



KALANDRA
JURNAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
E-ISSN : 2828 – 500X
Tersedia Secara Online Pada Website : <https://jurnal.radisi.or.id/index.php/JurnalKALANDRA>



Peningkatan Kompetensi Guru Fisika SMA Provinsi Banten Melalui Pelatihan Pemanfaatan Artificial intelligence (AI) Dalam Pembelajaran

WIDIASIH^{1*}

¹ Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Terbuka
Widiasih@ecampus.ut.ac.id

ZAKIRMAN²

²Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Terbuka
zakirman.official@ecampus.ut.ac.id

JULI FIRMANSYAH³

³Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Terbuka
Juli.firmansyah@ecampus.ut.ac.id

RIKA APRIANTI⁴

⁴Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Terbuka
Rika.aprianti@ecampus.ut.ac.id

KHOIROTUN NADIYYAH⁵

⁵Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Terbuka
Khoirotun.nadiyyah@ecampus.ut.ac.id

RADEN SUMRATUL HANDAYANI⁶

⁶Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Terbuka
Raden.sumratul@gmail.com

Diterima : 07/03/2025

Revisi : 08/03/2025

Disetujui : 15/03/2025

ABSTRAK

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini bertujuan untuk Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru fisika di Provinsi Banten dalam memanfaatkan Artificial Intelligence (AI) untuk mendukung praktik pembelajaran yang inovatif dan efektif. Pelatihan ini diikuti oleh 15 peserta dengan topik meliputi perencanaan pembelajaran menggunakan ChatGPT dan Canva, pembuatan media pembelajaran berbasis AI dengan InVideo, penerjemahan bahan ajar menggunakan DocTranslator dan DeepL, serta pengolahan hasil belajar menggunakan alat berbasis AI. Program dilaksanakan selama tiga hari melalui workshop interaktif, sesi praktik, dan evaluasi. Berdasarkan hasil survei, 90% peserta menilai kualitas materi sangat baik, dan 92% menilai keterampilan fasilitator sangat baik. Selain itu, 95% peserta merasa pelatihan ini sangat bermanfaat untuk meningkatkan praktik pembelajaran mereka. Hasil ini menunjukkan bahwa pelatihan berhasil mencapai tujuannya dan menginspirasi peserta untuk mengadopsi AI dalam kegiatan pembelajaran. Rekomendasi dari kegiatan ini adalah penyelenggaraan pelatihan lanjutan dan pendampingan implementasi teknologi AI di sekolah.

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Kata Kunci : Artificial Intelligence, inovasi pembelajaran, pendidikan fisika, pelatihan guru, teknologi Pendidikan

* Penulis Korespondensi : zakirman.official@ecampus.ut.ac.id (Zakirman)

<https://doi.org/10.55266/jurnalkalandra.v4i2.502>

PENDAHULUAN

Di era digital, kompetensi guru menjadi lebih kompleks dan dinamis karena perkembangan teknologi yang pesat. Guru tidak hanya perlu menguasai materi pelajaran, tetapi juga harus memiliki keterampilan teknologi dan pemahaman mendalam tentang bagaimana mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran (Falloon, 2020). Guru harus memiliki pemahaman yang kuat tentang teknologi dan alat pembelajaran digital sehingga mampu menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak terkini, serta aplikasi pembelajaran yang relevan dengan kurikulum (Esteve-Mon et al., 2020). Guru perlu menjadi inovator dan kreatif dalam merancang pembelajaran yang menarik dengan memanfaatkan teknologi dengan menggunakan platform pembelajaran daring, multimedia, dan sumber daya digital lainnya untuk membuat pengalaman pembelajaran lebih menarik dan interaktif (Garzón-Artacho et al., 2021).

Guru di era digital harus mampu berkolaborasi dengan rekan sejawat dan mengembangkan jaringan profesional melalui berbagi pengalaman, sumber daya, dan praktik terbaik dalam penggunaan teknologi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran (Amhag et al., 2019). Guru harus tetap update terhadap perkembangan teknologi terkini dan mampu mengintegrasikan inovasi tersebut ke dalam pembelajaran. Hal ini memungkinkan mereka untuk memberikan pengalaman pembelajaran yang relevan dengan tuntutan zaman (Caena & Redecker, 2019). Guru perlu memiliki tingkat adaptabilitas yang tinggi terhadap perubahan teknologi dan kebijakan pendidikan. Guru harus siap untuk terus belajar dan mengembangkan keterampilan baru seiring dengan kemajuan teknologi (Artacho et al., 2020). Dengan menggabungkan kompetensi-kompetensi ini, guru dapat menjadi fasilitator pembelajaran yang efektif di era digital, menciptakan lingkungan pembelajaran yang memotivasi, relevan, dan mempersiapkan siswa untuk tantangan masa depan (Zabolotska et al., 2021).

