

Peran Kecerdasan Buatan Generatif Bagi Peningkatan Kompetensi Guru di SMA Muhammadiyah 2 Semarang

Abas Setiawan¹, Riza Arifudin², Endang Sugiharti³, Zaenal Abidin⁴, M. Faris Al Hakim⁵
Rizkiyanti Choirunnisa⁶, Agus Subarkah⁷

^{1,2,3,4,5,6}Departemen Ilmu Komputer, Universitas Negeri Semarang

E-mail: ¹abas.setiawan@mail.unnes.ac.id, ²rizaarifudin@mail.unnes.ac.id,

³endangsugiharti@mail.unnes.ac.id, ⁴z.abidin@mail.unnes.ac.id, ⁵farishakim@mail.unnes.ac.id

⁶rizkiyantichoironnisa@students.unnes.ac.id, ⁷tigaputratelnic312@students.unnes.ac.id

Abstrak

Tantangan yang saat ini dibutuhkan oleh guru SMA adalah menciptakan inovasi pembelajaran berbasis teknologi. Saat ini kecerdasan buatan (AI) telah muncul sebagai solusi potensial untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di tengah pesatnya kemajuan teknologi. Namun, geografi Indonesia yang luas membuat fasilitas teknologi pendidikan belum merata. Oleh karena itu, guru di SMA Muhammadiyah 2 Semarang perlu meningkatkan kompetensi literasi digitalnya, terutama untuk teknologi terkini. Program ini telah berhasil membuka wawasan guru terhadap teknologi baru dan memberikan keterampilan praktis dalam mengintegrasikan teknologi Kecerdasan Buatan Generatif ke dalam proses pembelajaran. Para guru diberikan pembekalan penggunaan teknologi ChatGPT dan Gemini untuk mempersiapkan bahan ajar. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa guru mampu memahami dan mulai menerapkan teknologi AI dalam pembuatan materi ajar, serta merasa termotivasi untuk terus menggunakannya secara berkelanjutan dalam pembelajaran.

Kata kunci: SMA Muhammadiyah 2, Literasi Digital, Pelatihan, Kecerdasan Buatan Generatif, Pembelajaran

Abstract

The current challenge required by high school teachers is to create technology-based learning innovations. Currently, artificial intelligence (AI) has emerged as a potential solution to improve the quality of learning amidst the rapid advancement of technology. However, the vast geography of Indonesia makes educational technology facilities uneven. Therefore, teachers at SMA Muhammadiyah 2 Semarang need to improve their digital literacy competencies, especially for the latest technology. This program has succeeded in opening teachers' insights into new technologies and providing practical skills in integrating AI technology into the learning process. Teachers are provided with training on the use of ChatGPT and Gemini technology to prepare teaching materials. The evaluation results showed that teachers were able to understand and begin to apply Generative Artificial Intelligence technology in creating teaching materials, and felt motivated to continue using it sustainably in learning.

Keywords: SMA Muhammadiyah 2, Digital Literacy, Training, Generative Artificial Intelligence, Education

1. PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Atas (SMA) merupakan jenjang pendidikan atas yang akan mendukung para siswa untuk bisa melanjutkan ke perguruan tinggi. Disamping itu, jenjang pendidikan ini juga memungkinkan lulusannya untuk bisa mendapatkan pekerjaan. Tantangan saat ini yang diperlukan oleh guru SMA adalah membuat inovasi pembelajaran yang berbasis teknologi. Para siswa pada generasi Z sudah sangat familiar dengan teknologi, terkadang pembelajaran konvensional bagi mereka tidak lagi menarik sehingga itu dapat berdampak pada penurunan minat dan prestasi belajar.

Pada era digital guru tidak hanya dituntut untuk hanya mengandalkan kemampuan akademis tetapi juga harus bisa menggunakan teknologi dengan baik. Hal ini terkait dengan tuntutan zaman dimana guru harus menguasai literasi digital [1]. Sayangnya, geografis negara Indonesia yang luas membuat fasilitiasis teknologi pendidikan kurang merata [2]. Namun demikian, semenjak pandemi Covid -19 para guru mulai terpaksa menggunakan teknologi dalam mendukung pembelajaran sehingga saat ini bahkan guru yang berada di daerah pun sudah dapat menggunakan memulai menggunakan teknologi digital.

