

Workshop Pengembangan Modul Pembelajaran Berbantuan AI bagi Guru SMA Negeri 18 Pekanbaru

Yuvi Darmayunata*¹, Lucky Lhaura Van FC², Yogi Yunefri³

^{1,2}Teknik Informatika Universitas Lancang Kuning

³Magister Pendidikan Vokasi Keteknikan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Lancang Kuning

E-mail: yuvidarmayunata@unilak.ac.id¹, lucky@unilak.ac.id², yogyunefri@unilak.ac.id³

Abstract

This community service activity aims to improve the competence of teachers at SMA Negeri 18 Pekanbaru in developing learning modules assisted by Artificial Intelligence (AI). The main problems faced by the partner school include low AI literacy and limited hands-on training in creating digital learning materials. The method used was a workshop combined with intensive mentoring using a learning-by-doing approach. Teachers were trained to utilize ChatGPT for text-based learning content, Canva AI/DALL·E for visual materials, and Pika Labs or Synthesia for generating instructional videos. Evaluation was conducted through pre-test and post-test instruments to measure changes in participants' understanding and skills. The results show a significant improvement in teachers' ability to understand AI concepts, apply ethical considerations, and integrate AI-generated text, images, and videos into complete learning modules. This activity contributes positively to fostering innovative teaching practices and strengthening teachers' readiness to face digital transformation in secondary education.

Keywords: Artificial Intelligence, Community Service, Teacher Training, Learning Module, Digital Learning

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru SMA Negeri 18 Pekanbaru dalam mengembangkan modul pembelajaran berbantuan Artificial Intelligence (AI). Permasalahan utama mitra meliputi rendahnya literasi AI dan keterbatasan pelatihan berbasis praktik dalam pembuatan bahan ajar digital. Metode yang digunakan adalah workshop dan pendampingan intensif dengan pendekatan learning by doing. Guru dilatih menggunakan ChatGPT untuk penyusunan materi teks, Canva AI/DALL·E untuk pembuatan visual pembelajaran, serta Pika Labs atau Synthesia untuk menghasilkan video pembelajaran. Evaluasi dilakukan melalui instrumen pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pemahaman dan keterampilan peserta. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada pemahaman konsep dan etika AI serta kemampuan guru dalam mengintegrasikan teks, gambar, dan video berbantuan AI ke dalam modul pembelajaran yang utuh. Kegiatan ini memberikan dampak positif terhadap inovasi pembelajaran dan kesiapan guru dalam menghadapi transformasi digital pendidikan.

Kata kunci: Artificial Intelligence, Pengabdian Masyarakat, Pelatihan Guru, Modul Pembelajaran, Pembelajaran Digital

1. PENDAHULUAN

Perkembangan *Artificial Intelligence* (AI) telah membawa transformasi signifikan dalam bidang pendidikan, khususnya melalui pemanfaatan teknologi *generative AI* untuk mendukung proses pembelajaran. AI memungkinkan pendidik menghasilkan materi pembelajaran berbasis teks, visual, dan multimedia secara lebih cepat, adaptif, serta sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Pemanfaatan AI dalam pembelajaran juga membuka peluang bagi guru untuk mengembangkan pendekatan pengajaran yang lebih inovatif dan berbasis data, sehingga mampu meningkatkan kualitas pengalaman belajar siswa (Viberg et al., 2021; Romero & Ventura, 2022).

Meskipun potensi AI dalam pendidikan sangat besar, penerapannya di sekolah menengah masih menghadapi berbagai tantangan. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa kesiapan digital guru menjadi faktor kunci dalam keberhasilan adopsi teknologi pendidikan, termasuk AI dan *learning analytics* (Agudo-Peregrina et al., 2021; Ifenthaler & Yau, 2021). Di banyak sekolah, guru masih bergantung pada metode konvensional dalam penyusunan bahan ajar, sementara

pemanfaatan teknologi digital cenderung terbatas pada penggunaan media presentasi statis. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara perkembangan teknologi pendidikan dan kompetensi aktual guru di lapangan.

