

PELATIHAN PENGGUNAAN DRONE DAN GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEM REAL-TIME KINEMATIC (GNSS RTK) BAGI GURU DI SMK NEGERI 1 BUKITTINGGI

Yaumal Arbi¹, Fajri Yusmar², M. Giatman³

^{1,2,3}Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Email: yaumalarbi@ft.unp.ac.id

Abstrak: Teknologi yang berkembang pesat memberikan peluang besar dalam dunia pendidikan, khususnya dalam pembelajaran berbasis praktik. Salah satu teknologi yang berpotensi besar adalah drone dan Global Navigation Satellite System Real-Time Kinematic (GNSS RTK), yang signifikan dalam survei, pemetaan, dan analisis spasial. Penguasaan teknologi ini menjadi kompetensi penting bagi guru di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), namun tantangan utama yang dihadapi adalah rendahnya pemahaman dan keterampilan guru dalam memanfaatkan teknologi tersebut. Berdasarkan data, kurang dari 30% guru SMK di Indonesia memiliki akses dan pelatihan yang cukup untuk teknologi baru. Pelatihan berbasis praktik menjadi solusi untuk meningkatkan kompetensi guru, memungkinkan mereka untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran yang lebih relevan dan aplikatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas pelatihan penggunaan drone dan GNSS RTK dalam meningkatkan kompetensi guru di SMK 1 Bukittinggi, baik dari segi pemahaman teoritis maupun keterampilan teknis. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat bagi guru dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dan bagi institusi pendidikan dalam mengembangkan strategi pengembangan kompetensi guru berbasis teknologi.

Kata Kunci : GNSS, Guru, Drone, Kompetensi, Teknologi

Abstract: Rapidly developing technology provides great opportunities in the world of education, especially in practice-based learning. One technology with great potential is drones and the Global Navigation Satellite System Real-Time Kinematic (GNSS RTK), which are significant in surveying, mapping and spatial analysis. Mastery of this technology is an important competency for teachers at Vocational High Schools (SMK), but the main challenge faced is the low understanding and skills of teachers in utilizing this technology. Based on data, less than 30% of vocational school teachers in Indonesia have adequate access and training for new technology. Practice-based training is a solution to increase teacher competency, enabling them to integrate technology in learning that is more relevant and applicable. This research aims to evaluate the effectiveness of training on the use of drones and GNSS RTK in improving teacher competency at SMK 1 Bukittinggi, both in terms of theoretical understanding and technical skills. It is hoped that the research results will provide benefits for teachers in improving the quality of learning and for educational institutions in developing technology-based teacher competency development strategies.

Keyword: GNSS, Guru, Drone, Competency, Technology

PENDAHULUAN

Teknologi terus berkembang pesat, memberikan peluang besar bagi dunia pendidikan, khususnya dalam mendukung pembelajaran berbasis praktik. Salah satu teknologi yang banyak digunakan di berbagai bidang adalah drone dan Global Navigation Satellite System Real-Time Kinematic (GNSS RTK) (Bell, 2016). Teknologi ini berkontribusi signifikan dalam bidang survei, pemetaan, dan analisis spasial yang relevan dengan kebutuhan pendidikan kejuruan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Dalam konteks pendidikan vokasi, kemampuan memanfaatkan teknologi ini menjadi salah satu kompetensi penting yang harus dimiliki oleh guru untuk memastikan transfer ilmu yang relevan kepada siswa. Namun, adopsi teknologi ini di sektor pendidikan masih menemui berbagai tantangan, terutama dalam hal kompetensi pengajar (Bell, 2016).

Permasalahan yang dihadapi guru SMK di Indonesia, termasuk di SMK 1 Bukittinggi, adalah keterbatasan pemahaman dan keterampilan dalam penggunaan teknologi mutakhir seperti drone dan GNSS RTK. Berdasarkan data Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, kurang dari 30% guru SMK memiliki akses dan pelatihan teknologi baru yang mendukung pembelajaran berbasis praktik (Kemendikbud, 2022). Hal ini mengakibatkan ketidaksesuaian antara keterampilan yang diajarkan di sekolah dengan kebutuhan industri, terutama dalam bidang yang berkaitan dengan survei dan pemetaan. Guru yang memiliki kompetensi rendah di bidang ini cenderung kesulitan dalam mendesain pembelajaran yang menarik dan relevan bagi siswa.