Integrasi teknologi dalam pembelajaran memberikan banyak manfaat, baik bagi guru maupun siswa. Teknologi memudahkan pengayaan materi pelajaran dengan menyediakan akses ke sumber daya pembelajaran yang lebih beragam dan interaktif (Siddiqui et al., 2020). Integrasi teknologi membantu siswa dan guru untuk mengakses informasi dari seluruh dunia. Internet menjadi sumber daya informasi yang tak terbatas, sehingga siswa akan mendapatkan pengetahuan lebih luas dan mendalam tentang topik tertentu (Tondeur et al., 2019). Siswa belajar menggunakan perangkat lunak, aplikasi, dan perangkat keras yang relevan dengan dunia kerja dan kehidupan sehari-hari (Castro-Guzmán, 2021). Teknologi memfasilitasi kolaborasi antara siswa dan guru, serta antar siswa. Platform pembelajaran daring, forum diskusi, dan alat kolaborasi online memberikan ruang bagi siswa untuk bekerja sama, berbagi ide, dan memperluas jaringan sosial mereka (Santoso & Lestari, 2019). Teknologi dapat membantu guru dalam hal administrasi, sehingga memungkinkan guru untuk fokus lebih banyak pada proses pengajaran dan pembimbingan siswa (Akram et al., 2022).

Fisika dikenal sebagai salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit oleh siswa karena karakteristiknya yang abstrak dan memerlukan pemahaman konseptual serta keterampilan analitis. Salah satu tantangan utama dalam pembelajaran fisika adalah keterbatasan media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan konsep abstrak tersebut (Anderson & Krathwohl, 2001). Selain itu, guru fisika khususnya di Provinsi Banten, yang menjadi sasaran kegiatan ini, menghadapi tantangan dalam merancang pembelajaran yang kreatif, inovatif, dan relevan dengan perkembangan teknologi. Berdasarkan survei awal, hanya 30% guru yang merasa nyaman menggunakan teknologi dalam pembelajaran, dan sebagian besar merasa AI terlalu kompleks untuk diterapkan di kelas mereka.

Teknologi terbaru, khususnya kecerdasan buatan (Artificial Intelligence atau AI), telah membawa perubahan signifikan dalam kegiatan pembelajaran. Sistem tutor cerdas

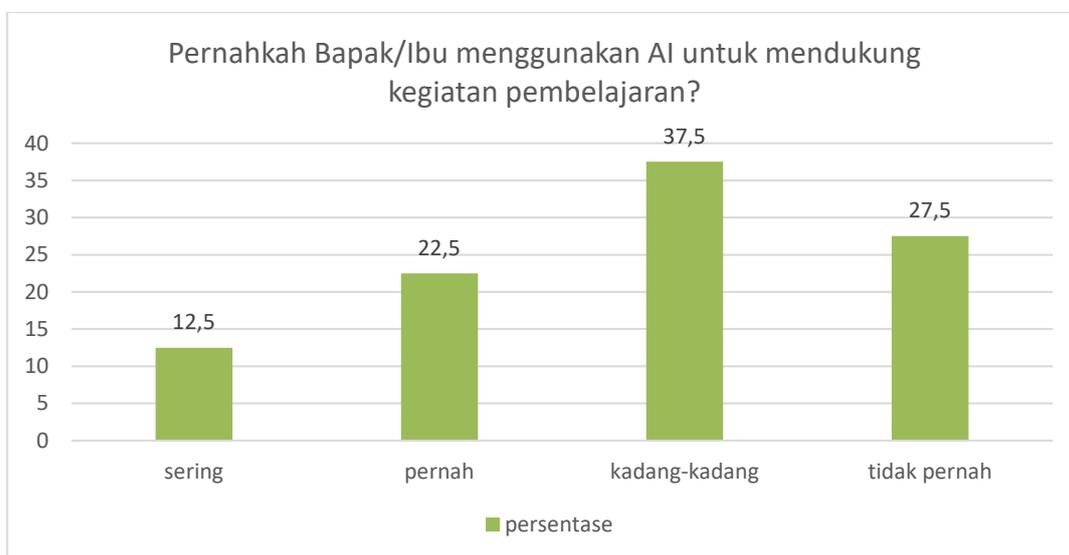
menggunakan AI untuk memberikan bimbingan dan pembelajaran pribadi kepada setiap siswa. Sistem ini dapat memantau kemajuan individu siswa, menyesuaikan materi pembelajaran, dan memberikan umpan balik yang disesuaikan untuk meningkatkan pemahaman (Cope et al., 2021). AI dapat digunakan untuk mengembangkan asisten virtual atau tutor yang dapat memahami dan merespons perintah suara atau pertanyaan siswa. Pengenalan suara dan pemahaman bahasa alami memungkinkan interaksi yang lebih intuitif dan alami dalam proses pembelajaran. AI dapat menganalisis sentimen dalam tulisan atau percakapan siswa untuk menilai tingkat pemahaman dan tingkat keterlibatan. Ini memungkinkan guru atau platform pembelajaran untuk memberikan umpan balik yang lebih akurat dan mendalam (Yaraş & Öztürk, 2022). Sistem pembelajaran adaptif menggunakan AI untuk menyesuaikan konten pembelajaran berdasarkan kemampuan dan kebutuhan individu siswa. Dengan mengidentifikasi kelemahan atau keunggulan siswa, pembelajaran dapat dipersonalisasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas (Gupta et al., 2021).