Selain aspek keterampilan teknis, isu etika dan kepercayaan terhadap teknologi AI juga menjadi perhatian penting. Penggunaan AI dalam pembelajaran menimbulkan kekhawatiran terkait validitas konten, potensi plagiarisme, serta transparansi proses pengambilan keputusan berbasis data. Penelitian sebelumnya menegaskan bahwa penerapan AI dan *learning analytics* di pendidikan harus disertai dengan pemahaman etika, interpretabilitas, dan tanggung jawab akademik agar tidak menimbulkan dampak negatif bagi proses pembelajaran (Baker et al., 2021; Aljohani & Davis, 2022). Tanpa literasi etika yang memadai, pemanfaatan AI berisiko menurunkan kualitas pembelajaran dan mengurangi peran reflektif guru.

Kondisi tersebut juga terlihat pada mitra kegiatan, yaitu SMA Negeri 18 Pekanbaru. Guru menunjukkan minat yang tinggi terhadap pemanfaatan teknologi digital, namun belum memiliki pengalaman praktis dalam menggunakan AI untuk pengembangan bahan ajar. Studi-studi terkini menegaskan bahwa peningkatan kompetensi guru dalam era AI tidak dapat dicapai hanya melalui sosialisasi atau pelatihan teoritis, melainkan membutuhkan pendekatan berbasis praktik langsung (*learning by doing*) yang memungkinkan guru memahami cara kerja dan keterbatasan teknologi secara kontekstual (Viberg & Grönlund, 2022; Yilmaz & Yilmaz, 2022).

Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang dalam bentuk workshop dan pendampingan pengembangan modul pembelajaran berbantuan AI. Kegiatan ini memfokuskan pada pemanfaatan AI untuk menghasilkan materi pembelajaran berbasis teks, gambar, dan video yang terintegrasi, sekaligus menanamkan pemahaman etika penggunaan AI dalam konteks pendidikan. Tujuan utama kegiatan ini adalah meningkatkan kompetensi guru dalam mengembangkan modul pembelajaran berbantuan AI yang inovatif, bertanggung jawab, dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran di sekolah menengah. Diharapkan, kegiatan ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam mendukung transformasi digital pendidikan serta memperkuat kesiapan guru menghadapi perkembangan teknologi pendidikan berbasis AI.

2. METODE

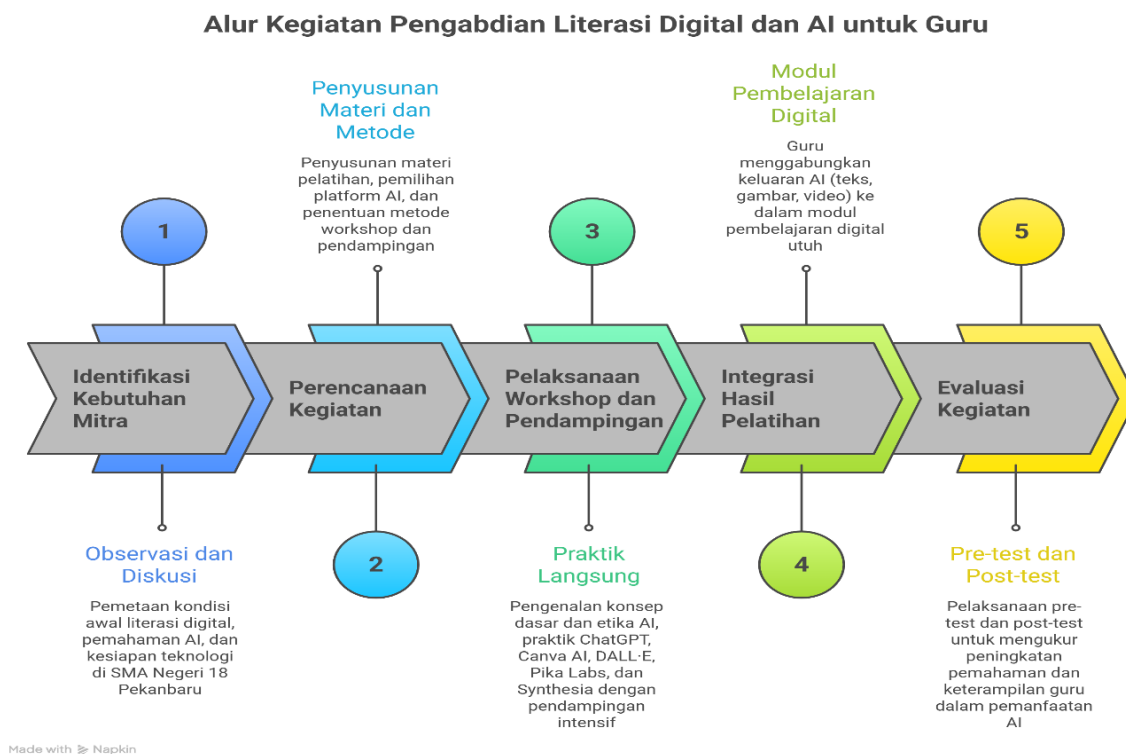
Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di SMA Negeri 18 Pekanbaru dengan sasaran utama guru dari berbagai mata pelajaran. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan *workshop* dan pendampingan berbasis praktik langsung (*learning by doing*) untuk meningkatkan kompetensi guru dalam mengembangkan modul pembelajaran berbantuan *Artificial Intelligence* (AI).

