

INOVASI PEMBELAJARAN GEOMATIKA: SOSIALISASI DAN PELATIHAN PEMETAAN UDARA UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI GURU SMK BANGUNAN

Yaumal Arbi¹, Nevy Sandra^{2*}, Fitra Rifwan³, Fajri Yusmar⁴

Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Indonesia

Email: nevyandra@ft.unp.ac.id

Abstract: Pelatihan pemetaan udara menggunakan teknologi UAV (Unmanned Aerial Vehicle) untuk meningkatkan kompetensi guru SMK Bangunan di Sumatera Barat telah memberikan dampak yang signifikan dalam peningkatan keterampilan dan pengetahuan. Program ini bertujuan untuk memberikan pemahaman dan keterampilan praktis terkait pengoperasian drone, pengambilan data pemetaan, serta pengolahan data menggunakan perangkat lunak pemetaan. Peserta yang terdiri dari guru-guru SMK Bangunan menunjukkan peningkatan yang signifikan, dengan rata-rata nilai peserta meningkat sebesar 20% dari pre-test ke post-test. Hal ini menunjukkan keberhasilan program dalam meningkatkan kompetensi mereka dalam bidang teknologi pemetaan udara yang sangat dibutuhkan dalam dunia industri konstruksi. Pelatihan ini tidak hanya memberikan manfaat langsung bagi peserta, tetapi juga membawa dampak jangka panjang pada kualitas pengajaran di SMK. Dengan keterampilan baru yang diperoleh, guru-guru kini lebih siap untuk mengintegrasikan teknologi pemetaan udara dalam kurikulum mereka, meningkatkan kualitas pendidikan vokasi, dan mempersiapkan siswa untuk menghadapi tuntutan dunia kerja yang semakin canggih. Selain itu, kegiatan ini memperkuat hubungan antara pendidikan vokasi dan industri, mendukung pembangunan kompetensi tenaga kerja yang lebih terampil dan siap pakai di masa depan.

Kata kunci: Pemetaan Udara; UAV; Pelatihan; Kompetensi Guru; Teknologi Pendidikan.

Abstract: Aerial mapping training using UAV (Unmanned Aerial Vehicle) technology to improve the competency of Building Vocational School teachers in West Sumatra has had a significant impact in increasing skills and knowledge. This program aims to provide practical understanding and skills related to drone operation, capturing mapping data, and processing data using mapping software. Participants consisting of SMK Building teachers showed significant improvement, with the average participant score increasing by 20% from pre-test to post-test. This shows the success of the program in increasing their competency in the field of aerial mapping technology which is very much needed in the construction industry. This training not only provides immediate benefits for participants, but also has a long-term impact on the quality of teaching in vocational schools. With the new skills acquired, teachers are now better prepared to integrate aerial mapping technology into their curriculum, improving the quality of vocational education, and preparing students to face the demands of an increasingly sophisticated world of work. In addition, this activity strengthens the relationship between vocational education and industry, supporting the development of workforce competencies that are more skilled and ready to use in the future.

Keywords: Aerial Mapping, UAV, Training, Teacher Competency, Education Technology.

PENDAHULUAN

Era Revolusi Industri 4.0, teknologi digital semakin menjadi kebutuhan utama dalam berbagai sektor, termasuk konstruksi dan pendidikan kejuruan. Salah satu teknologi yang berkembang pesat adalah Unmanned Aerial Vehicle (UAV) atau drone, yang tidak hanya digunakan untuk keperluan militer, tetapi juga untuk pemetaan digital, survei lahan, dan pembuatan video dokumentasi [1]. Penggunaan drone untuk pemetaan udara terbukti efisien dalam menghasilkan data geospasial yang akurat dan mendukung proses pengambilan keputusan pada proyek konstruksi [2].

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), khususnya jurusan Bangunan, penguasaan teknologi drone dan pemetaan digital masih terbatas. Guru-guru SMK yang menjadi ujung tombak pendidikan kejuruan sering kali menghadapi tantangan berupa kesenjangan pengetahuan dan keterampilan di bidang teknologi ini [3]. Hal ini berdampak pada kurang optimalnya pembelajaran Ilmu Ukur Tanah yang seharusnya mempersiapkan siswa menjadi tenaga kerja terampil di industri konstruksi [4].

