh dan mitigasi bencana dengan pemanfaatan drone. Calon peserta yang dilibatkan adalah guru geografi Kota Tangerang Selatan. Bentuk pelaksanaan kegiatan pelatihan selain memberikan

penguatan konsep dasar juga mempraktekan langsung penggunaan drone untuk pembelajaran Penginderaan Jauh dan Mitigasi Bencana.

Prosedur Kerja

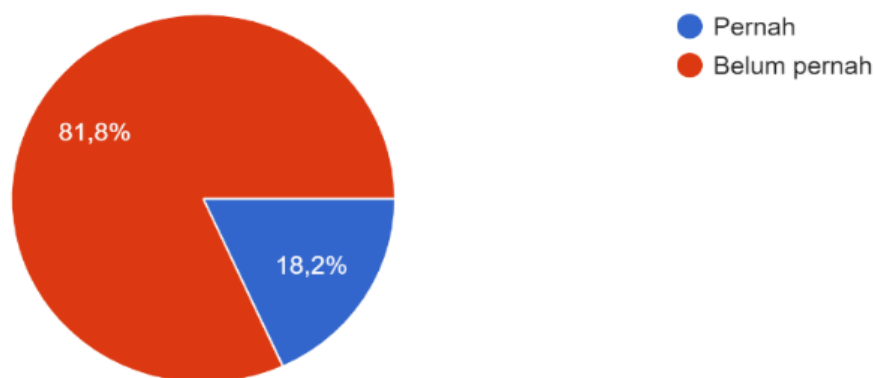
Peserta	:	Guru Geografi Kota Tangerang Selatan
Target peserta	:	22 Orang Guru Geografi
Tempat penyelenggaraan	:	SMA N 6 Tangerang Selatan Komplek Pamulang Permai I, Jl. Pamulang Permai Bar. 1, Pamulang Bar., Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten

Kegiatan abdimas ini difokuskan dalam hal pelatihan praktek penginderaan Jauh dan mitigasi bencana dengan memanfaatkan drone untuk Peningkatan Kompetensi Guru Geografi Kota Tangerang Selatan. Dalam kegiatan pelatihan ini terdapat 2 aspek kajian yaitu pelatihan praktek penginderaan Jauh (*Remote Sensing*) dan mitigasi bencana dengan pemanfaatan drone. Dalam pembelajaran Penginderaan Jauh dan mitigasi dengan menggunakan drone akan lebih efektif jika peserta melakukan praktek/demonstrasi serta mengoperasikan perangkat lunak (Software) penginderaan jauh maupun sistem informasi geografis (SIG) (Sunarhadi, 2007). Dalam pelaksanaan pelatihan tersebut, beberapa mahasiswa Program Studi Magister Studi Lingkungan dan Perencanaan Wilayah dan Kota (PWK) Fakultas Sains dan Teknologi akan dilibatkan sebagai fasilitator dalam pendampingan dengan posisi sebagai asisten instruktur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Peserta

Peserta yang mengikuti kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah perwakilan Guru Geografi dari SMA Negeri dan Swasta di Kota Tangerang Selatan yang berjumlah 22 guru. Lokasi kegiatan dilaksanakan di SMAN 6 Tangerang Selatan yang beralamat di Komplek Pamulang Permai I, Jl. Pamulang Permai Bar. 1, Pamulang Bar., Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15417. Berdasarkan hasil kuisioner yang dibagikan ke peserta sebelum pelaksanaan pelatihan drone terlihat sebagian besar guru geografi di Kota Tangerang Selatan belum pernah menerbangkan drone. Lebih detail seperti disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengalaman menerbangkan drone