Tahapan kegiatan diawali dengan identifikasi kebutuhan mitra melalui observasi awal dan diskusi dengan pihak sekolah untuk memetakan tingkat literasi digital dan kesiapan guru dalam pemanfaatan AI. Selanjutnya, kegiatan dilaksanakan dalam bentuk workshop yang mencakup pengenalan konsep dasar AI, pemanfaatan *generative AI* dalam pembelajaran, serta pemahaman etika penggunaan AI di lingkungan pendidikan. Pada tahap ini, guru diperkenalkan dengan berbagai platform AI yang dapat digunakan sebagai alat bantu pengembangan bahan ajar.

Tahap berikutnya adalah praktik langsung penggunaan AI untuk pengembangan modul pembelajaran. Guru dilatih menggunakan ChatGPT untuk penyusunan materi pembelajaran berbasis teks dan soal, Canva AI atau DALL·E untuk pembuatan ilustrasi dan infografis pembelajaran, serta Pika Labs atau Synthesia untuk menghasilkan video pembelajaran berbasis teks. Seluruh kegiatan praktik dilakukan secara bertahap dengan pendampingan tim pengabdian agar guru dapat memahami cara kerja, potensi, dan keterbatasan setiap alat AI yang digunakan.

Setelah proses pelatihan, guru diarahkan untuk mengintegrasikan hasil berupa teks, gambar, dan video ke dalam satu modul pembelajaran digital yang utuh dan siap digunakan di kelas. Evaluasi kegiatan dilakukan menggunakan instrumen *pre-test* dan *post-test* untuk

mengukur peningkatan pemahaman dan keterampilan guru dalam pemanfaatan AI. Data hasil evaluasi dianalisis secara deskriptif untuk melihat perubahan tingkat pemahaman peserta sebelum dan sesudah pelatihan. Melalui metode ini, diharapkan kegiatan pengabdian dapat memberikan dampak nyata terhadap peningkatan kompetensi guru dan kualitas pembelajaran berbasis digital.



Gambar 1. Alur Pelatihan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan dalam bentuk workshop dan pendampingan pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI) untuk pengembangan modul pembelajaran di SMA Negeri 18 Pekanbaru. Pelaksanaan kegiatan difokuskan pada praktik langsung penggunaan AI sebagai alat bantu penyusunan bahan ajar berbasis teks, visual, dan video. Pendekatan *learning by doing* memungkinkan guru terlibat secara aktif dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari pengenalan konsep hingga integrasi hasil AI ke dalam modul pembelajaran digital.