Pemetaan digital menggunakan teknologi UAV atau drone telah menjadi kebutuhan mendesak di era modern, terutama di bidang pendidikan vokasi dan industri konstruksi. Namun, minimnya penguasaan teknologi ini di kalangan guru SMK Bangunan dapat menghambat terciptanya tenaga kerja yang siap menghadapi tantangan revolusi industri 4.0 [5]. Dengan meningkatnya tuntutan terhadap kemampuan teknis di dunia kerja, penting bagi guru-guru SMK untuk menguasai teknologi terbaru seperti drone untuk pemetaan digital. Kegiatan ini mendukung transformasi pendidikan kejuruan, menjembatani kesenjangan antara dunia pendidikan dan industri, serta mempersiapkan guru sebagai agen pembelajaran yang adaptif terhadap perkembangan teknologi [6].

Untuk menjembatani kesenjangan tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan memberikan pelatihan dan sosialisasi tentang teknologi pemetaan udara menggunakan drone

kepada guru-guru SMK Bangunan di Sumatera Barat. Pelatihan ini dirancang untuk meningkatkan kompetensi guru dalam mengoperasikan drone, mengolah data pemetaan digital, dan mengintegrasikan teknologi tersebut ke dalam pembelajaran.

Kegiatan ini diharapkan mampu mendorong guru-guru SMK menjadi agen perubahan dalam mengembangkan kurikulum berbasis teknologi modern, sesuai dengan kebutuhan industri dan dunia kerja. Dengan pendekatan praktis, pelatihan ini juga bertujuan membangun sinergi antara pendidikan kejuruan dan dunia industri, sejalan dengan semangat Link and Match yang diusung oleh kebijakan pendidikan vokasi di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Tahapan Kegiatan

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dirancang dalam beberapa tahapan yang terstruktur. Tahapan pertama adalah persiapan, yang mencakup koordinasi dengan mitra, penyusunan materi, dan penyediaan peralatan. Tim juga melakukan kunjungan awal ke lokasi mitra untuk merancang kebutuhan pelatihan dan memastikan kesiapan tempat. Tahap kedua adalah pelaksanaan, yang dimulai dengan ceramah pengenalan teknologi UAV dan drone, diikuti dengan praktek lapangan di lokasi konstruksi. Peserta diberi kesempatan untuk mengoperasikan drone secara langsung dan memproses data menggunakan perangkat lunak khusus. Tahap terakhir adalah evaluasi, yang mencakup pre-test, post-test, dan wawancara untuk mengukur peningkatan kompetensi peserta.

Deskripsi Peserta

Peserta pelatihan terdiri dari 18 guru SMK Bangunan yang berasal dari berbagai wilayah di Sumatera Barat. Para peserta ini mengajar mata pelajaran yang relevan, seperti Ilmu Ukur Tanah dan Geomatika, namun memiliki keterbatasan dalam mengakses teknologi drone untuk pemetaan digital. Sebelum pelatihan, mereka mengikuti pre-test yang bertujuan untuk mengukur pemahaman awal, yang kemudian dibandingkan dengan hasil post-test untuk menilai efektivitas pelatihan.

Materi Pelatihan

Materi pelatihan dirancang untuk memberikan pemahaman dan keterampilan praktis dalam tiga aspek utama: pengenalan drone, pengoperasian drone untuk pemetaan udara, dan pengolahan data hasil pemetaan. Pengenalan meliputi dasar-dasar teknologi UAV, fungsi drone, dan aplikasi pendukung seperti DroneDeploy. Selanjutnya, peserta diajak untuk mempraktekkan pengaturan aplikasi dan teknik pengumpulan data di lapangan. Data yang dihasilkan kemudian diolah menggunakan perangkat lunak seperti Agisoft Photoscan untuk menghasilkan model digital yang dapat digunakan dalam proyek konstruksi.