Namun, pemanfaatan AI dalam pembelajaran di Indonesia, khususnya dalam pembelajaran fisika, masih terbatas pada level eksplorasi awal, terutama di tingkat pendidikan menengah (Sun & Tang, 2017). Guru fisika memiliki peran kunci dalam membawa teknologi ini ke dalam kelas. Namun, banyak guru fisika yang merasa kurang percaya diri untuk mengintegrasikan teknologi berbasis AI dalam pembelajaran mereka. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pelatihan yang relevan dan panduan praktis yang sesuai dengan kebutuhan pengajaran mereka (Jonassen, 1999). Integrasi kecerdasan buatan (AI) dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan pemahaman siswa. Sebagai contoh, AI dapat digunakan untuk menciptakan sistem tutor cerdas dalam pembelajaran fisika. Sistem ini dapat menganalisis jawaban siswa terhadap soal-soal fisika, mengidentifikasi kelemahan atau kesalahan umum, dan memberikan bimbingan yang sesuai untuk meningkatkan pemahaman siswa (Gontina & Asyhar, 2023). AI juga dapat digunakan untuk membuat platform pembelajaran adaptif yang menyesuaikan materi pembelajaran fisika berdasarkan tingkat pemahaman siswa. Misalnya, jika seorang siswa sudah mahir dalam konsep kinematika, AI dapat langsung memperkenalkan materi tingkat lanjut seperti dinamika. Dengan menggunakan AI, dapat dibuat simulasi fisika interaktif yang memungkinkan siswa untuk bereksperimen dengan konsep-konsep fisika secara virtual. Contohnya, simulasi gerak benda pada bidang miring atau eksperimen dalam medan magnet dapat memberikan pengalaman praktis tanpa risiko fisik. AI dapat digunakan untuk menganalisis jawaban tulisan siswa terhadap pertanyaan fisika (Andriyeni & Zakir, 2023).

Selain itu, penggunaan AI dalam teknologi augmented reality (AR) dapat menciptakan pengalaman pembelajaran fisika yang lebih realistis. Siswa dapat menggunakan perangkat AR untuk melihat simulasi eksperimen fisika di lingkungan sekitar mereka. AI-powered chatbot dapat digunakan untuk memberikan dukungan kepada siswa dalam memahami konsep fisika. Siswa dapat mengajukan pertanyaan tentang rumus fisika atau konsep-konsep tertentu, dan chatbot dapat memberikan jawaban serta menjelaskan dengan bahasa yang lebih sederhana (Chusni & Zakwandi, 2022). Selama ujian online atau ujian berbasis komputer, sistem proktor AI dapat memantau kecurangan dan mengidentifikasi perilaku mencurigakan, memastikan integritas ujian fisika. AI dapat digunakan untuk menganalisis data pembelajaran siswa dalam fisika, seperti mencari pola kelemahan umum, mengidentifikasi konsep yang sulit dipahami, dan memberikan informasi yang dapat membantu guru merancang pembelajaran yang lebih

efektif. Dengan AI, dapat dibuat model yang mendalam tentang pengetahuan dan pemahaman siswa terkait fisika. Hal ini membantu dalam menyusun pembelajaran yang lebih personal dan sesuai dengan kebutuhan individu. AI dapat digunakan untuk mengukur dan mengevaluasi hasil eksperimen fisika secara otomatis. Sistem ini dapat memproses data hasil percobaan dan memberikan analisis yang cepat dan akurat (Sudirman et al., 2022). Dengan integrasi AI dalam pembelajaran fisika, dapat diciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih dinamis, interaktif, dan responsif terhadap kebutuhan siswa, membantu mereka menguasai konsep-konsep fisika dengan lebih efektif.

Kemajuan teknologi terjadi dengan cepat sehingga guru harus beradaptasi dengan perubahan tersebut. Tingginya tingkat kemajuan teknologi membuat beberapa guru merasa sulit untuk terus-menerus mengikuti perkembangan dan mengintegrasikan teknologi baru ke dalam kegiatan pembelajaran, berakibat masih banyak guru belum familiar dan belum tahu tentang AI dalam pembelajaran. Hal ini dapat diketahui dari analisis kebutuhan yang dilakukan melalui survei terhadap 40 orang. Hasil analisis kebutuhan disajikan pada gambar 1 dibawah ini.