Komponen pendukung juga diperlukan untuk mencapai kinerja guru profesional. Data terbaru dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan menunjukkan bahwa 60% guru masih tidak mahir menggunakan teknologi [3]. Hasil survei Kemenkominfo juga menunjukkan bahwa persentase guru yang menggunakan pembelajaran berbasis teknologi digital dalam proses belajar mengajar masih di bawah 50%, dan siswa dapat memperoleh sumber belajar dalam cakupan yang lebih luas dengan menggunakan literasi digital [4,5].

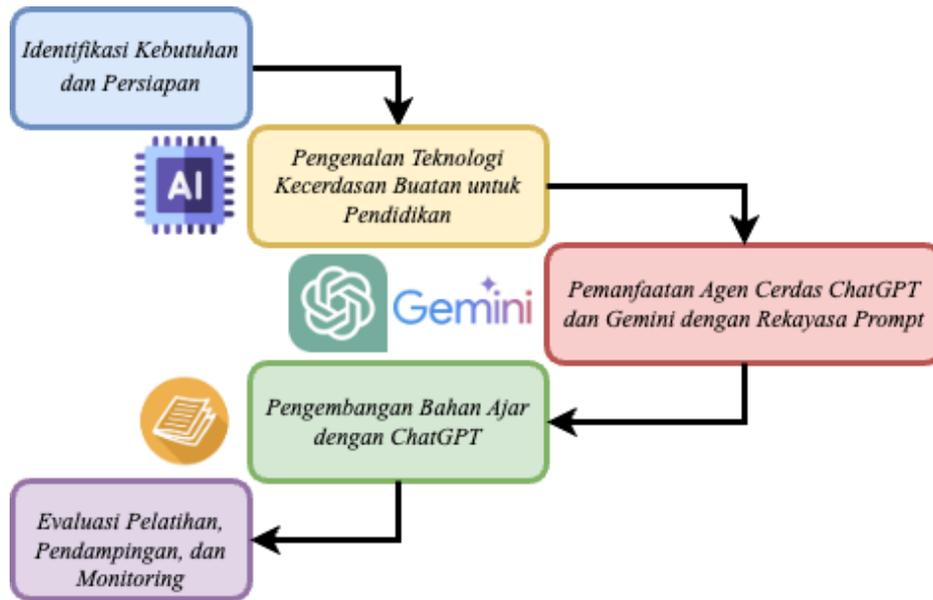
Saat ini, kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* (AI) telah muncul sebagai solusi potensial untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di tengah pesatnya kemajuan teknologi [6–8]. Kendala yang dihadapi termasuk kurangnya pengetahuan teknologi, terutama tentang penggunaan AI [9], dan kurangnya akses ke media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa di usia remaja. Beberapa guru SMA masih kurang memahami teknologi tersebut dan merasa tidak yakin untuk menggunakannya dalam pengajaran mereka. Hal ini dapat menyebabkan pembelajaran menjadi tidak menarik dan guru tidak dapat memaksimalkan potensi para siswa dalam proses pembelajaran.

Kurangnya literasi digital dari para guru mengakibatkan belum tersajinya media pembelajaran yang memiliki nuansa teknologi, sehingga cenderung menggunakan media-media konvensional. Hal ini dapat mengakibatkan kurang terserapnya pengetahuan para siswa karena dianggap kurang menarik. Dengan demikian, para guru di SMA Muhammadiyah 2 Semarang memerlukan peningkatan kompetensi literasi digital khususnya untuk teknologi terkini. Salah satu teknologi terkini yang dapat menunjang pembelajaran dan membuat media pembelajaran agar lebih menarik adalah *artificial intelligence* (AI).

Pengabdian ini berfokus pada pelatihan dan pendampingan bagi para guru SMA Muhammadiyah 2 Semarang dengan empat kegiatan utama. Pertama, pengenalan teknologi kecerdasan buatan dan manfaatnya bagi pendidikan. Kedua, penggunaan asisten cerdas berbasis Large Language Model (LLM) untuk melakukan personalisasi pembelajaran, analisis pembelajaran, dan asisten virtual yang membantu guru [10,11]. Terakhir, pendampingan dan monitoring penggunaan kecerdasan buatan dengan sosial media.