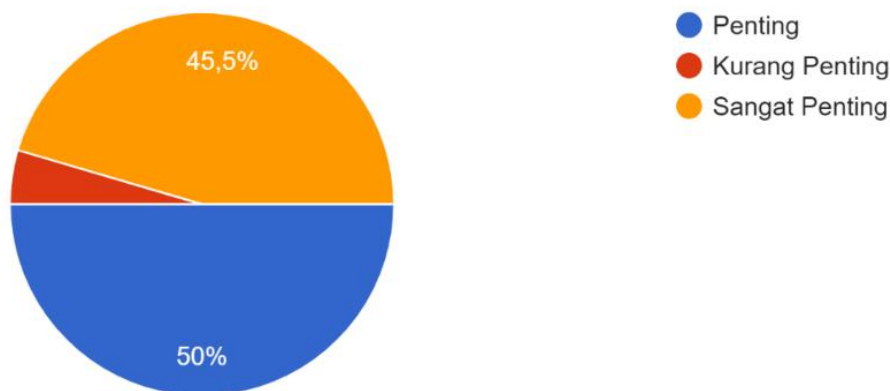
Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa mayoritas peserta pelatihan, yaitu 81,8%, belum pernah menggunakan drone untuk pemetaan atau videografi sebelum mengikuti pelatihan ini. Peserta yang pernah menerbangkan drone hanya 18,2%. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta adalah pemula dalam hal penggunaan drone, yang menjadikan pelatihan ini sangat relevan untuk memberikan keterampilan dasar dan pemahaman tentang teknologi drone kepada peserta. Hallermann dan Morgenthal (2020) menunjukkan bahwa penggunaan drone semakin populer dalam inspeksi infrastruktur karena drone mampu menyediakan data yang detail dan mempercepat proses survei lapangan. Namun, studi ini juga

menekankan bahwa penggunaan drone memerlukan pelatihan khusus, terutama bagi pengguna pemula, agar dapat mengoperasikan perangkat dengan aman dan efektif. Selain itu Puri et al. (2017) mengidentifikasi bahwa banyak pengguna drone di bidang fotogrametri dan pemetaan mengalami tantangan teknis karena kurangnya pengalaman. Oleh karena itu, pelatihan yang terstruktur sangat diperlukan agar pengguna dapat memahami prinsip-prinsip dasar fotogrametri dan pemrosesan data.

Selanjutnya, Sammartano dan Spanò (2018) membahas pentingnya pelatihan dalam penggunaan drone untuk pemetaan berbasis fotogrametri, terutama dalam aspek pengolahan data. Mereka menunjukkan bahwa pelatihan dapat membantu meningkatkan kualitas dan akurasi hasil yang diperoleh dari teknologi drone, yang menjadi nilai tambah terutama bagi mereka yang baru mengenal teknologi ini.

Tingkat Kepentingan Penggunaan Drone untuk pembelajaran Geografi di Sekolah (SMA)

Berdasarkan hasil kuisioner yang disebar kepada guru geografi yang mengikuti kegiatan pelatihan ini, 22 guru menyatakan pendapatnya terkait tingkat kepentingan penggunaan drone dalam pembelajaran geografi, seperti terlibat pada Gambar 2.

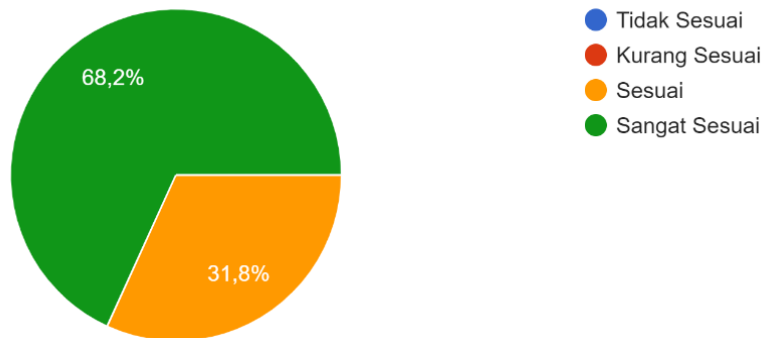


Gambar 2. Tingkat Kepentingan Penggunaan Drone untuk pembelajaran Geografi di Sekolah