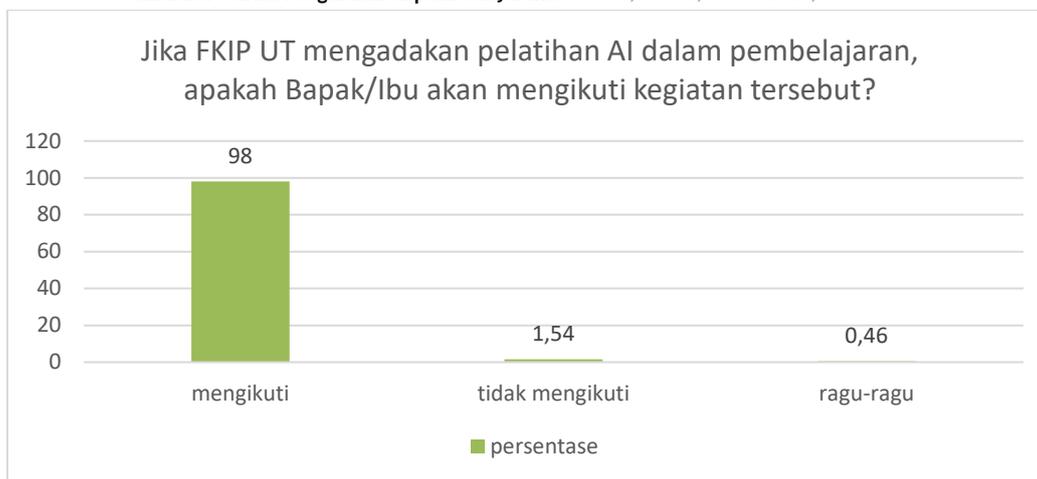


Gambar 1

Persentase guru yang menggunakan AI dalam kegiatan pembelajaran

Berdasarkan gambar 1 dapat dipahami bahwa hanya 12,5% atau 5 orang guru yang sering menggunakan AI dalam kegiatan pembelajaran, 22,5% atau 9 orang menyatakan pernah menggunakan AI dalam kegiatan pembelajaran, sisanya kadang-kadang sebanyak 37,5% atau 15 orang dan tidak pernah 27,5% atau 11 orang. Hal ini menunjukkan masih banyak guru yang belum menggunakan AI dalam kegiatan pembelajaran. Banyak guru tidak mendapatkan pelatihan yang memadai terkait dengan penggunaan teknologi, termasuk AI, dalam pembelajaran. Kurangnya pelatihan membuat mereka kurang percaya diri atau bahkan tidak tahu bagaimana mengintegrasikan teknologi ini ke dalam kegiatan pembelajaran (Baidoo-Anu & Anshah, 2023).

Fakta dilapangan menunjukkan tingginya antusias peserta saat diadakan kuliah umum Artificial intelligence (AI) oleh prodi Pendidikan Fisika Universitas Terbuka diikuti oleh 323 peserta. Kemudian peserta diminta untuk mengisi survei agar dapat diketahui kebutuhan peserta terkait pelatihan AI dalam pembelajaran. Hasil analisis kebutuhan disajikan pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2

Persentase guru yang menyatakan akan mengikuti pelatihan AI dalam pembelajaran

Berdasarkan gambar 2 dapat dilihat bahwa 98% atau sebanyak 316 guru menginginkan diadakan pelatihan AI. Banyak guru mungkin belum sepenuhnya menyadari potensi dan manfaat penggunaan AI dalam pembelajaran. Kesadaran tentang bagaimana teknologi ini dapat meningkatkan pengalaman belajar dan mengatasi tantangan pembelajaran mungkin belum merata di kalangan guru. Melalui pelatihan AI maka guru dapat mengembangkan keterampilan dan pemahaman tentang cara menggunakan fitur dan aplikasi AI dalam pengajaran. Ini membantu guru untuk memperkaya pengalaman belajar siswa dan menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih dinamis (Cioffi et al., 2020). Akibat jangka panjang jika guru tidak mahir memanfaatkan AI diantaranya; guru akan kesulitan menyediakan pembelajaran yang dipersonalisasi sesuai dengan kebutuhan dan tingkat kemampuan individual siswa. Banyak alat pembelajaran digital yang didukung AI yang dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa. Tanpa keterampilan dalam menggunakan alat-alat ini, guru mungkin tidak dapat memanfaatkan potensi penuh dari sumber daya pembelajaran digital yang tersedia (Supriadi et al., 2022). Selain itu, AI dapat mendukung pengembangan simulasi dan konten interaktif yang memperkaya pengalaman belajar siswa. Tanpa keterampilan ini, guru mungkin cenderung menggunakan metode pengajaran tradisional yang kurang menarik bagi siswa (Ayub et al., 2023).

Pelatihan kecerdasan buatan (AI) penting bagi guru karena dapat memberikan sejumlah manfaat signifikan. Guru yang telah menerima pelatihan AI dapat lebih baik memahami cara menggunakan teknologi untuk personalisasi pembelajaran. Pelatihan AI memberikan peluang bagi guru untuk meningkatkan keterampilan dan pemahaman mereka dalam menggunakan teknologi. Oleh karena itu, FKIP Universitas Terbuka mengadakan pelatihan Artificial intelligence (AI) khususnya bagi guru Fisika SMA Provinsi Banten. Diharapkan pelatihan ini tidak hanya memberikan keterampilan praktis tetapi juga membangun budaya inovasi di kalangan guru fisika, sehingga mereka dapat terus berkembang dan beradaptasi dengan teknologi terbaru. Pelatihan ini dirancang sebagai solusi inovatif untuk meningkatkan kompetensi guru fisika dalam memanfaatkan teknologi AI. Dengan pendekatan yang sistematis, pelatihan ini berpotensi memberikan dampak positif yang signifikan bagi kualitas pembelajaran fisika di Provinsi Banten.

METODE PELAKSANAAN

Pelatihan ini dilakukan menggunakan media Moocs. Peserta pelatihan adalah guru fisika perwakilan dari setiap kota di Provinsi Banten, dengan total peserta sebanyak 15 orang.