2. METODE

Terdapat lima rangkaian kegiatan utama pada pengabdian yang ini yang diperlihatkan di Gambar 1. Kegiatan pertama diawali dengan identifikasi kebutuhan dan persiapan. Kegiatan kedua melakukan pengenalan teknologi kecerdasan buatan untuk pendidikan dengan cara seminar. Kegiatan ketiga, memanfaatkan agen cerdas berbasis LLM untuk pendidikan. Kegiatan keempat akan meminta peserta untuk mengembangkan bahan ajar dengan memanfaatkan Canva AI. Kegiatan ketiga dan keempat ini akan menuntut para peserta untuk melakukan praktik langsung. Kegiatan kelima adalah pendampingan dan monitoring penggunaan kecerdasan buatan dalam pendidikan melalui media sosial.



Gambar 1. Tahapan Kegiatan Pelaksanaan Pengabdian

2.1 Identifikasi Kebutuhan dan Persiapan

Proses identifikasi kebutuhan dan persiapan dimulai dengan menetapkan tujuan khusus. Para guru SMA Muhammadiyah 2 Semarang perlu memahami tingkat pemahamannya tentang kecerdasan buatan dan kebutuhan pelatihan khusus. Selanjutnya, desain kuesioner dan panduan wawancara yang terstruktur digunakan untuk mengembangkan instrumen survei dan wawancara. Khususnya, pemahaman tentang kebutuhan guru untuk kecerdasan buatan menjadi fokus utama. Untuk mengidentifikasi responden dan subjek penelitian, sampel representatif guru dipilih untuk melakukan survei dan wawancara.

Setelah mengetahui kebutuhan apa yang diperlukan, langkah selanjutnya adalah membuat rencana pelatihan. Komunikasi dan koordinasi dengan pihak berwenang, seperti kepala sekolah dan dinas pendidikan, adalah bagian dari proses ini. Akhirnya, program identifikasi kebutuhan diberitahukan kepada guru dan pihak terkait. Ini dilakukan untuk mendapatkan dukungan dan partisipasi maksimal dalam upaya meningkatkan kompetensi guru SMA Muhammadiyah 2 Semarang terkait kecerdasan buatan. Disamping itu, Kepala Sekolah juga mengusulkan bagaimana teknologi kecerdasan buatan itu dapat benar-benar dimanfaatkan dalam pembelajaran. Tabel 1 memberikan detail deskripsi kebutuhan yang dibutuhkan oleh guru.

Tabel 1 Identifikasi Kebutuhan di SMA Muhammadiyah 02 Semarang

No.	Kebutuhan	Output diharapkan
1.	Pengenalan teknologi kecerdasan buatan pada para guru.	Para guru mampu mendeskripsikan teknologi kecerdasan buatan dan mampu mengenali aplikasi dari teknologi tersebut.
2.	Bagaimana teknologi kecerdasan buatan dapat membantu pembelajaran di kelas, khususnya pembuatan bahan ajar dan rubrik ajar untuk persiapan akreditasi.	Para guru mampu membuat bahan ajar dan rubrik ajar dengan bantuan kecerdasan buatan untuk persiapan pembelajaran dan akreditasi.
3.	Bagaimana teknologi kecerdasan buatan dapat memudahkan dan motivasi para guru untuk dapat membantu pekerjaan mereka, khususnya dalam pembelajaran.	Para guru termotivasi untuk bersedia menggunakan teknologi kecerdasan buatan ini secara berkelanjutan dalam rangka untuk optimalisasi pembelajaran.

2.2 Pengenalan Teknologi Kecerdasan Buatan untuk Pendidikan

Pada tahap ini para guru akan di bekali dengan pengetahuan tentang apa itu kecerdasan buatan, aplikasinya, dan pemanfaatannya di dalam pendidikan. Para guru diberikan pengertian tentang kecerdasan buatan yaitu sebagai cabang ilmu komputer yang menekankan pembuatan mesin cerdas yang dapat belajar dan bertindak seperti manusia. Selain itu di berikan contoh aplikasi kecerdasan buatan dalam kehidupan sehari-hari, seperti mesin pencari, asisten virtual, dan teknologi pengenalan wajah. Salah satu teknologi kecerdasan buatan saat ini yang sangat populer di Masyarakat adalah Kecerdasan Buatan Generatif (Generatif AI).

Generative AI merupakan salah satu jenis teknologi kecerdasan buatan yang dapat menghasilkan berbagai jenis konten, termasuk teks, gambar, audio, dan data sintetis. Teknologi ini memanfaatkan Model Bahasa yang Besar atau Large Language Model (LLM). Large Language Model adalah jenis model kecerdasan buatan yang dirancang untuk memahami dan menghasilkan teks dengan menggunakan jumlah parameter yang besar, seperti GPT-3 dari OpenAI.