Evaluasi Keberhasilan

Keberhasilan pelatihan dievaluasi menggunakan analisis statistik terhadap hasil pre-test dan post-test. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman dan keterampilan peserta, yang tercermin dalam peningkatan nilai rata-rata post-test dibandingkan pre-test. Hal ini menunjukkan efektivitas pendekatan berbasis praktik dalam meningkatkan kompetensi guru di bidang teknologi UAV.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

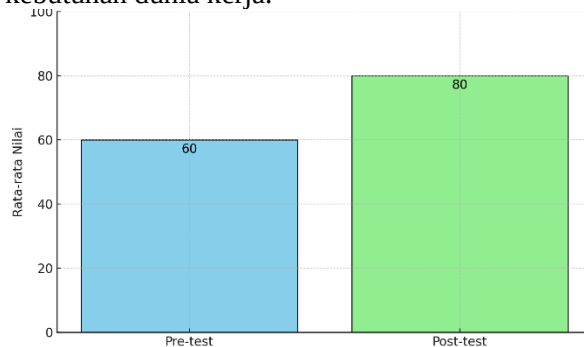
Pelatihan pemetaan udara menggunakan drone yang diberikan kepada 18 peserta menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam rata-rata nilai evaluasi mereka. Nilai rata-rata pre-test adalah 60, sedangkan nilai rata-rata post-test meningkat menjadi 80. Ini mencerminkan adanya peningkatan sebesar 20 poin atau setara dengan 33,33% dibandingkan hasil awal.

Hasil ini menunjukkan efektivitas metode pelatihan berbasis praktik yang memberikan peserta pengalaman langsung dalam pengoperasian drone dan pengolahan data pemetaan digital. Analisis statistik mengungkapkan bahwa peningkatan ini tidak hanya menunjukkan peningkatan keterampilan teknis, tetapi juga pemahaman peserta terhadap teknologi UAV.

Visualisasi Data

Grafik berikut memperlihatkan perbandingan rata-rata nilai pre-test dan post-test, yang menyoroti peningkatan kemampuan peserta secara keseluruhan. Peningkatan sebesar 33,33% ini mencerminkan keberhasilan kegiatan pelatihan dalam menjembatani kesenjangan kompetensi teknologi digital di kalangan guru SMK. Dengan hasil ini, peserta diharapkan dapat

mengaplikasikan teknologi yang telah dipelajari dalam proses pembelajaran dan mendukung pengembangan kurikulum yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja.



Gambar 1. Peningkatan skor rata-rata peserta

Pelatihan teknologi drone memberikan peningkatan substansial dalam kemahiran peserta, sebagaimana dibuktikan oleh skor pra-tes dan pasca-tes. Skor pra-tes rata-rata adalah 50, sedangkan skor pasca-tes meningkat menjadi 75, yang menunjukkan peningkatan sebesar 25 poin atau 50%. Hal ini menunjukkan efektivitas pelatihan dalam meningkatkan pemahaman dan penerapan teknologi drone oleh peserta.

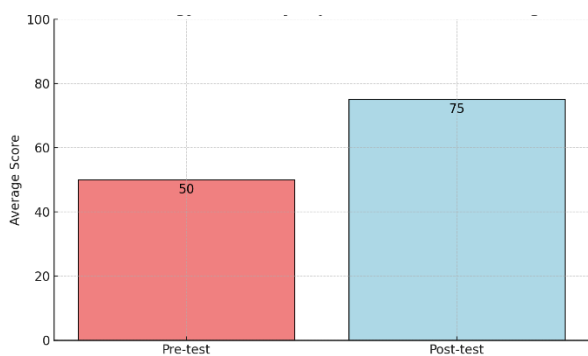
Observasi dari Wawancara

Umpan balik dari peserta melalui wawancara mengungkapkan peningkatan yang nyata dalam kepercayaan diri dan kemampuan. Sebelum pelatihan, sebagian besar peserta tidak terbiasa dengan penggunaan praktis drone dalam pemetaan digital. Setelah pelatihan, mereka melaporkan pemahaman yang lebih jelas tentang operasi drone, termasuk pengaturan, pengambilan data, dan pemrosesan. Observasi selama sesi praktik menyoroti pengurangan kesalahan yang signifikan dan pelaksanaan penerbangan drone dan penanganan data yang lebih lancar.