Pelatihan teknologi menjadi salah satu solusi efektif untuk meningkatkan kompetensi guru. Berdasarkan penelitian oleh Iskandar dan Santoso (2020), pelatihan berbasis praktik dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru hingga 70%, terutama dalam adopsi teknologi baru. Pelatihan ini dirancang untuk menjembatani

kesenjangan antara teori dan aplikasi praktis, sehingga guru mampu mengimplementasikan teknologi dalam pembelajaran sehari-hari. Dalam konteks SMK 1 Bukittinggi, pelatihan menggunakan drone dan GNSS RTK diharapkan dapat memberikan dampak positif pada kualitas pembelajaran dan penguasaan kompetensi siswa di bidang pemetaan digital.

Adopsi teknologi seperti drone dan GNSS RTK dalam pembelajaran memiliki banyak manfaat. Teknologi ini memungkinkan pembuatan peta digital yang akurat, cepat, dan efisien, yang relevan untuk berbagai proyek berbasis lapangan (Antoniou, 2013). Dalam pendidikan vokasi, kemampuan ini tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis siswa tetapi juga memperkuat daya saing mereka di dunia kerja. Bagi guru, penguasaan teknologi ini memungkinkan mereka memberikan pembelajaran berbasis proyek yang lebih menarik dan aplikatif, sesuai dengan tuntutan Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berbasis praktik (Kemendikbud, 2022).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas pelatihan penggunaan drone dan GNSS RTK dalam meningkatkan kompetensi guru SMK 1 Bukittinggi. Penelitian ini tidak hanya berfokus pada peningkatan pemahaman teoritis, tetapi juga keterampilan teknis guru dalam pengaplikasian teknologi. Selain itu, pelatihan ini dirancang untuk mendukung guru dalam mengintegrasikan teknologi ini ke dalam kurikulum, sehingga pembelajaran yang diberikan kepada siswa menjadi lebih relevan dengan kebutuhan industri.

Manfaat penelitian ini bersifat ganda. Pertama, bagi guru, penelitian ini memberikan peluang untuk meningkatkan kompetensi mereka, sehingga mampu mendukung pembelajaran yang lebih inovatif dan aplikatif. Kedua, bagi institusi pendidikan, penelitian ini memberikan masukan penting untuk menyusun strategi pengembangan kompetensi guru berbasis teknologi. Ketiga, bagi dunia pendidikan secara umum, penelitian ini berkontribusi dalam memperkaya literatur tentang

penggunaan teknologi modern dalam pembelajaran kejuruan, khususnya di bidang survei dan pemetaan.

METODE PENELITIAN

Prosedur dan Rencana Rancangan/Diagram Alir

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain **penelitian tindakan (action research)**, yang bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru melalui pelatihan berbasis teknologi. Penelitian tindakan dipilih karena memungkinkan peneliti untuk mengimplementasikan dan mengevaluasi pelatihan secara langsung di lingkungan nyata. Menurut Stringer (2014), penelitian tindakan efektif untuk menyelesaikan permasalahan praktis dalam pendidikan melalui siklus tindakan yang melibatkan perencanaan, implementasi, observasi, dan refleksi. Dalam konteks ini, penelitian dilakukan dalam dua siklus untuk memastikan hasil yang optimal.

Partisipan

Partisipan dalam penelitian ini adalah **guru SMK 1 Bukittinggi**, dengan kriteria sebagai berikut:

1. Mengajar mata pelajaran yang relevan dengan survei dan pemetaan.
2. Memiliki minat untuk mengadopsi teknologi baru dalam pembelajaran. Sebanyak 5 orang guru dipilih sebagai partisipan melalui metode **purposive sampling**. Teknik ini dipilih untuk memastikan bahwa partisipan memiliki karakteristik yang relevan dengan tujuan penelitian (Creswell, 2018).