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa pandangan peserta mengenai pentingnya teknologi drone untuk pembelajaran geografi. Dari 22 responden, sebanyak 50% menyatakan bahwa teknologi drone adalah "Penting" dalam pembelajaran geografi, sementara 45,5% menyatakan bahwa drone "Sangat Penting" untuk tujuan tersebut. Hanya sebagian kecil, yaitu 4,5%, yang beranggapan bahwa teknologi drone "Kurang Penting". Hal menunjukkan persepsi positif dari peserta terhadap teknologi drone dalam pembelajaran geografi, responden mengakui perannya sebagai alat yang signifikan atau sangat signifikan dalam pembelajaran geografi di sekolah. Wang dan Zhang (2018) menunjukkan bahwa drone memungkinkan pengumpulan data spasial yang akurat dan dapat digunakan dalam analisis topografi, yang sangat berguna untuk pembelajaran berbasis proyek dalam studi geografi. Mereka menyebutkan bahwa penggunaan drone memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik bagi siswa. Feng dan Liu (2020) juga menemukan bahwa penggunaan drone dalam pendidikan memungkinkan siswa untuk memperoleh pemahaman langsung tentang pemetaan digital dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Penggunaan drone dapat membantu siswa memahami prinsip dasar SIG melalui praktik langsung, yang berkontribusi pada peningkatan keterampilan teknis mereka di bidang geografi. Teknologi drone tidak hanya memperkaya pembelajaran geografi tetapi juga meningkatkan minat siswa pada mata pelajaran terkait lingkungan. Mereka menemukan bahwa siswa yang terlibat dalam pembelajaran berbasis drone cenderung lebih antusias dan menunjukkan pemahaman yang lebih baik tentang topik geografi dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional (Ramos et al. 2021).

Persepsi Peserta terhadap pelatihan drone sesuai kebutuhan pembelajaran geografi di sekolah

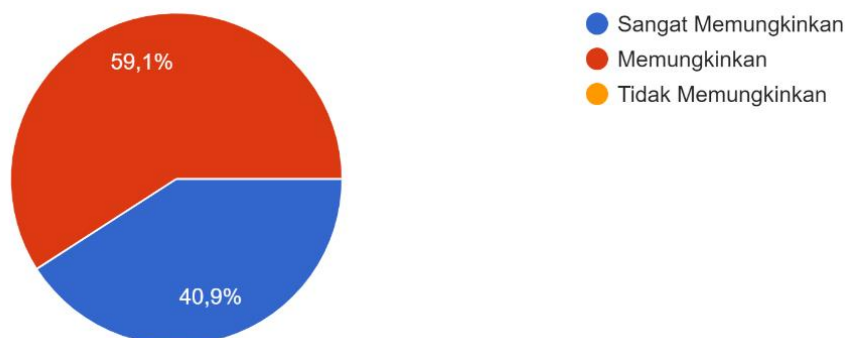
Persepsi peserta terhadap pelatihan drone sesuai kebutuhan pembelajaran geografi, seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Persepsi Peserta terhadap pelatihan drone sesuai kebutuhan pembelajaran geografi di sekolah

Berdasarkan Gambar 3 terlihat bahwa mayoritas responden, yaitu 68.2%, menganggap bahwa pelatihan drone yang diberikan sangat sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di sekolah. Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan yang diberikan mampu memenuhi harapan guru dalam menambah keterampilan dan pengetahuan yang relevan untuk diaplikasikan dalam pengajaran. Mayoritas responden merasa bahwa materi pelatihan sangat relevan dan bermanfaat dalam mendukung pembelajaran geografi atau mata pelajaran lain yang berkaitan. Sebanyak 31.8% responden merasa bahwa pelatihan ini sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di sekolah. Meskipun tidak merasa sangat puas, mereka masih melihat bahwa materi pelatihan cukup relevan dan dapat digunakan dalam konteks pembelajaran. Hasil survei ini menunjukkan bahwa pelatihan drone yang diberikan oleh tim abdimas Universitas Terbuka telah berhasil memenuhi harapan dan kebutuhan guru, khususnya dalam pembelajaran geografi dan teknologi terkait di sekolah.

Persepsi peserta terkait kemungkinan materi pelatihan drone yang bapak/ibu terima dapat diterapkan di sekolah untuk pembelajaran Geografi