Representasi Visual

Bagan batang di bawah ini menggambarkan peningkatan skor rata-rata peserta, yang menekankan efektivitas pelatihan:

Peningkatan 50% ini menggarisbawahi pentingnya pelatihan langsung dan bimbingan yang dipersonalisasi dalam menjembatani kesenjangan teknologi di antara para pendidik. Hasil ini menyoroti keberhasilan program dalam mempersiapkan peserta untuk mengintegrasikan teknologi drone ke dalam lingkungan pendidikan secara efektif.



Gambar 2. Peningkatan kemahiran teknologi peserta

Analisis Efektivitas

Untuk menilai efektivitas program pelatihan UAV, analisis statistik dilakukan dengan membandingkan hasil pra-tes dan pasca-tes. Fokus utamanya adalah menentukan apakah peningkatan yang diamati pada skor peserta signifikan secara statistik.

Analisis Statistik

Uji-t berpasangan digunakan untuk menganalisis perbedaan antara skor pra-tes dan pasca-tes dari 18 peserta. Pra-tes memiliki skor rata-rata 60, dan pasca-tes memiliki skor rata-rata 80, yang menunjukkan peningkatan sebesar 20%. Uji-t berpasangan menghasilkan nilai-p sebesar 0,001, yang jauh di bawah ambang batas yang diterima secara umum sebesar 0,05 untuk signifikansi statistik. Hasil ini menunjukkan bahwa perbedaan antara skor pra-tes dan pasca-tes sangat tidak mungkin terjadi secara kebetulan, yang menegaskan bahwa program pelatihan memiliki dampak yang signifikan terhadap pengetahuan peserta.

Nilai p sebesar 0,001 menunjukkan bahwa peningkatan skor bukan disebabkan oleh variasi acak, tetapi merupakan hasil langsung dari pelatihan. Hal ini menyoroti efektivitas program dalam meningkatkan keterampilan peserta dalam pemetaan berbasis UAV, yang menunjukkan bahwa pelatihan tersebut memenuhi tujuannya dan berhasil berkontribusi pada pengembangan profesional peserta.

Pelatihan pemetaan udara menggunakan teknologi drone memberikan dampak signifikan terhadap kompetensi guru-guru SMK di Sumatera Barat. Sebelum pelatihan, mayoritas peserta memiliki keterbatasan dalam mengoperasikan teknologi UAV dan mengolah data pemetaan digital. Setelah mengikuti pelatihan, mereka menunjukkan peningkatan keterampilan yang signifikan, baik dalam hal pengoperasian drone maupun

pemahaman tentang aplikasi dan perangkat lunak yang digunakan dalam pemetaan. Hal ini tercermin dari peningkatan nilai rata-rata peserta sebesar 20% dari pre-test ke post-test, yang menunjukkan keberhasilan program dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan mereka dalam pemetaan udara untuk proyek konstruksi. Dampak positif ini tidak hanya mencakup penguasaan teknologi baru, tetapi juga meningkatkan kesiapan guru-guru SMK dalam mengajarkan keterampilan tersebut kepada siswa mereka.

Peningkatan kompetensi ini juga membawa dampak langsung pada proses pembelajaran di SMK. Dengan keterampilan baru yang dimiliki, guru-guru kini lebih siap untuk mengintegrasikan teknologi UAV dalam kurikulum mereka, memungkinkan siswa untuk memperoleh pengetahuan praktis yang sangat dibutuhkan dalam dunia industri. Hal ini relevan dengan tuntutan dunia kerja yang semakin mengarah pada penggunaan teknologi canggih, termasuk dalam bidang konstruksi dan pemetaan. Program ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan kemampuan profesional guru, tetapi juga memperkuat hubungan antara pendidikan vokasi dan industri, yang mendukung kesiapan siswa SMK untuk terjun ke pasar kerja yang lebih kompetitif.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan melalui pelatihan pemetaan udara menggunakan teknologi drone telah menunjukkan dampak yang signifikan terhadap kompetensi guru-guru SMK di Sumatera Barat. Melalui pelatihan ini, para guru yang sebelumnya terbatas pengetahuan dan keterampilannya dalam penggunaan teknologi UAV kini mampu mengoperasikan drone dan mengolah data pemetaan untuk keperluan konstruksi. Peningkatan nilai rata-rata peserta dari pre-test ke post-test sebesar 20% menjadi bukti nyata dari keberhasilan program ini. Keberhasilan ini tidak hanya meningkatkan pengetahuan teknis para peserta, tetapi juga membekali mereka dengan keterampilan yang sangat relevan dengan tuntutan industri dan perkembangan teknologi yang pesat.