Kegiatan pelatihan ini terdiri dari tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi. Pelatihan ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan praktis kepada guru fisika tentang bagaimana memanfaatkan teknologi AI untuk mendukung pembelajaran yang efektif dan menarik. Dengan ini, guru dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan membantu siswa memahami konsep fisika dengan lebih mudah. Kegiatan ini sejalan dengan implementasi Kurikulum Merdeka yang menekankan pengembangan kompetensi siswa secara holistik melalui metode pembelajaran yang relevan dengan dunia nyata. AI menjadi salah satu alat yang memungkinkan pembelajaran berbasis proyek dan berorientasi pada penyelesaian masalah nyata (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, 2023).

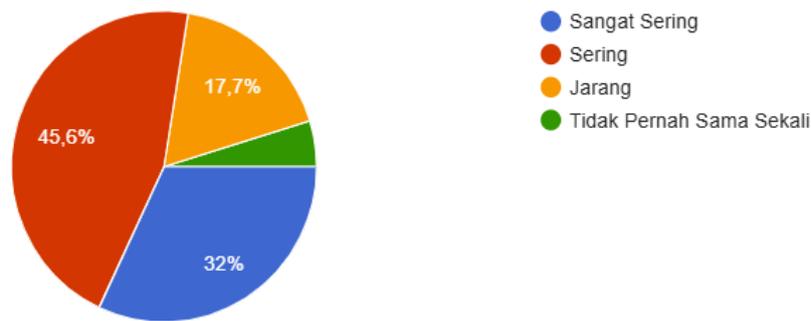
Pada Tahap Persiapan dilakukan rekrutmen peserta melalui undangan resmi, penyusunan materi dan media pelatihan dan penyusunan jadwal dan flowchart pelaksanaan. Selanjutnya dilakukan Tahap Pelaksanaan, terdiri dari 3 hari pelatihan yaitu hari 1: Sesi 1: Pengantar AI dalam pendidikan fisika. Sesi 2: Perencanaan pembelajaran menggunakan ChatGPT dan Canva. Hari 2: Sesi 3: Pembuatan media pembelajaran berbasis AI menggunakan InVideo. Sesi 4: Penerjemahan bahan ajar menggunakan DocTranslator dan Deepl. Hari 3: Sesi 5: Pengolahan hasil belajar menggunakan AI. Sesi 6: Evaluasi pelatihan dan penyusunan rencana tindak lanjut. Pada Tahap Evaluasi dilakukan survei kepuasan dan kebermanfaatan pelatihan dan diskusi kelompok untuk umpan balik. Flowchart prosedur pelaksanaan dapat dilihat pada Gambar dibawah ini

	persentase	Series 2	Series 3
mengikuti	98	2,4	2
tidak mengiki	1,54	4,4	2
ragu-ragu	0,46	1,8	3
Category 4	4,5	2,8	5

Gambar 3
Flowchart Prosedur Pelaksanaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil survei menunjukkan bahwa sebagian besar responden sudah familiar dengan teknologi dalam kegiatan pembelajaran. Penggunaan aplikasi seperti Canva, Quizizz, dan ChatGPT cukup sering ditemukan, meskipun belum sepenuhnya dioptimalkan untuk integrasi AI secara mendalam. Beberapa responden menggunakan teknologi ini terutama sebagai alat bantu dalam penyusunan materi, pencarian informasi, dan pembuatan tugas. Mayoritas responden menyatakan bahwa mereka telah mendengar tentang AI, tetapi pengetahuan mengenai aplikasi AI yang lebih khusus untuk pendidikan, terutama dalam konteks fisika, masih terbatas. Hal ini menunjukkan perlunya pengenalan lebih lanjut terhadap teknologi AI yang relevan dalam pembelajaran fisika.



Gambar 4

Hasil Survey Mengenai Pemanfaatan Teknologi Pembelajaran oleh Guru Fisika

Sebagian besar guru mengakui potensi AI dalam berbagai aspek pembelajaran, seperti simulasi, pembelajaran adaptif, dan analisis data. Mereka melihat AI sebagai alat yang dapat meringankan beban tugas administratif dan menyediakan pengalaman pembelajaran yang lebih personal. Namun, terdapat pula tantangan signifikan yang dihadapi, terutama terkait kurangnya pemahaman mengenai pengoperasian tools AI dan kebutuhan akan ide-ide kreatif dalam pemanfaatannya. Beberapa responden menyebutkan kesulitan dalam membuat prompt yang sesuai, serta keterbatasan teknis dalam menjalankan aplikasi berbasis AI.

Terkait hambatan dan kekhawatiran, banyak responden mengkhawatirkan isu etika dan keaslian tugas siswa saat menggunakan AI. Mereka merasa perlu adanya pembekalan etika bagi siswa dalam penggunaan AI agar teknologi ini tidak disalahgunakan. Kekhawatiran ini mencakup risiko plagiarisme dan ketergantungan siswa pada alat otomatis tanpa pemahaman yang mendalam. Selain itu, dukungan dari institusi juga beragam; beberapa guru merasa didukung sepenuhnya dalam penggunaan AI, sementara lainnya masih merasa dukungan dari institusi kurang optimal, terutama dalam hal pelatihan dan penyediaan fasilitas yang memadai.