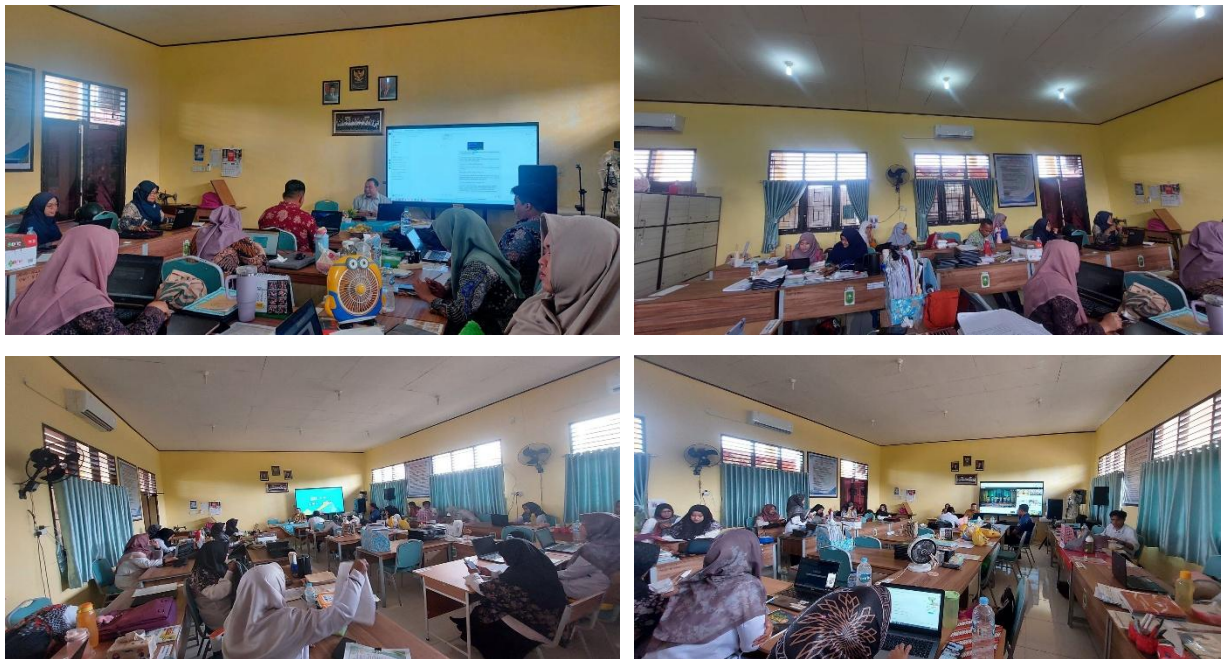
Selama pelaksanaan kegiatan, guru menunjukkan partisipasi yang tinggi dan ketertarikan terhadap pemanfaatan AI dalam pembelajaran. Hal ini sejalan dengan temuan Agudo-Peregrina et al. (2021) yang menyatakan bahwa kesiapan dan sikap positif pendidik terhadap teknologi digital menjadi faktor penting dalam keberhasilan implementasi inovasi pembelajaran. Pendampingan intensif yang dilakukan oleh tim pengabdian membantu guru memahami cara kerja AI serta mengurangi hambatan teknis yang sebelumnya menjadi kendala.

3.2 Hasil Pelatihan Pemanfaatan AI

Hasil kegiatan pengabdian menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dan keterampilan guru dalam memanfaatkan AI untuk pengembangan modul pembelajaran. Berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test*, terlihat peningkatan pada aspek pemahaman konsep dasar AI, kemampuan menyusun prompt yang efektif, serta keterampilan mengintegrasikan teks, gambar, dan video berbantuan AI ke dalam satu modul pembelajaran yang utuh.

Guru yang sebelumnya belum pernah menggunakan AI dalam pembelajaran mulai mampu menghasilkan materi pembelajaran berbasis teks menggunakan ChatGPT, membuat ilustrasi dan infografis pembelajaran dengan Canva AI atau DALL-E, serta menghasilkan video pembelajaran sederhana menggunakan Pika Labs atau Synthesia. Peningkatan ini menunjukkan bahwa pelatihan berbasis praktik efektif dalam meningkatkan kompetensi digital guru, sebagaimana ditegaskan oleh Viberg dan Grönlund (2022) bahwa pengembangan kompetensi guru di era AI harus dilakukan melalui pengalaman langsung, bukan hanya melalui pelatihan teoritis.

Selain aspek teknis, hasil kegiatan juga menunjukkan peningkatan pemahaman guru terhadap etika penggunaan AI dalam pembelajaran. Guru mulai memahami pentingnya verifikasi konten, keaslian materi, serta tanggung jawab akademik dalam memanfaatkan teknologi AI. Temuan ini relevan dengan penelitian Aljohani dan Davis (2022) yang menekankan bahwa penerapan AI dalam pendidikan perlu diimbangi dengan literasi etika agar tidak menimbulkan risiko penyalahgunaan teknologi.