Saat ini penggunaan LLM masih menjadi perdebatan di kalangan para pendidik. Meski demikian, tidak bisa dipungkiri bahwa LLM ini sangat memungkinkan untuk bisa membantu para guru dalam pembelajaran. Disini, guru juga dibekali pengetahuan tentang etika penggunaan LLM seperti:

1. Penekanan pada pentingnya mengikuti pedoman etika dalam penggunaan LLM di kelas.
2. Pengenalan konsep transparansi, akuntabilitas, dan tanggung jawab dalam menggunakan teknologi ini.
3. Bagaimana guru dapat memanfaatkan LLM sebagai alat untuk mendorong kreativitas dan pemikiran kritis siswa.
4. Contoh praktik terbaik untuk memastikan bahwa penggunaan LLM tidak menghambat perkembangan keterampilan berpikir kritis siswa.

Dalam memanfaatkan LLM, perlu juga memahami cara kerjanya, yaitu dengan memanfaatkan *prompt*. *Prompt engineering* adalah cara untuk memberikan instruksi yang jelas kepada AI agar mampu memberikan hasil yang lebih optimal sesuai keinginan. Pada dasarnya, metode ini mirip dengan mengetikkan kata kunci di mesin pencari untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Pengguna akan mengajarkan AI untuk memahami konteks dan nuansa yang lebih baik dan memberikan hasil yang lebih akurat jika Anda tahu cara membuat *prompt* yang benar.

2.3 Praktek Pemanfaatan Agen Cerdas ChatGPT dan Gemini dengan Rekayasa Prompt

Pemanfaatan Agen Cerdas LLM (Large Language Model) untuk pendidikan dengan Chat GPT (Generative Pre-trained Transformer) dan Gemini dapat melibatkan beberapa sub-kegiatan yang rinci. Disini tim pengabdian menjelaskan jenis-jenis rekayasa *prompt* dan memberikan praktek langsung. Alasan mengapa rekayasa *prompt* ini penting adalah tidak peduli seberapa baik AI, ia hanya dapat membuat keputusan dan memberikan respons berdasarkan arahan yang dia terima. Pengguna dapat mengoptimalkan cara Anda berkomunikasi dengan AI dengan mempelajari "prompt engineering". Di sini, peran manusia adalah mendorong AI untuk memahami kata-kata yang digunakan serta makna di baliknya. Teknik ini akan meningkatkan fungsi dan kemampuan AI sehingga dapat diandalkan untuk berbagai tugas, seperti menangani pertanyaan yang sulit dan membuat rekomendasi yang dipersonalisasi. Adapun jenis-jenis rekayasa *prompt* yang diajarkan adalah *direct*, *role-playing*, *inverse*, *contextual*, dan *multi-turn*. Berikut rincian kegiatan pemanfaatan Agen Cerdas ChatGPT dan Gemini AI adalah sebagai berikut:

- Tahap Persiapan
Pertama adalah memberikan pengetahuan tentang kelebihan dan kekurangan masing-masing jenis rekayasa *prompt*. Setelah itu diberikan contoh perintah untuk masing-masing jenis *prompt* untuk kemudian dapat di praktekkan secara langsung oleh peserta. Peserta dalam hal ini para guru akan membukan situs ChatGPT dengan mendaftarkan akun terlebih dahulu. Begitu juga dengan aplikasi pada situs Gemini AI.
- Tahap Praktek
Setelah peserta berhasil mendaftar dan login pada ChatGPT dan Gemini AI, dilakukan praktek langsung yang mana materi praktek tersebut diberikan oleh tim pengabdian. Disamping itu, peserta juga diperbolehkan untuk melakukan eksplorasi terhadap apa yang sedang mereka praktekkan.
- Tahap Evaluasi dan Tanya Jawab
Pada tahap ini, peserta melakukan review terhadap praktek yang sudah dilakukan dan diberikan kesempatan untuk saling berdiskusi antar peserta dan kepada tim pengabdian.

Kegiatan ini dilakukan masing-masing guru pada setiap laptop yang mereka bawa. Untuk melakukan praktek ini, tidak diperlukan laptop dengan spesifikasi tinggi, namun tetap harus memiliki koneksi internet. Kegiatan ini dilakukan didalam laboratorium komputer di SMA Muhammadiyah 02 Semarang yang sudah memiliki jaringan internet yang bisa digunakan. Gambar 3 memperlihatkan proses praktek para peserta saat menggunakan ChatGPT dan Gemini.