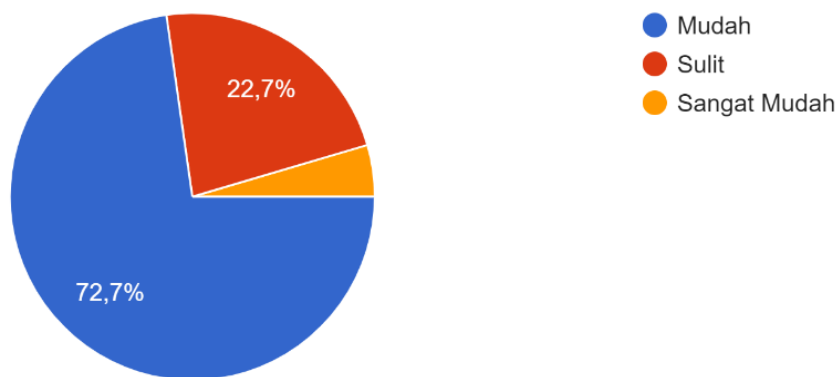


Gambar 4. Kemungkinan materi drone diterapkan di sekolah

Berdasarkan Gambar 4 terlihat bahwa sebagian besar responden, yaitu 59.1%, menyatakan bahwa materi pelatihan drone yang diterima memungkinkan untuk diterapkan dalam pembelajaran geografi di sekolah. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas guru melihat adanya potensi untuk mengimplementasikan teknologi drone dalam kegiatan belajar-mengajar, meskipun mungkin masih ada beberapa tantangan atau keterbatasan yang perlu diatasi, seperti akses terhadap perangkat drone atau sumber daya yang mendukung. Sebanyak 40.9% responden merasa sangat yakin bahwa materi pelatihan ini bisa diterapkan di sekolah. Kelompok ini melihat bahwa pelatihan tersebut sangat relevan dan dapat langsung diintegrasikan ke dalam kurikulum atau kegiatan pembelajaran. Hal ini mencerminkan antusiasme tinggi dari sebagian guru untuk memanfaatkan teknologi drone sebagai alat bantu pendidikan, terutama dalam pembelajaran geografi. Tidak ada responden yang memilih kategori ini. Ini mengindikasikan bahwa semua responden setuju mengenai relevansi dan kemungkinan penerapan teknologi drone di sekolah, hanya berbeda pada tingkat

keyakinannya. Kondisi ini menciptakan peluang besar untuk memperkenalkan dan memanfaatkan teknologi drone dalam pembelajaran geografi di sekolah-sekolah. Keberhasilan pelatihan ini juga mengindikasikan bahwa dengan dukungan yang memadai, seperti akses ke perangkat drone dan infrastruktur pendukung, teknologi ini dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pembelajaran yang interaktif dan inovatif. Hal ini juga menunjukkan bahwa pengembangan program lanjutan atau penyediaan fasilitas drone di sekolah dapat lebih mendorong integrasi teknologi dalam pendidikan, terutama dalam bidang geografi dan ilmu lingkungan.

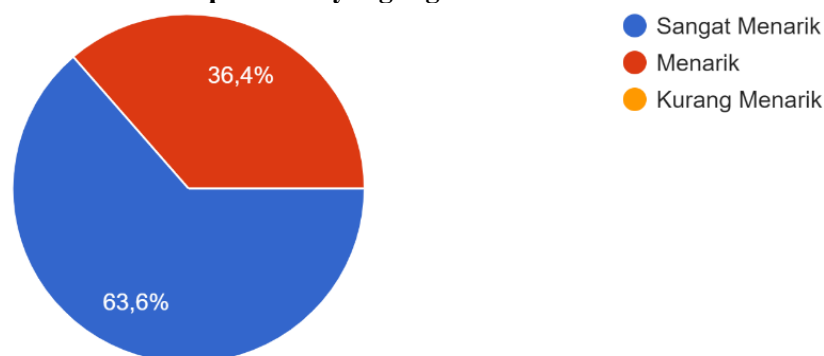
Persepsi responden terhadap cara menerbangkan drone setelah mengikuti pelatihan drone



Gambar 5. Diagram Persepsi peserta terhadap cara menerbangkan drone

Berdasarkan Gambar 5 Sebagian besar responden, yaitu 72.7%, menyatakan bahwa mereka merasa menerbangkan drone cukup mudah setelah mengikuti pelatihan. Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan yang diberikan telah efektif dalam memberikan pemahaman dasar dan keterampilan yang dibutuhkan untuk menerbangkan drone. Sebuah studi oleh Wu et al. (2021) menunjukkan bahwa pelatihan praktis dengan perangkat teknologi seperti drone dapat mengurangi tingkat kesulitan dan meningkatkan kepercayaan diri pengguna. Ini membuktikan bahwa pendekatan langsung dalam pembelajaran teknologi efektif dalam mempercepat proses adaptasi. Sebanyak 22.7% responden merasa bahwa menerbangkan drone masih sulit. Kelompok ini mungkin membutuhkan waktu dan latihan tambahan untuk merasa nyaman dalam menggunakan teknologi ini. Menurut Huda et al. (2019), keterampilan baru dalam pengoperasian teknologi yang kompleks memerlukan waktu adaptasi yang berbeda bagi setiap individu, tergantung pada latar belakang dan pengalaman teknologi mereka. Guru-guru yang merasa sulit ini mungkin memerlukan dukungan lebih lanjut atau sesi latihan tambahan agar lebih terampil. Sebanyak 4.5% responden menyatakan bahwa menerbangkan drone sangat mudah. Ini menunjukkan bahwa sebagian kecil guru merasa sangat percaya diri dalam mengoperasikan drone setelah pelatihan. Mereka mungkin memiliki pengalaman teknologi yang lebih tinggi sebelumnya atau kemampuan belajar cepat dalam hal perangkat teknologi.