Gambar 2. Proses Pelatihan

3.3 Dampak dan Pembahasan

Penerapan workshop dan pendampingan pemanfaatan AI memberikan dampak positif terhadap kesiapan guru dalam menghadapi transformasi digital pendidikan. Guru tidak lagi memandang AI sebagai teknologi yang kompleks dan sulit diterapkan, tetapi sebagai alat bantu yang dapat mendukung kreativitas dan efisiensi dalam penyusunan bahan ajar. Hal ini menunjukkan terjadinya perubahan sikap dan pola pikir guru terhadap teknologi pembelajaran, yang merupakan salah satu indikator keberhasilan kegiatan pengabdian.

Dari sisi pembelajaran, modul pembelajaran berbantuan AI yang dihasilkan guru berpotensi meningkatkan kualitas penyampaian materi di kelas melalui penyajian konten yang lebih variatif dan menarik. Temuan ini sejalan dengan Romero dan Ventura (2022) yang menyatakan bahwa pemanfaatan teknologi cerdas dalam pendidikan dapat mendukung pembelajaran yang lebih adaptif dan responsif terhadap kebutuhan peserta didik. Selain itu, kemampuan guru dalam mengintegrasikan berbagai media pembelajaran juga mendukung pengembangan pembelajaran berbasis digital yang berkelanjutan.

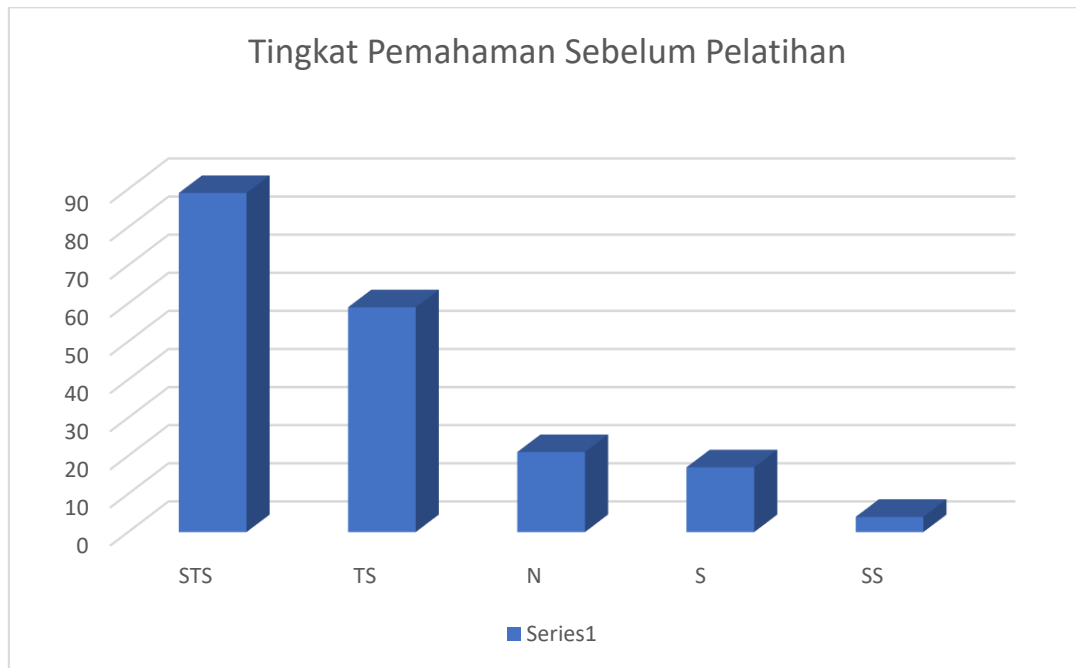
Meskipun demikian, kegiatan ini masih memiliki keterbatasan, terutama pada durasi pelatihan yang relatif singkat sehingga eksplorasi pemanfaatan AI belum dilakukan secara mendalam. Namun, sebagai kegiatan pengabdian, hasil yang dicapai menunjukkan bahwa pendekatan pelatihan berbasis praktik dan pendampingan efektif dalam meningkatkan kompetensi guru. Oleh karena itu, kegiatan ini dapat dijadikan model awal pengembangan pelatihan pemanfaatan AI bagi guru di sekolah lain, dengan penguatan pada aspek keberlanjutan dan pendalaman materi di masa mendatang.