Gambar 2. Proses praktek rekayasa *prompt*

2.4 Pengembangan Bahan Ajar dengan ChatGPT

Setelah teknik rekayasa *prompt* berhasil dilakukan. Berikutnya adalah memanfaatkan teknik tersebut pada pembelajaran. Dalam hal ini pembelajaran yang akan dilakukan terkait dengan Modul Ajar dan Rubrik Ajar. Adapun rincian tahapan kegiatannya adalah sebagai berikut:

- Tahap Persiapan
Pertama-tama, peserta diberikan lembar praktikum dimana berisi tahapan-tahapan serta contoh *prompt* yang dapat dimanfaatkan oleh para guru. Setiap guru akan menentukan mata Pelajaran yang akan dibuatkan modul ajar dan rubrik ajar. Disarankan untuk setiap guru dapat mengikuti deskripsi tugas dan boleh di *improvisasi* namun tidak boleh dikurangi.
- Tahap Membuat Modul Ajar

Setiap guru akan diberikan suatu prompt yang wajib dimasukkan dalam aplikasi ChatGPT. Pada tulisan yang diberi tanda [] harus diganti tergantung konteks pembelajaran misal [dibidang] bisa digantikan dengan nama bidang ilmunya. Tabel 2 adalah *prompt* yang dipraktekkan oleh para guru.

Tabel 2 Contoh potongan *prompt* untuk membuat modul ajar

Berperanlah sebagai seorang guru profesional yang ahli [**dibidang**] membuat kurikulum dan modul ajar.
Modul ajar merupakan sebuah dokumen perangkat pembelajaran yang di dalamnya berisi Tujuan Pembelajaran, Tujuan Pembelajaran didetailkan dengan kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran, Rencana Asesmen (Asesmen Awal Pembelajaran, Asesmen Formatif, Asesmen Sumatif, Tindak Lanjut hasil Asesmen), dan rincian kegiatan dalam setiap pertemuan.
.....
Dari beberapa deskripsi di atas buatlah modul ajar untuk mata pelajaran [**Mata Pelajaran, Fase, Kelas**], Rangkaian mata pelajaran [**Mata Pelajaran, Fase, Kelas**] bertujuan [**Tujuan Mata Pelajaran sesuai dokumen CP yang ditetapkan**]
Modul ajar tak lepas dari object pembelajaran, dalam kelas saya nantinya akan diisi
.....

2.5 Evaluasi Pelatihan, Pendampingan, dan Monitoring

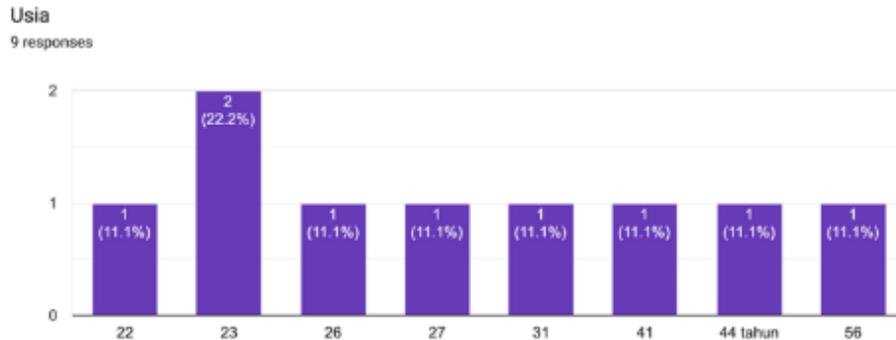
Setelah pelatihan, peserta diminta untuk mengisi posttest untuk mengevaluasi manfaat dari kegiatan tersebut. Pendampingan dan pemantauan berlanjut secara daring melalui grup WhatsApp. Peserta didampingi dalam persiapan, pembuatan, dan distribusi konten di media sosial. Jejaring ini juga memungkinkan pertukaran informasi dan pengetahuan antar peserta. Peserta juga melakukan evaluasi terhadap kegiatan yang telah dilakukan. Selain itu, peserta perlu untuk meninjau kembali media pembelajaran seperti modul dan rubrik yang telah dibuat dan mengevaluasi keberhasilan dan kelemahan supaya dapat digunakan dikelas. Isi posttes yang diberikan pada setiap guru diperlihatkan di Tabel 3.