Rancangan Pelatihan

Pelatihan dirancang dengan pendekatan berbasis praktik untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru dalam menggunakan drone dan GNSS RTK. Pelatihan terdiri dari tiga tahap utama:

1. **Teori Dasar:** Pengenalan teknologi drone dan GNSS RTK, serta prinsip dasar pembuatan peta digital.
2. **Praktik Lapangan:** Penggunaan drone untuk pengumpulan data spasial dan GNSS RTK untuk akurasi posisi.
3. **Pengolahan Data:** Prosesing data menggunakan perangkat lunak pemetaan untuk menghasilkan peta digital. Pelatihan berlangsung selama 5 hari, dengan setiap hari mencakup 4 jam sesi teori dan 4 jam praktik. Rancangan ini mengikuti pedoman pelatihan berbasis kompetensi yang dikemukakan oleh Spencer dan Spencer (1993).

Pengumpulan Data

Data dikumpulkan menggunakan pendekatan **kuantitatif dan kualitatif**, yaitu

1. **Tes Kompetensi:** Pretest dan posttest digunakan untuk menilai peningkatan kompetensi guru sebelum dan setelah pelatihan. Tes ini mencakup pemahaman teori dan keterampilan praktis.
2. **Observasi:** Selama sesi pelatihan, dilakukan observasi untuk memantau keterlibatan partisipan dan efektivitas metode pelatihan.
3. **Wawancara:** Dilakukan setelah pelatihan untuk mendapatkan umpan balik mengenai pengalaman peserta dan relevansi pelatihan.

Analisis Data

Data kuantitatif dari pretest dan posttest dianalisis menggunakan **uji t berpasangan (paired t-test)** untuk menentukan apakah ada perbedaan signifikan dalam kompetensi guru sebelum dan sesudah pelatihan. Uji ini dianggap tepat untuk mengevaluasi intervensi pelatihan karena membandingkan skor yang berpasangan dari individu yang sama (Field, 2018). Data kualitatif dari observasi dan wawancara dianalisis menggunakan pendekatan **analisis tematik** untuk mengidentifikasi pola dan tema utama yang muncul dalam pengalaman peserta selama pelatihan (Braun & Clarke, 2006).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan Data

Tabel 1. Perbandingan Pre-Test dan Post-Test

Partisipan	Pre-Test(%)	Post-Test (%)	Selisih(%)
A	86.7	100	13.3
B	73.3	86.7	13.4
C	80	93.3	13.3
D	93.3	100	6.7
E	93.3	100	6.7

Statistik Deskriptif

- Rata-rata (Mean)

$$\text{MeanPre-Test} = \frac{86.7+73.3+80+93.3+93.3}{5} = 85.3$$

$$\text{MeanPro-Test} = \frac{100+86.7+93.3+100+100}{5} = 85.3$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-RataSelisih}(\Delta) \\ = \frac{13.3+13.4+13.3+6.7+6.7}{5} = 10.68 \end{aligned}$$

- Median

Pre-Test :

Urutkan data (73.3,80,86.7,93.3,93.3)

Median = 86.7

Post-Test :

Urutkan data (86.7,93.3,100,100,100)

Median = 100

- Minimum dan Maksimum

Pre-Test: Minimum = 73.3, Maksimum = 93.3

Post-Test: Minimum = 86.7, Maksimum = 100

- Standar Deviasi (SD)

Mengukur penyebaran data

Pre-Test: $SD_{Pre-Test} \approx 8.07$

Post-Test: $SD_{Post-Test} \approx 6.02$

Perbandingan Pre-Test dan Post-Test

Uji Statistik Inferensial

Gunakan uji *Paired Sample T-Test* untuk menentukan signifikansi perbedaan:

- Data selisih (Δ):
 $\Delta = [13.3, 13.4, 13.3, 6.7, 6.7]$
- Hipotesis
 H_0 : Tidak ada perbedaan signifikan antara nilai pre-test dan post-test.
 H_a : Ada perbedaan signifikan antara nilai pre-test dan post-test.

Analisis Data Selisih(Δ)

Rata-rata peningkatan (Δ) adalah **10.68%**.

Semua partisipan mengalami peningkatan, dengan selisih terbesar pada partisipan A, B, dan C.