Dari aspek teknis, konektivitas internet yang memadai menjadi tantangan tersendiri bagi sebagian responden, meskipun beberapa menyatakan bahwa koneksi di institusi mereka sangat baik. Faktor teknis seperti ini sangat berpengaruh terhadap kelancaran penggunaan AI dalam pembelajaran, terutama pada aplikasi yang memerlukan koneksi internet stabil. Mayoritas responden juga mengakui bahwa mereka belum pernah mengikuti pelatihan khusus tentang AI dan menyatakan ketertarikan untuk mendapatkan pelatihan lebih lanjut, khususnya tentang cara penggunaan dan pemanfaatan AI dalam pembelajaran fisika. Berdasarkan hasil survei, Prodi Pendidikan Fisika UT akan melaksanakan program pelatihan komprehensif tentang pemanfaatan AI dalam pembelajaran fisika bagi guru Fisika SMA Provinsi Banten, mencakup aspek teknis dan etika. Pelatihan ini difokuskan pada pengenalan tools AI yang relevan untuk menunjang kegiatan pembelajaran, cara pengoperasian, serta pembuatan prompt yang efektif. Selanjutnya tahap tahap penyusunan draft program pelatihan. Modul moocs ini terdiri atas 8 sesi yang masing-masing mengajarkan berbagai hal seputar optimalisasi pembelajaran menggunakan artificial intelligence (AI) mulai dari awal membuat silabus hingga akhirnya mengolah data yang dihasilkan dari proses pembelajaran. Tahapan-tahapan pembelajaran ini dibagi ke dalam 8 sesi.

Pada sesi pertama dibahas cara mengembangkan silabus menggunakan canva AI dan chatGPT. Mahasiswa akan diperkenalkan tentang penggunaan canva serta beberapa fitur yang mungkin dapat digunakan dalam pengembangan silabus. Selain itu Mahasiswa juga akan diperkenalkan dengan chatGPT dan upaya pengembangan silabus menggunakan ChatGPT.

Selanjutnya pada sesi kedua mahasiswa akan belajar membuat RPP menggunakan AI. Tools yang digunakan untuk mengembangkan RPP adalah canva AI dan Chat GPT. Pertama mahasiswa akan belajar menggunakan Canva AI dalam mengembangkan RPP. Setelah itu, mahasiswa akan belajar cara mengembangkan RPP menggunakan ChatGPT.

Pada sesi ketiga dibahas tentang pembuatan slide PowerPoint dengan bantuan tools chatGPT dan ClassPoint. Melalui ChatGPT mahasiswa akan belajar membuat kerangka slide PowerPoint yang akan dipresentasikan. Setelah itu mahasiswa akan mentransfernya ke dalam powerpoint dan kemudian menggunakan tools dari ClassPoint untuk membuat pembelajaran menggunakan Power Point menjadi lebih interaktif. Pada sesi keempat dibahas tentang pembuatan bahan ajar menggunakan tools online doc Translator. Mahasiswa diminta untuk mengambil suatu contoh bahan ajar berbahasa asing untuk kemudian diproses oleh online doc translator untuk diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia. Setelah itu mahasiswa diminta untuk melakukan editing baik tulisan maupun layout dari bahan ajar yang dihasilkan dari online doc Translator.

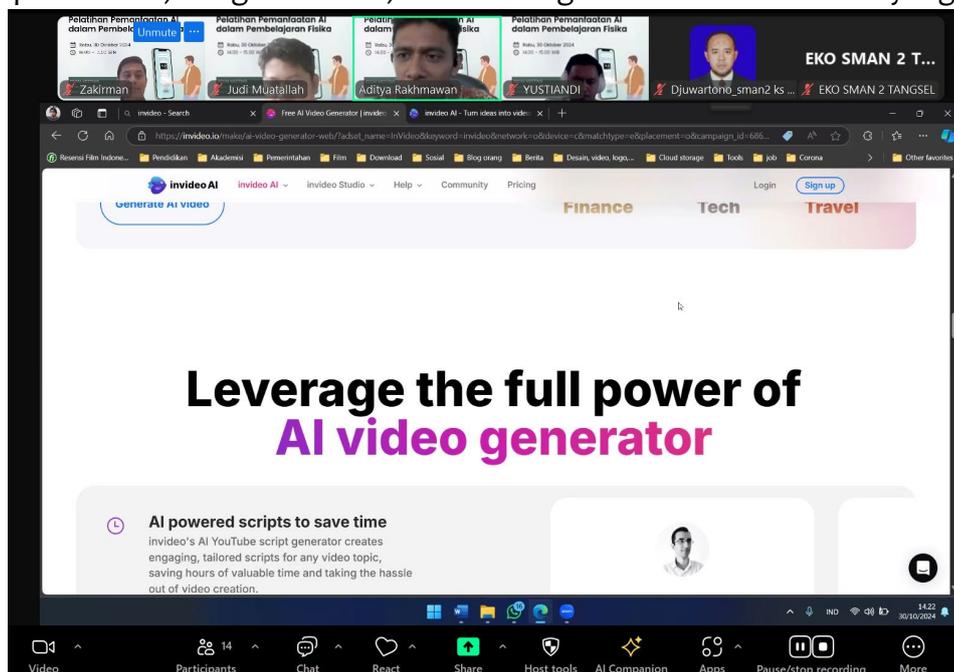
Pada sisi kelima, mahasiswa akan belajar tentang pembuatan video menggunakan invideo. Sebelum produksi video mahasiswa akan belajar tentang menyusun Script yang akan diproses oleh invideo. Script yang dibuat kemudian akan digunakan oleh invideo untuk diolah menjadi video pembelajaran. Pada sesi keenam, mahasiswa akan belajar memproduksi gambar menggunakan copilot dari Microsoft. Mulai dari memasukkan Prompt yang dibutuhkan untuk diterjemahkan menjadi gambar di copilot, kemudian menerapkan gambar yang telah dihasilkan ke dalam bahan ajar. Pada sesi ketujuh, mahasiswa akan belajar tentang pembuatan soal menggunakan chat GPT. Pembelajaran akan dimulai dengan penyusunan Prompt yang akan dibaca oleh chat GPT dan dibuatkan soal, setelah itu soal akan dituangkan ke dalam Canva untuk didesain layoutnya. Pada sesi terakhir yaitu sesi kedelapan, mahasiswa akan belajar untuk mengolah data menggunakan zoho sheet yang terintegrasi dengan chatGPT. Pertama-tama mahasiswa akan memulai untuk menyusun data dan mereduksi data. Setelah data siap, selanjutnya mahasiswa akan melakukan analisis data menggunakan zoho Sheet.