Tabel 3 Posttes evaluasi

<p>Identitas Responden</p> <p>Email</p> <p>Nama Lengkap</p> <p>Usia</p> <p>Pendidikan Terakhir</p> <p>Pertanyaan</p> <ol style="list-style-type: none">1. Seberapa puas Anda dengan isi dan materi pelatihan yang disajikan?2. Apakah Anda merasa materi yang disajikan mudah dipahami dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran saat ini?3. Seberapa efektif penggunaan tool kecerdasan buatan untuk membantu Anda dalam kegiatan pembelajaran?4. Apakah pelatihan ini meningkatkan minat Anda untuk belajar lebih lanjut dalam bidang kecerdasan buatan?5. Saran atau masukan Anda terhadap kegiatan pengabdian yang dilakukan.
--

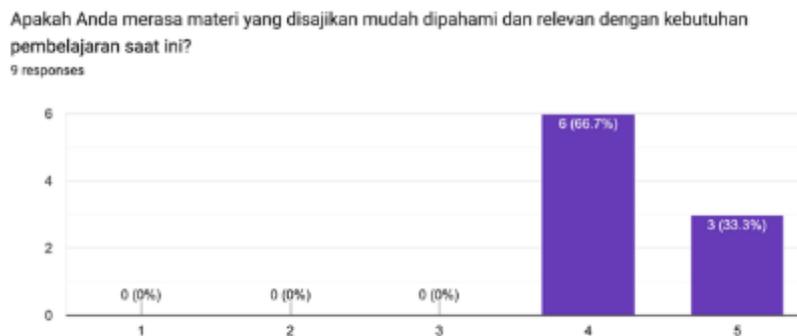
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menindaklanjuti kuisisioner evaluasi yang sebelumnya sudah disebarakan pada responden, pertanyaan 1 sampai 4 akan dijawab dengan skala linkert 5 dimana jika hasilnya sangat negatif akan bernilai 1 dan sangat positif bernilai 5. Adapun jumlah guru peserta dalam kegiatan ini adalah 9 orang dengan distribusi rentang usia yang beragam dari 22 tahun sampai 56 tahun. Gambar 3 memperlihatkan demografi usia responden.



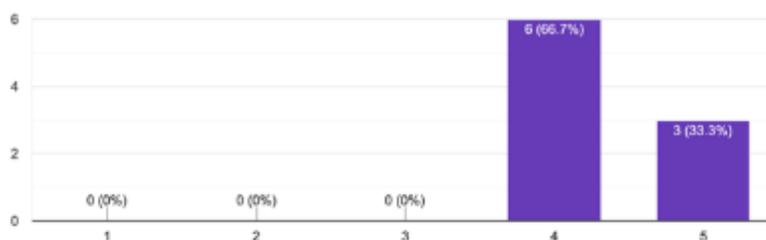
Gambar 3. Demografi usia responden

Pendidikan para responden sama yaitu pada jenjang S1. Jawaban dari pertanyaan ke-1 sampai 4 juga didominasi oleh nilai skala linkert 4 dan 5. Namun demikian, ada 1 responden yang menjawab dengan skala 3 di pertanyaan ke empat tentang motivasi minat belajar kecerdasan buatan di masa mendatang. Gambar 4 memberikan detail hasil dari pertanyaan ke-1 sampai ke-4.



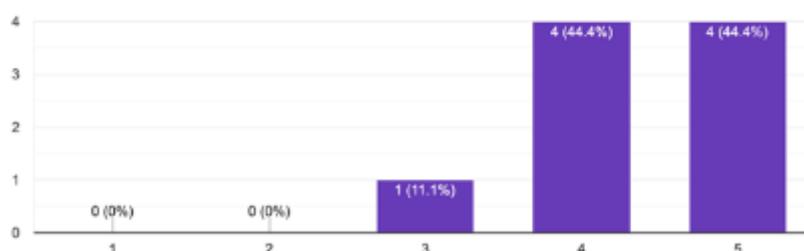
Seberapa efektif penggunaan tool kecerdasan buatan untuk membantu Anda dalam kegiatan pembelajaran?

9 responses



Apakah pelatihan ini meningkatkan minat Anda untuk belajar lebih lanjut dalam bidang kecerdasan buatan?