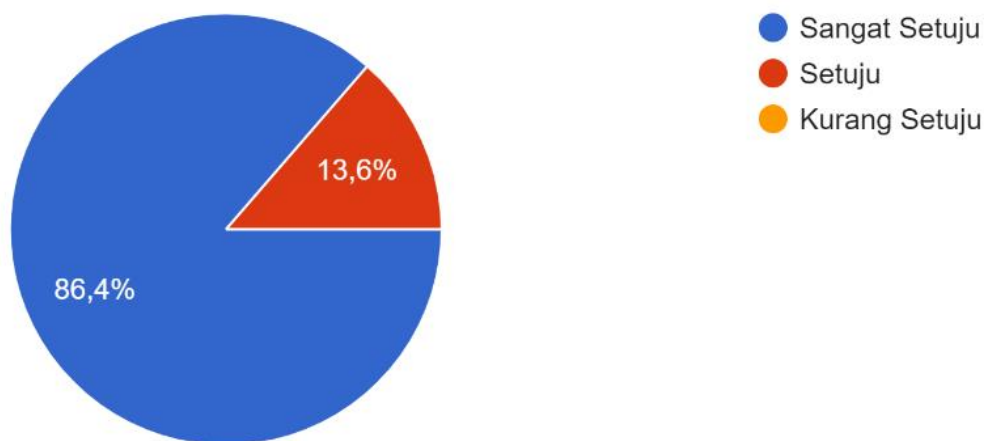
Persepsi peserta terkait metode pelatihan yang digunakan



Gambar 6. Diagram Persepsi peserta terhadap metode pelatihan yang digunakan

Berdasarkan Gambar 6 terlihat bahwa Sebanyak **63.6%** responden menganggap model pelatihan yang digunakan sangat menarik. Ini menunjukkan bahwa mayoritas peserta merasa antusias dan terlibat dengan pendekatan pelatihan yang digunakan. Metode pelatihan yang menarik cenderung dapat meningkatkan partisipasi aktif dan memperkuat pemahaman peserta terhadap materi. Menurut Clark dan Mayer (2016), pelatihan yang didesain dengan baik mampu mempertahankan perhatian peserta dan meningkatkan efektivitas pembelajaran melalui pendekatan yang interaktif dan relevan dengan kebutuhan peserta. Sebanyak 36.4% responden menilai pelatihan sebagai menarik, meskipun tidak dalam kategori "sangat menarik." Mereka mungkin masih tertarik dengan materi, tetapi mungkin ada beberapa aspek yang bisa diperbaiki untuk membuat pelatihan lebih optimal dan lebih menarik. Hal ini bisa mencakup penyediaan variasi metode pembelajaran atau penyesuaian konten agar lebih sesuai dengan pengalaman peserta (Smith & Ragan, 2019). Menurut penelitian oleh Lee dan Hammer (2011), pelatihan yang menimbulkan minat tinggi pada peserta cenderung meningkatkan retensi dan pemahaman materi. Oleh karena itu, mempertahankan model pelatihan yang menarik, sambil melakukan perbaikan sesuai kebutuhan, akan semakin mendukung efektivitas pelatihan dalam jangka panjang.