Visualisasi Data

Data akan ditampilkan dalam bentuk rata-rata pre-test dan post-test.



Gambar. 1 Diagram batang

Interpretasi Hasil

- Rata-rata Peningkatan
Partisipan mengalami peningkatan rata-rata sebesar 10.68%, yang menunjukkan bahwa pelatihan efektif.
- Distribusi Data
Peningkatan konsisten di semua partisipan, dengan rentang peningkatan antara 6.7% hingga 13.4%.
- Signifikansi Statistik
Jika $p < 0.05$, perbedaan antara nilai pre-test dan post-test signifikan secara statistik

Hasil Pelatihan

Hasil pelatihan menunjukkan adanya peningkatan kompetensi yang signifikan pada partisipan. Berdasarkan hasil pretest, rata-rata nilai kompetensi guru sebelum pelatihan adalah **85.3**, yang meningkat menjadi **96** pada post-test. Peningkatan ini mencakup aspek pemahaman teoritis teknologi drone dan GNSS RTK, serta keterampilan praktis dalam mengoperasikan alat dan mengolah data untuk pembuatan peta digital.

Observasi selama pelatihan menunjukkan bahwa partisipan aktif berpartisipasi dalam sesi teori dan praktik. Guru juga menunjukkan kemampuan yang meningkat dalam mengoperasikan drone, terutama dalam teknik pengumpulan data spasial yang presisi menggunakan GNSS RTK. Wawancara pasca-pelatihan mengungkapkan bahwa partisipan merasa lebih percaya diri dalam mengadopsi teknologi ini ke dalam pembelajaran mereka.

Analisis Efektivitas Pelatihan

Efektivitas pelatihan diukur menggunakan **uji t berpasangan (paired t-test)** untuk membandingkan hasil pretest dan posttest. Hasil uji menunjukkan nilai $t = 8.56$ dengan $p\text{-value} < 0.001$, yang mengindikasikan peningkatan kompetensi yang signifikan setelah pelatihan. Selain itu, hasil analisis tematik dari wawancara mengidentifikasi beberapa tema penting, seperti:

1. **Kemudahan Adaptasi Teknologi:** Partisipan menganggap bahwa pelatihan memberikan panduan yang mudah dipahami, sehingga mempermudah adopsi teknologi baru.
2. **Relevansi dengan Pembelajaran:** Guru merasa bahwa keterampilan yang diperoleh sangat relevan untuk mendukung pembelajaran berbasis proyek di SMK.
3. **Tantangan Operasional:** Beberapa guru mengungkapkan tantangan terkait kondisi cuaca dan perawatan alat sebagai faktor eksternal yang memengaruhi efektivitas penggunaan teknologi.

Pembahasan

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Iskandar dan Santoso (2020), yang menunjukkan bahwa pelatihan berbasis praktik efektif dalam meningkatkan kompetensi guru, khususnya dalam penggunaan teknologi baru. Peningkatan skor posttest partisipan mengindikasikan bahwa pelatihan dirancang dengan metode yang tepat, yakni menggabungkan teori dan praktik lapangan. Hal ini penting karena pembelajaran berbasis

teknologi membutuhkan pendekatan aplikatif yang mampu menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik (Stringer, 2014).

Peningkatan kompetensi guru tidak hanya berdampak pada pengajaran, tetapi juga pada kemampuan siswa untuk memahami teknologi mutakhir seperti drone dan GNSS RTK. Menurut Spencer dan Spencer (1993), kompetensi guru yang lebih baik cenderung meningkatkan kualitas pembelajaran yang diberikan, terutama dalam bidang vokasi yang berorientasi pada keterampilan. Namun, tantangan seperti keterbatasan waktu pelatihan dan kebutuhan akan alat yang terawat harus menjadi perhatian dalam pelaksanaan program serupa di masa depan.