9 responses



Gambar 4. Hasil Evaluasi Kuisioner Postest

Untuk saran dan masukan yang diberikan oleh para responden, semuanya sangat positif dimana pada intinya mereka senang dengan adanya pengabdian ini. Antusiasme yang tinggi dalam kegiatan ini mengakibatkan para peserta ingin juga diberikan pendampingan untuk kegiatan-kegiatan lain jika memungkinkan. Semua peserta juga merasakan bahwa teknologi ini sangat berguna untuk menunjang kegiatan belajar mengajar dikelas. Gambar 5 merupakan dokumentasi pasca pelatihan.



Gambar 5. Dokumentasi Pasca Kegiatan

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 2 Semarang berhasil meningkatkan kompetensi digital guru, terutama dalam pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan (AI) untuk pembelajaran. Pelatihan ini meliputi pengenalan AI, pemanfaatan ChatGPT dan Gemini AI sebagai asisten cerdas, serta pengembangan bahan ajar. Program ini berhasil membuka wawasan guru terhadap teknologi baru dan memberikan kemampuan praktis dalam mengintegrasikan AI ke dalam proses pembelajaran. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa para guru mampu memahami dan mulai menerapkan teknologi AI dalam pembuatan materi ajar, serta merasa termotivasi untuk melanjutkan penggunaannya secara berkelanjutan dalam pembelajaran.

Rencana tindak lanjut setelah pelatihan ini harus mencakup beberapa langkah penting untuk memastikan keberlanjutan dan keberhasilan penggunaan AI dalam membantu guru membuat bahan ajar yang sesuai mata pelajaran. Berikut adalah beberapa langkah yang bisa dilakukan seperti: pendampingan Berkelanjutan, pengembangan Komunitas Guru melek AI, dan program pelatihan lanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan Pengabdian ini didukung dan didanai oleh DPA LPPM Universitas Negeri Semarang Tahun 2024 dengan nomor: 187.28.3/UN37/PPK.04/. Terima kasih juga atas dukungan dari SMA Muhammadiyah 2 Semarang atas ketersediannya sebagai mitra pada pelatihan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Audrin C, Audrin B. Key factors in digital literacy in learning and education: a systematic literature review using text mining. *Educ Inf Technol (Dordr)* 2022;27:7395–419. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10832-5>.
- [2] Sinta T Della, Wahyuni BD. Kesenjangan Sosial Dalam Mengakses Pendidikan di Indonesia. *EDUKASIA MULTIKULTURA* 2022;4.
- [3] Kementerian Pendidikan KR dan TR. Laporan Kinerja Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan 2021: Peningkatan Kualitas Pembelajaran dan Relevansi Pendidikan di Seluruh Jenjang. 2021.
- [4] KOMINFO. Status Literasi Digital di Indonesia 2022. 2022.
- [5] Noviyanti D, Pebriyanti R, Pangestu I, Hidayat S, Saputri W, Astriani M. Analysis of Factors Inhibiting Science Learning in the Implementation of the Kurikulum Merdeka in the High Schools in Palembang. *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi* 2023;12. <https://doi.org/10.26877/bioma.v12i2.16509>.
- [6] Khosravi H, Shum SB, Chen G, Conati C, Tsai Y-S, Kay J, et al. Explainable Artificial Intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence* 2022;3:100074. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100074>.
- [7] Nguyen A, Ngo HN, Hong Y, Dang B, Nguyen B-PT. Ethical principles for artificial intelligence in education. *Educ Inf Technol (Dordr)* 2023;28:4221–41. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w>.
- [8] Chiu TKF, Xia Q, Zhou X, Chai CS, Cheng M. Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence* 2023;4:100118. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>.
- [9] Su J, Zhong Y. Artificial Intelligence (AI) in early childhood education: Curriculum design and future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence* 2022;3:100072. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100072>.

- [10] Luo W, He H, Liu J, Berson IR, Berson MJ, Zhou Y, et al. Aladdin's Genie or Pandora's Box for Early Childhood Education? Experts Chat on the Roles, Challenges, and Developments of ChatGPT. *Early Educ Dev* 2024;35:96–113. <https://doi.org/10.1080/10409289.2023.2214181>.
- [11] BAÍDOO-ANU D, OWUSU ANSAH L. Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of ChatGPT in Promoting Teaching and Learning. *Journal of AI* 2023;7:52–62. <https://doi.org/10.61969/jai.1337500>.