3.4 Analisis Hasil Evaluasi Pemahaman Peserta

Evaluasi tingkat pemahaman guru terhadap pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI) dalam pembelajaran dilakukan menggunakan instrumen kuesioner yang terdiri dari sepuluh pernyataan. Setiap pernyataan diukur menggunakan skala Likert lima tingkat, yaitu *Sangat Tidak Setuju (STS)*, *Tidak Setuju (TS)*, *Netral*, *Setuju (S)*, dan *Sangat Setuju (SS)*. Instrumen ini digunakan untuk menggambarkan kondisi pemahaman peserta setelah mengikuti kegiatan workshop dan pendampingan.

Tabel. 1. Hasil Instrumen Pre Test

No	Pertanyaan	STS	TS	Netral	S	SS
1	Saya mengetahui konsep dasar Artificial Intelligence (AI) dalam pembelajaran.	9	6	2	1	1
2	Saya mengetahui cara menggunakan ChatGPT untuk membuat materi pembelajaran berbasis teks.	9	6	2	1	1
3	Saya mengetahui cara menyusun prompt (perintah) yang efektif untuk menghasilkan materi ajar dengan AI.	9	6	2	1	1
4	Saya mengetahui cara menggunakan AI (DALL·E/Canva AI) untuk membuat gambar atau infografis pembelajaran.	9	6	2	1	1
5	Saya mengetahui cara membuat ilustrasi pembelajaran yang sesuai dengan materi menggunakan AI.	9	6	2	1	1
6	Saya mengetahui cara menggunakan AI untuk membuat video pembelajaran berbasis teks.	9	6	2	1	1
7	Saya mampu membuat video pembelajaran sederhana dengan bantuan AI.	9	6	2	1	1
8	Saya mampu mengintegrasikan teks, gambar, dan video berbantuan AI ke dalam satu modul pembelajaran.	9	6	2	1	1
9	Saya memahami etika penggunaan AI dalam pembelajaran (plagiarisme, validasi materi, dan tanggung jawab akademik).	9	6	2	1	1
10	Saya yakin dapat menggunakan AI untuk membantu menyusun modul pembelajaran secara mandiri.	9	6	2	1	1



Gambar 3. Hasil Sebelum Pelatihan

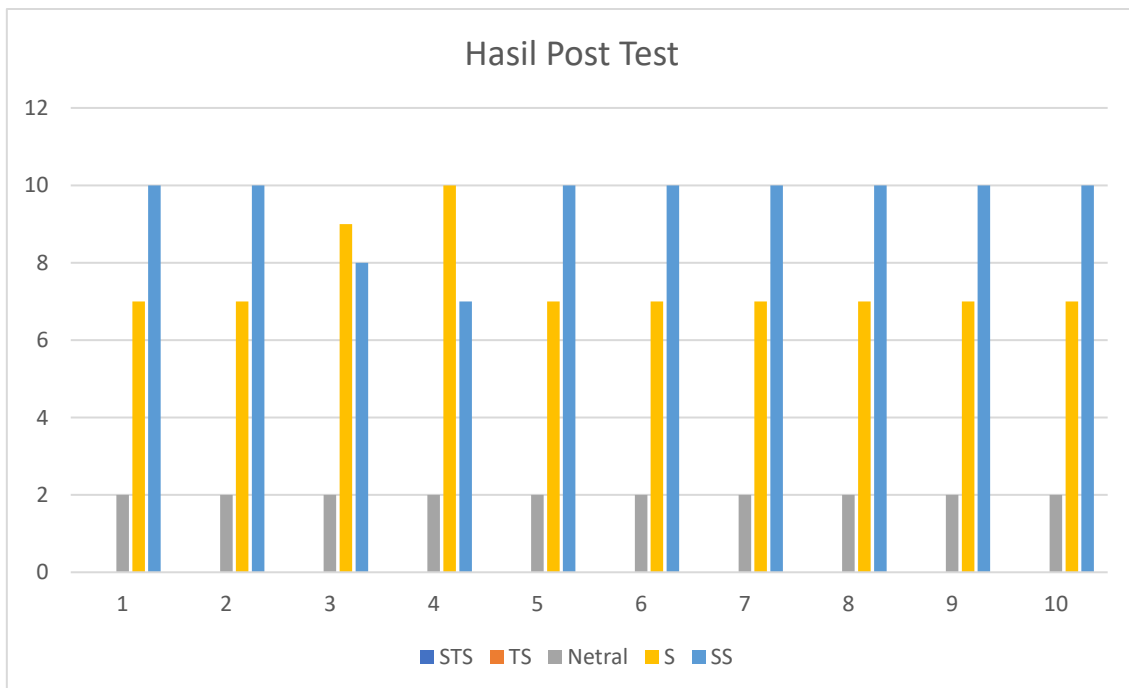
Hasil kuesioner menunjukkan bahwa mayoritas responden masih berada pada kategori *Sangat Tidak Setuju* dan *Tidak Setuju* terhadap seluruh pernyataan yang diajukan. Pada pernyataan pertama mengenai pemahaman konsep dasar AI dalam pembelajaran, sebanyak 9 responden menyatakan *Sangat Tidak Setuju* dan 6 responden *Tidak Setuju*, sementara hanya sebagian kecil responden yang berada pada kategori *Setuju* dan *Sangat Setuju*. Pola jawaban yang serupa juga terlihat pada pernyataan-pernyataan berikutnya yang berkaitan dengan kemampuan menggunakan ChatGPT, menyusun *prompt* yang efektif, memanfaatkan AI untuk pembuatan visual dan video pembelajaran, serta kemampuan mengintegrasikan teks, gambar, dan video berbantuan AI ke dalam satu modul pembelajaran.