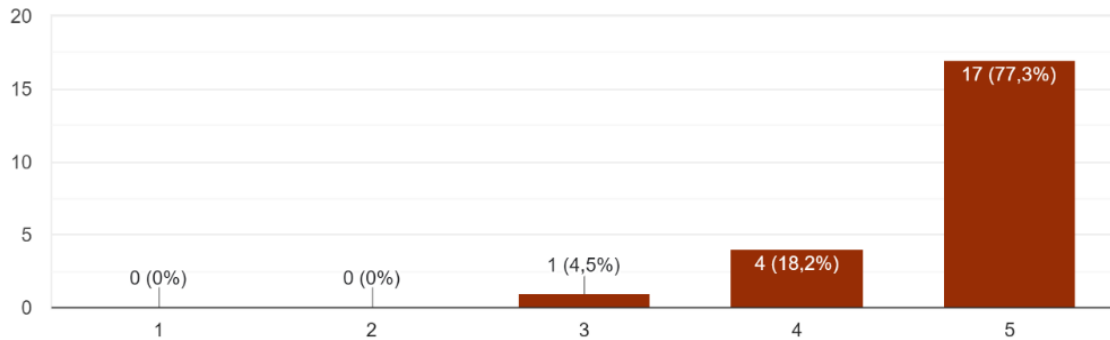
Persepsi Peserta terkait penguasaan materi oleh instruktur



Gambar 7. Diagram persepsi peserta terkait penguasaan materi oleh istruktur

Gambar 7 menunjukkan bahwa mayoritas peserta, yaitu **86.4%**, menyatakan "Sangat Setuju" bahwa instruktur menguasai materi pelatihan dengan baik. Persentase yang tinggi ini menunjukkan bahwa peserta merasa puas dengan kompetensi instruktur, baik dari segi pengetahuan maupun keterampilan dalam menyampaikan materi. Kepercayaan peserta terhadap instruktur sangat penting karena instruktur yang kompeten dapat meningkatkan efektivitas pelatihan secara keseluruhan. Menurut Blume et al. (2010), kompetensi dan penguasaan materi oleh instruktur berperan penting dalam keberhasilan transfer pengetahuan dan keterampilan dalam pelatihan berbasis teknologi. Sebanyak 13.6% peserta memilih kategori "Setuju," yang juga menunjukkan penilaian positif meskipun tidak sekuat kelompok pertama. Peserta dalam kategori ini mungkin merasa instruktur cukup kompeten tetapi mungkin ada aspek minor yang bisa diperbaiki, seperti gaya penyampaian atau interaksi selama pelatihan. Brown dan Sitzmann (2011) menyebutkan bahwa instruktur yang kompeten tidak hanya memahami materi, tetapi juga mampu mengkomunikasikannya dengan cara yang sesuai dengan kebutuhan peserta.

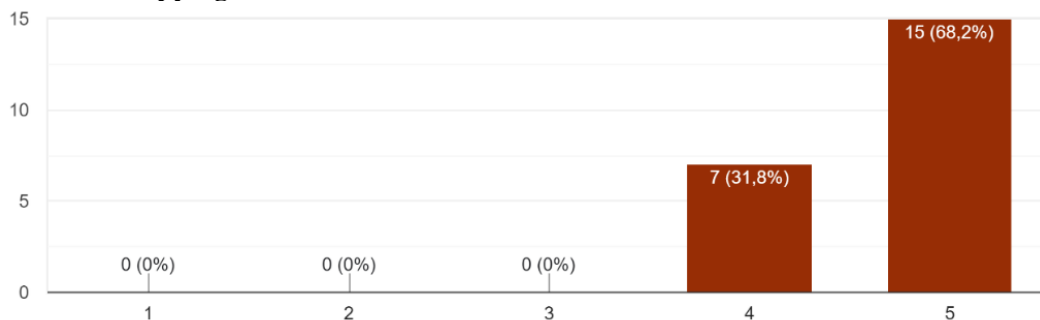
Persepsi peserta terkait kesesuaian materi antara harapan dan kenyataan



Gambar 8. Diagram Persepsi peserta terkait kesesuaian materi antara harapan dan kenyataan