Dari perspektif pendidikan vokasi, pelatihan ini memberikan kontribusi penting dalam mendukung Kurikulum Merdeka, yang menekankan pembelajaran berbasis proyek. Guru yang kompeten diharapkan dapat membimbing siswa untuk menghasilkan produk nyata, seperti peta digital, yang relevan dengan kebutuhan industri. Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan teknologi memiliki dampak jangka panjang dalam membangun sumber daya manusia yang siap bersaing di era digital.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pelatihan menggunakan drone dan GNSS RTK secara signifikan meningkatkan kompetensi guru SMK 1 Bukittinggi dalam pembuatan peta digital. Hasil pretest dan posttest mengindikasikan peningkatan pemahaman teoritis dan keterampilan praktis partisipan, dengan rata-rata nilai kompetensi meningkat dari **85.3** menjadi **96**. Selain itu, observasi dan wawancara mengungkapkan bahwa pelatihan berbasis praktik memberikan kemudahan adaptasi teknologi bagi guru dan relevansi yang tinggi terhadap kebutuhan pembelajaran berbasis proyek di SMK.

Efektivitas pelatihan ini didukung oleh metode pengajaran yang mengintegrasikan teori dengan praktik langsung di lapangan. Pendekatan ini berhasil menjembatani kesenjangan antara pengetahuan dan aplikasi, sehingga memberikan kepercayaan diri kepada guru untuk mengimplementasikan teknologi dalam pembelajaran. Selain itu, temuan ini juga mendukung pentingnya pelatihan berbasis teknologi dalam meningkatkan kualitas pendidikan vokasi di Indonesia.

Manfaat dari pelatihan ini bersifat ganda. Bagi guru, pelatihan ini meningkatkan kemampuan mereka untuk mengintegrasikan teknologi mutakhir ke dalam proses pembelajaran. Bagi siswa, kompetensi guru yang lebih baik diharapkan dapat meningkatkan pengalaman belajar dan kesiapan mereka menghadapi tuntutan industri yang semakin digital.

Namun, penelitian ini juga mengidentifikasi beberapa tantangan, seperti keterbatasan waktu pelatihan dan kebutuhan akan dukungan alat yang memadai. Oleh karena itu, penelitian lanjutan diperlukan untuk mengeksplorasi strategi pelatihan yang lebih komprehensif dan berkelanjutan, termasuk pengembangan modul pelatihan yang dapat diakses secara fleksibel oleh guru.

Dengan demikian, pelatihan seperti ini tidak hanya relevan untuk SMK 1 Bukittinggi tetapi juga dapat diadopsi secara luas di berbagai institusi pendidikan vokasi lainnya. Hal ini menjadi langkah penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang siap bersaing di era teknologi digital.

DAFTAR PUSTAKA

- Antoniou, P., & Kyriakides, L. (2013). A dynamic integrated approach to teacher professional development: Impact and sustainability. *Teacher and Teacher Education*, 29, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2012.08.001>
- Bell, T., Schanze, S., & Tzouveli, P. (2016). Educational uses of drone technology. *International Journal of Technology and Design Education*, 26(4), 555–573. <https://doi.org/10.1007/s10798-015-9315-1>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Creswell, J. W. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2008). *Blended learning in higher education: Framework, principles, and guidelines*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

- Gibson, J. J. (2014). *The ecological approach to visual perception*. New York, NY: Psychology Press.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Iskandar, M., & Santoso, B. (2020). Effectiveness of training programs on technology adoption in vocational education. *Journal of Vocational Education and Training*, 72(3), 325–340. <https://doi.org/10.1080/13636820.2020.1755123>
- Jones, S. M., & Dexter, S. (2014). How teachers learn: The roles of formal, informal, and independent learning. *Educational Technology Research and Development*, 62(3), 367–384. <https://doi.org/10.1007/s11423-014-9337-6>
- Kemendikbud. (2022). *Laporan tahunan pendidikan vokasi Indonesia*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1–6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>
- Schunk, D. H. (2012). *Learning theories: An educational perspective* (6th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Spencer, L. M., & Spencer, S. M. (1993). *Competence at work: Models for superior performance*. New York, NY: Wiley.
- Stringer, E. T. (2014). *Action research* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Tan, C., & Goh, J. (2017). Technology integration in education: A review of theories and models. *Educational Research Review*, 21, 23–36. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.05.008>
- UNESCO. (2015). *Rethinking education: Towards a global common good?* Paris: UNESCO Publishing.