Temuan ini mengindikasikan bahwa sebelum kegiatan pengabdian dilaksanakan, tingkat literasi dan kepercayaan diri guru dalam memanfaatkan AI masih relatif rendah. Kondisi tersebut sejalan dengan temuan Agudo-Peregrina et al. (2021) dan Ifenthaler dan Yau (2021) yang menyatakan bahwa rendahnya kesiapan digital guru menjadi salah satu hambatan utama dalam adopsi teknologi cerdas di lingkungan pendidikan. Selain itu, rendahnya skor pada pernyataan terkait etika penggunaan AI menunjukkan bahwa guru belum memiliki pemahaman yang memadai mengenai aspek validasi konten dan tanggung jawab akademik dalam pemanfaatan teknologi AI.

Namun demikian, keberadaan responden pada kategori *Setuju* dan *Sangat Setuju*, meskipun dalam jumlah terbatas, menunjukkan adanya potensi awal dan minat guru terhadap pemanfaatan AI dalam pembelajaran. Hal ini menjadi dasar yang kuat bagi pelaksanaan workshop dan pendampingan berbasis praktik untuk meningkatkan kompetensi guru secara bertahap. Sejalan dengan Viberg dan Grönlund (2022), pendekatan pelatihan yang bersifat aplikatif dan kontekstual diperlukan untuk menjembatani kesenjangan antara potensi teknologi AI dan kemampuan aktual guru di lapangan.

Tabel 2. Hasil Post Test

No	Pertanyaan	STS	TS	Netral	S	SS
1	Saya mengetahui konsep dasar Artificial Intelligence (AI) dalam pembelajaran.	9	6	2	1	1
2	Saya mengetahui cara menggunakan ChatGPT untuk membuat materi pembelajaran berbasis teks.	9	6	2	1	1
3	Saya mengetahui cara menyusun prompt (perintah) yang efektif untuk menghasilkan materi ajar dengan AI.	9	6	2	1	1
4	Saya mengetahui cara menggunakan AI (DALL·E/Canva AI) untuk membuat gambar atau infografis pembelajaran.	9	6	2	1	1
5	Saya mengetahui cara membuat ilustrasi pembelajaran yang sesuai dengan materi menggunakan AI.	9	6	2	1	1
6	Saya mengetahui cara menggunakan AI untuk membuat video pembelajaran berbasis teks.	9	6	2	1	1
7	Saya mampu membuat video pembelajaran sederhana dengan bantuan AI.	9	6	2	1	1
8	Saya mampu mengintegrasikan teks, gambar, dan video berbantuan AI ke dalam satu modul pembelajaran.	9	6	2	1	1
9	Saya memahami etika penggunaan AI dalam pembelajaran (plagiarisme, validasi materi, dan tanggung jawab akademik).	9	6	2	1	1
10	Saya yakin dapat menggunakan AI untuk membantu menyusun modul pembelajaran secara mandiri.	9	6	2	1	1