Berdasarkan Gambar 8 terlihat bahwa secara keseluruhan, 95.5% peserta memberikan penilaian positif (skor 4 dan 5), yang menunjukkan bahwa materi pelatihan sangat sesuai dengan harapan mayoritas peserta. Hal ini menunjukan bahwa penyusunan materi pelatihan telah dilakukan sudah mempertimbangkan kebutuhan dan harapan peserta pelatihan. Menyediakan materi yang sesuai dengan harapan sangat penting dalam pelatihan, karena dapat meningkatkan motivasi peserta dan meningkatkan hasil pembelajaran. Menurut Anderson (2016), kesesuaian materi pelatihan dengan harapan peserta adalah salah satu faktor utama dalam mencapai efektivitas pelatihan, karena peserta yang puas cenderung lebih termotivasi dan lebih mudah menyerap informasi. Sebanyak 18.2% peserta memberikan skor 4, yang berarti mereka merasa materi cukup sesuai dengan harapan mereka meskipun mungkin ada ruang untuk perbaikan. Kelompok ini mungkin merasa bahwa meskipun pelatihan memberikan manfaat, ada beberapa bagian yang bisa ditingkatkan, seperti kedalaman atau penyajian materi. Hal ini sejalan dengan temuan dari Sitzmann et al. (2010) yang menyatakan bahwa peserta yang merasa pelatihan cukup sesuai namun tidak sepenuhnya, biasanya memiliki ekspektasi yang lebih spesifik atau tinggi terhadap pelatihan.

Persepsi Peserta terhadap materi diberikan sesuai dalam membantu meningkatkan pengetahuan terkait drone for mapping



Gambar 9. Diagram Persepsi peserta terhadap peningkatan pengetahuan dari materi yang diberikan dalam pelatihan.

Gambar 9 menunjukkan bahwa sebagian besar peserta, yaitu 68.2%, memberikan skor 5. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas peserta merasa materi pelatihan yang diberikan sangat membantu mereka dalam meningkatkan pengetahuan mengenai drone untuk pemetaan. Dalam konteks pelatihan teknologi seperti drone, kesesuaian materi sangat penting karena langsung mempengaruhi kemampuan peserta untuk menerapkan keterampilan baru (Ritz et al., 2020). Sebanyak 31.8% peserta memberikan skor 4, yang berarti bahwa mereka merasa materi cukup membantu meningkatkan pengetahuan mereka terkait drone untuk pemetaan, meskipun mungkin masih ada beberapa aspek yang bisa diperbaiki atau ditambahkan. Ini menunjukkan bahwa meskipun materi dianggap bermanfaat, ada ruang untuk penyesuaian atau penambahan topik yang lebih spesifik atau mendalam. Menurut Huda et al. (2018), peserta pelatihan teknologi seringkali membutuhkan contoh aplikasi langsung dan latihan yang mendalam untuk meningkatkan keterampilan praktis mereka. Menurut penelitian oleh Zwickle et al. (2019), pelatihan yang disesuaikan dengan kebutuhan teknis spesifik, seperti pemetaan menggunakan drone, cenderung lebih efektif dalam membangun keterampilan praktis peserta. Kesuksesan ini dapat menjadi acuan dalam

mengembangkan materi pelatihan lanjutan atau menyediakan modul yang lebih mendalam terkait teknik pemetaan untuk memastikan semua kebutuhan pembelajaran terpenuhi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pelatihan penggunaan drone untuk pengajaran penginderaan jauh dan mitigasi bencana di Kota Tangerang Selatan berhasil meningkatkan kompetensi teknis guru geografi. Sebagian besar peserta yang awalnya belum memiliki pengalaman menerbangkan drone, setelah pelatihan merasakan peningkatan yang signifikan dalam pemahaman dan kemampuan teknis mereka. Mayoritas peserta menilai pelatihan ini relevan dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran geografi di sekolah, yang menunjukkan potensi besar untuk mengintegrasikan teknologi drone dalam pendidikan. Pelatihan ini tidak hanya membekali guru dengan keterampilan baru tetapi juga memperkaya metode pembelajaran geografi, yang pada gilirannya dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih aplikatif dan interaktif bagi siswa dalam memahami konsep penginderaan jauh dan mitigasi bencana. Kesuksesan pelatihan ini mengindikasikan pentingnya program serupa untuk memperkuat penerapan teknologi dalam pendidikan dan mempersiapkan generasi muda untuk menghadapi tantangan global.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Terbuka yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Selanjutnya kami mengucapkan terima kasih kepada MGMP Geografi Kota Tangsel yang telah bersedia menjadi mitra dalam kegiatan yang kami laksanakan dan tidak lupa ucapan terima kasih kepada SMA N 6 Kota Tangerang Selatan yang telah menyediakan tempat untuk pelaksanaan kegiatan abdimas ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Blume, B.D., Ford, J.K., Baldwin, T.T., Huang, J.L., 2010. Transfer of training: A meta-analytic review. *Journal of Management* 36(4), 1065–1105. <https://doi.org/10.1177/0149206309352880>
- Brown, K.G., Sitzmann, T., 2011. Training and employee development for improved performance. In: Zedeck, S. (Ed.), *APA Handbook of Industrial and Organizational Psychology*, vol. 2. American Psychological Association, Washington, DC, pp. 469–503.
- Cheng, E.W., Wang, Y., Zhang, J., 2012. Enhancing the effectiveness of training programs through instructor competence. *International Journal of Human Resource Management* 23(17), 3612–3625. <https://doi.org/10.1080/09585192.2012.654808>
- Clark, R.C., Mayer, R.E., 2016. *E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*, 4th ed. Wiley, Hoboken, NJ.
- Colomina, I., Molina, P., 2019. Unmanned aerial systems for photogrammetry and remote sensing: A review. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 150, 79–97.
- Feng, Y., Liu, Z., 2020. Integrating drone technology in geospatial education: A practical approach. *International Journal of Environmental Education and Information Sciences* 5(1), 48–56.
- Hallermann, N., Morgenthal, G., 2020. Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) for the assessment of existing structures in remote areas: A review. *Automation in Construction* 115, 103139.
- Hermawan, I., Nugroho, D., 2019. Penggunaan drone dalam mitigasi bencana: Studi kasus bencana banjir di Indonesia. *Jurnal Mitigasi Bencana* 12(2), 103–112. <https://doi.org/10.5439/jmb.12.2.103>
- Huda, M., Shahrill, M., Jasmi, K.A., Basri, H., 2019. Empowering learning culture as student identity construction in higher education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)* 14(1), 4–19. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i01.8736>
- Joshi, D., Gupta, R., Shukla, A., 2019. Applications of drones in disaster management: A systematic review. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 36, 101–110. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101110>
- Lee, J.J., Hammer, J., 2011. Gamification in education: What, how, why bother? *Academic Exchange Quarterly* 15(2), 146–151.