Melalui 8 sesi pembelajaran yang dilakukan dalam Modul ini diharapkan mahasiswa dapat mengoptimalkan berbagai tools yang berkembang di abad ke-21 ini untuk kepentingan kemajuan pendidikan. Artificial intelligence menjadi suatu keniscayaan yang tidak bisa dihindari, namun melalui modul ini diharapkan artificial intelligence dapat menjadi tools yang sangat membantu dalam pembelajaran maupun pekerjaan. Walaupun kehadirannya tidak dinafikan dapat memberikan degradasi kualitas sumber daya manusia, namun hal ini dapat terjadi jika artificial intelligence digunakan secara berlebihan dan tidak sesuai dengan fungsinya. Dengan demikian modul ini diharapkan dapat membantu mahasiswa memahami Bagaimana cara mengoptimalkan artificial intelligence untuk kepentingan pekerjaan dan peningkatan sumber daya manusia Indonesia yang berkualitas. Link full produk : <https://drive.google.com/drive/folders/1Of2FuVAe8gDos2rRtosrM2P-nALkWUQu?usp=sharing>

Produk yang dikemas dalam MOOCs UT disusun menjadi 8 sesi, dimana setiap sesi diberikan tes untuk menguji pemahaman peserta. Untuk mempermudah pemahaman materi peserta pelatihan, diberikan dukungan sumber belajar berupa video tutorial dan modul yang disediakan pada kelas MOOCs. Video tutorial diarsipkan juga dalam youtube sehingga dapat diakses ketika terjadi gangguan pada laman MOOCs UT. Kemudian dilanjutkan pada tahap sosialisasi dan pembekalan umum materi kepada peserta pelatihan. Kegiatan dimulai dengan sosialisasi mengenai program MOOCs yang diikuti oleh peserta. Program ini dirancang untuk membantu para pendidik di bidang fisika mengembangkan keterampilan digital yang relevan,

hususnya dalam membuat konten pembelajaran menggunakan AI. Tim dari Prodi Pendidikan Fisika Universitas Terbuka (UT) akan melakukan proses enrol untuk semua peserta yang terdaftar, sehingga peserta hanya perlu mengikuti arahan lebih lanjut dari tim terkait teknis pendaftaran. Sosialisasi ini diharapkan mampu memberikan pemahaman awal kepada peserta mengenai MOOCs yang akan mereka ikuti dan memotivasi mereka untuk memanfaatkan kursus tersebut secara maksimal.

Setelah tahap sosialisasi MOOCs, kegiatan dilanjutkan dengan pemaparan materi terkait pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) untuk pembuatan video pembelajaran. Dalam sesi ini, peserta diperkenalkan pada aplikasi bernama InVideo, yang merupakan platform berbasis AI untuk membuat video. InVideo menawarkan berbagai fitur yang mendukung pembuatan video pembelajaran dengan mudah dan cepat. Peserta dibimbing mulai dari langkah registrasi, login, hingga eksplorasi berbagai fitur yang tersedia di dalam aplikasi. Fitur-fitur ini meliputi template video, integrasi media, serta berbagai elemen desain visual yang menarik.