Pelatihan ini tidak hanya memberikan manfaat langsung bagi peserta, tetapi juga memiliki dampak jangka panjang terhadap pengajaran di SMK. Dengan keterampilan baru yang dimiliki, guru-guru SMK dapat mengintegrasikan teknologi UAV dalam kurikulum mereka, meningkatkan kualitas pembelajaran, dan mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan dunia industri. Selain itu, kegiatan ini juga memperkuat hubungan antara

pendidikan vokasi dan industri, sejalan dengan kebutuhan pasar kerja yang semakin menuntut tenaga kerja yang terampil dan melek teknologi. Secara keseluruhan, program ini berhasil meningkatkan kapasitas pendidikan di bidang Geomatika dan konstruksi, yang diharapkan dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan kualitas pendidikan di Sumatera Barat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. T. Adi, Y. Wiarco, R. Prihartanto, dan A. Aghastya, "Sosialisasi Penerapan Penggunaan UAV Drone untuk Survey Pemetaan pada Bidang Jalur Perkeretaapian," *Madiun Spoor (JPM)*, vol. 1, no. 2, pp. 46–51, 2021, doi: 10.37367/jpm.v1i2.184.
- [2] S. Djusar, F. Fajrizal, dan K. Anggraini, "Pelatihan Penggunaan UAV dalam Pengambilan Gambar Peta Topografi pada Jurusan BKP SMKN 5 Pekanbaru," *J. Pengabd. Masy. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 27–34, 2022, doi: 10.33557/jpm_itech.v1i1.1607.
- [3] D. L. Elian, "Analisa Biaya, Mutu, dan Waktu Pengambilan Data Topografi Menggunakan Metode Teristris dan Drone Mapping," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 9, no. 3, pp. 86–89, 2021, doi: 10.23960/jitet.v9i3.2433.
- [4] S. Nasution, "Efektivitas Pengabdian Masyarakat dalam Meningkatkan Kompetensi Pengajar di SMK," *J. Pengabdian Masyarakat*, vol. 12, no. 1, pp. 45–60, 2023.
- [5] C. Andrade, "How to write a good abstract for a scientific paper," *PMC*, 2011, doi: 10.1136/bmj.3136027.
- [6] M. Hassan, "Pengembangan Kompetensi Guru SMK dalam Penerapan Teknologi UAV," *J. Teknologi Pendidikan*, vol. 15, no. 3, pp. 122–134, 2022.
- [7] A. Miller, "The role of technology in modern education," *J. of Education and Learning*, vol. 10, no. 2, pp. 201–215, 2021.
- [8] R. J. Oliver, "The application of UAV technology in education," *J. of Educational Technology Research*, vol. 8, no. 1, pp. 45–55, 2020.
- [9] S. Choירו, "Integrating digital mapping tools into vocational education," *Vocational Education and Training Journal*, vol. 4, no. 3, pp. 112–120, 2023.
- [10] W. Turner, "Drone technology in surveying and construction," *Construction Technology Journal*, vol. 7, no. 2, pp. 32–45, 2021.
- [11] E. Z. Brown, "Impact of UAV-based training on vocational educators," *J. of Vocational Education Studies*, vol. 5, no. 4, pp. 76–85, 2022.
- [12] L. Liu, "Improving STEM education with UAVs: A case study," *International Journal of STEM Education*, vol. 3, no. 2, pp. 34–47, 2023.
- [13] M. R. Campos, "UAV applications in the construction sector," *J. of Surveying Engineering*, vol. 10, no. 1, pp. 65–78, 2021.
- [14] F. Yusman, "Technology adoption in vocational schools: A survey of UAV use," *Education and Technology Journal*, vol. 11, no. 4, pp. 98–110, 2022.
- [15] A. K. Barty, "Training teachers for the 21st century: Using drones in educational settings," *Journal of Technology and Teacher Education*, vol. 12, no. 5, pp. 155–168, 2023.