- Li, B., Li, R., Sun, B., Liu, Y., 2019. UAV-based remote sensing in precision agriculture: A review. *Agriculture* 9(5), 113.
- Moreira, F., Ferreira, M.J., Cardoso, A., 2020. Drone-based learning: A case study in higher education. *Journal of Educational Computing Research* 58(5), 1012–1033. <https://doi.org/10.1177/0735633119881477>
- Nugraha, B., Yulianto, R., 2021. Penerapan teknologi UAV untuk pengajaran penginderaan jauh pada guru geografi. *Jurnal Pendidikan Geografi* 8(1), 55–67. <https://doi.org/10.31234/jpg.v8i1.55>
- Puri, V., Nayyar, A., Raja, L., 2017. Agriculture drones: A modern breakthrough in precision agriculture. *Journal of Statistics and Management Systems* 20(4), 507–518.
- Rahmat, A., Firmansyah, H., Putri, D., 2020. Efektivitas penggunaan drone dalam pembelajaran penginderaan jauh di sekolah menengah. *Jurnal Geografi dan Pendidikan* 15(2), 178–189. <https://doi.org/10.1016/j.jgp.2020.178>
- Ramos, R., Garcia, M., Vega, L., 2021. Enhancing geography education through the use of drones: A case study in environmental education. *Educational Technology & Society* 24(1), 77–88.
- Sammartano, G., Spanò, A.T., 2018. UAV photogrammetry for archaeological heritage documentation: Current developments and in-field work analysis. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing & Spatial Information Sciences XLII-2*, 1025–1032.
- Setiawan, A., 2018. Pembelajaran geografi berbasis teknologi penginderaan jauh di tingkat SMA. *Jurnal Teknologi Pembelajaran* 14(3), 232–240. <https://doi.org/10.3274/jtp.14.3.232>
- Smith, P.L., Ragan, T.J., 2019. *Instructional Design*, 4th ed. Wiley, Hoboken, NJ.
- Su, Y., Liu, C., Zhang, X., 2017. The role of UAVs in remote sensing applications for environmental monitoring. *Remote Sensing Applications: Society and Environment* 7, 145–153. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2017.07.004>
- Wang, J., Zhang, X., 2018. The application of drones in geographic and environmental studies. *Journal of Geographical Sciences* 28(3), 385–397.
- Wu, Q., Hou, Y., Gong, L., 2021. Drone technology in education: An analysis of its applications, impacts, and challenges. *Education and Information Technologies* 26(4), 4575–4590. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10490-1>