Gambar 4. Hasil Post Test

Secara keseluruhan, hasil evaluasi ini menegaskan bahwa kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berfokus pada pelatihan dan pendampingan pemanfaatan AI sangat relevan dan dibutuhkan oleh guru. Data kuesioner memperkuat urgensi kegiatan ini sebagai upaya strategis untuk meningkatkan literasi AI, keterampilan teknis, serta kesadaran etika guru dalam mengembangkan modul pembelajaran berbantuan AI di lingkungan sekolah menengah.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui workshop dan pendampingan pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI) telah berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru SMA Negeri 18 Pekanbaru dalam mengembangkan modul pembelajaran berbantuan AI. Pendekatan pelatihan berbasis praktik langsung (*learning by doing*) terbukti efektif membantu guru memahami konsep dasar AI, menyusun *prompt* yang tepat, serta memanfaatkan AI untuk menghasilkan materi pembelajaran berbasis teks, gambar, dan video. Hasil evaluasi menunjukkan adanya pergeseran tingkat pemahaman guru dari kondisi awal yang didominasi kategori *Sangat Tidak Setuju* dan *Tidak Setuju* menuju kategori *Setuju* dan *Sangat Setuju* setelah kegiatan dilaksanakan. Selain peningkatan aspek teknis, kegiatan ini juga meningkatkan kesadaran guru terhadap etika penggunaan AI dalam pembelajaran, khususnya terkait keaslian materi, validasi konten, dan tanggung jawab akademik. Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini memberikan kontribusi positif dalam mendukung inovasi pembelajaran dan kesiapan guru menghadapi transformasi digital pendidikan di tingkat sekolah menengah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning atas dukungan dan fasilitasi dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak SMA Negeri 18 Pekanbaru atas kerja sama dan partisipasi aktif selama kegiatan berlangsung, sehingga seluruh rangkaian kegiatan dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agudo-Peregrina, Á. F., Iglesias-Pradas, S., Conde-González, M. Á., & Hernández-García, Á. (2021). Digital readiness and teaching innovation: A model for adoption of learning analytics in secondary education. *Computers in Human Behavior Reports*, 4, 100118.
- Aljohani, N. R., & Davis, H. C. (2022). Teachers' concerns about learning analytics: Challenges and ethical considerations. *Journal of Learning Analytics*, 9(2), 33-47.
- Baker, R. S., Bowers, A. J., & Slater, S. (2021). Predictive modeling in education: Ethical and interpretability challenges. *Educational Data Mining Journal*, 13(1), 3-17.
- Dutt, A., Ismail, M. A., & Herawan, T. (2021). A systematic review on educational data mining: Past, present, and future. *IEEE Access*, 9, 54195-54210.
- Ifenthaler, D., & Yau, J. Y.-K. (2021). Utilising learning analytics to support study success: Reflections from educators. *Educational Technology Research and Development*, 69(1), 327-331.
- Viberg, O., Hatakka, M., Bälter, O., & Mavroudi, A. (2021). The current landscape of learning analytics in secondary education. *Computers in Human Behavior*, 116, 106648.
- Romero, C., & Ventura, S. (2022). Educational data mining and learning analytics: An updated survey. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 12(2), e1452.
- Peña-Ayala, A. (2021). Learning analytics and AI in education: A review of recent work. *AI & Education Review*, 4, 34-56.

- Bowers, A. J., & Zhou, X. (2023). ROC analysis in education: Practical guide for decision makers. *Journal of Educational Measurement*, 60(1), 22-37.
- Siemens, G., & Long, P. (2021). Data-driven decision making in education: The power and pitfalls. *EDUCAUSE Review*, 56(3), 34-45.
- Tempelaar, D. T., Rienties, B., & Giesbers, B. (2021). Comparing learner behavior from LMS log data with academic performance. *British Journal of Educational Technology*, 52(4), 1241-1256.
- Viberg, O., & Grönlund, Å. (2022). Supporting teachers' digital competence in AI age. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 3, 100061.
- Yilmaz, R. M., & Yilmaz, F. G. K. (2022). Adaptive learning systems and AI in education: Future trends. *Educational Technology Research and Development*, 70(3), 861-884.
- Gao, Q., & Li, M. (2023). Building explainable models for learning analytics in secondary schools. *Journal of Learning Analytics*, 10(1), 44-60.
- Kumar, S., & Singh, R. (2023). Analyzing the impact of AI-based feedback tools in classrooms. *Education and Information Technologies*, 28, 10109-10128.