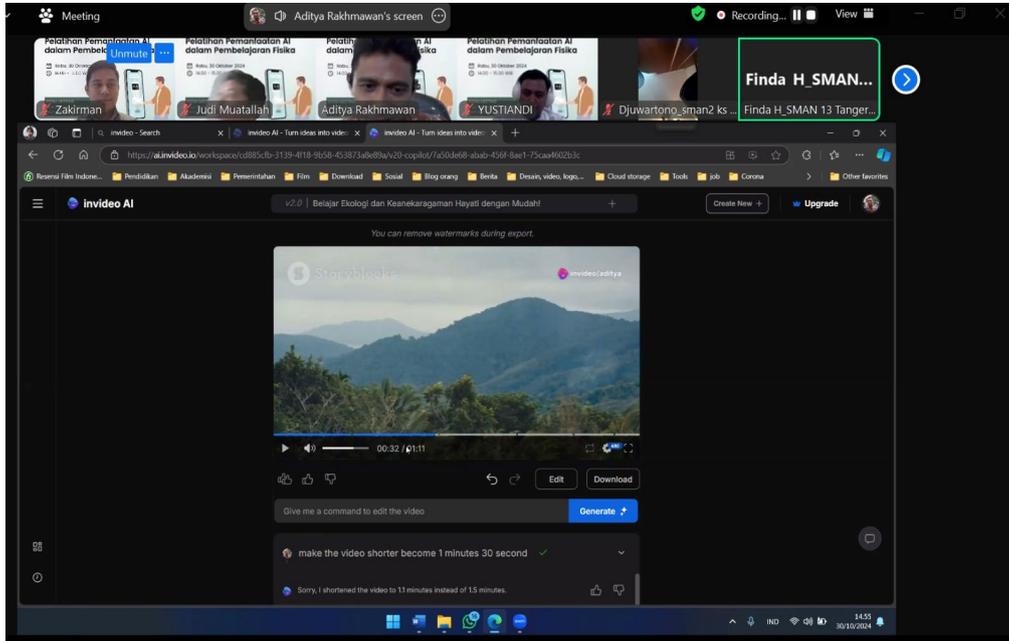


Gambar 5
Sosialisasi MOOCs

Pada sesi tersebut, dilakukan juga penjelasan mendetail tentang cara registrasi dan login di aplikasi InVideo, untuk memastikan seluruh peserta dapat langsung mencoba menggunakan aplikasi tersebut. Setelah berhasil login, para peserta diperkenalkan pada fitur-fitur utama yang disediakan oleh InVideo. Fitur-fitur ini memungkinkan pengguna untuk menyusun video dengan berbagai gaya dan konten sesuai kebutuhan pembelajaran. Beberapa fitur unggulan seperti penyesuaian tampilan visual, penggunaan musik, dan opsi untuk menambahkan teks atau ilustrasi juga dijelaskan secara detail.

Setelah sesi pengenalan fitur, kegiatan dilanjutkan dengan demonstrasi pembuatan video pembelajaran menggunakan InVideo. Peserta diperlihatkan proses penyusunan video dengan menggunakan prompt yang sederhana terlebih dahulu. Prompt sederhana ini memerlukan instruksi minimal dan menghasilkan video yang standar, cukup informatif tetapi tanpa detail yang kaya. Demonstrasi ini bertujuan untuk memberi gambaran dasar mengenai penggunaan InVideo secara cepat dan praktis, sehingga peserta yang belum familiar dapat memperoleh

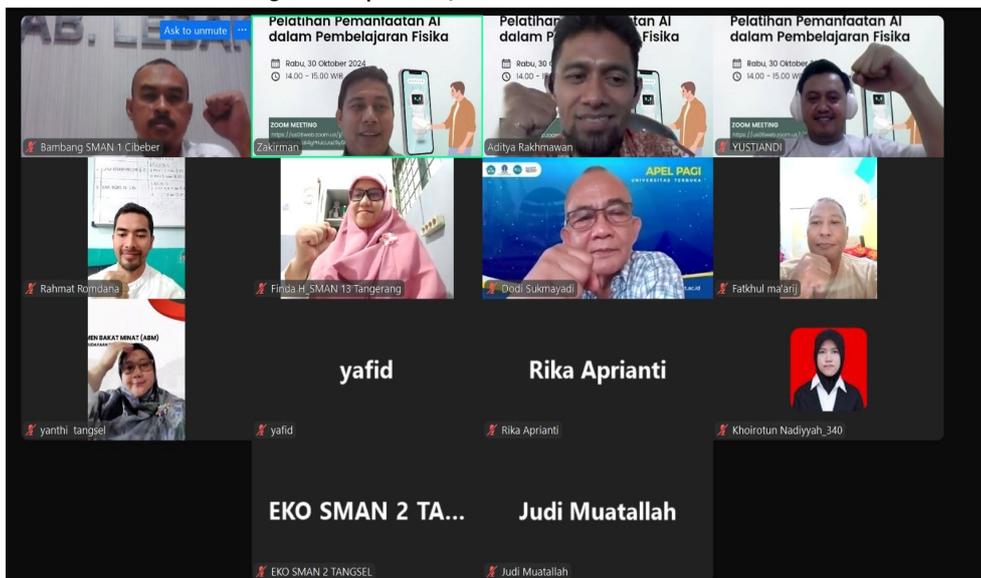
pemahaman awal. Kemudian, demonstrasi pembuatan video dilanjutkan dengan menggunakan prompt yang lebih terperinci. Pada prompt terperinci ini, deskripsi dan instruksi yang diberikan ke InVideo jauh lebih spesifik, mencakup detail visual, gaya presentasi, dan fokus materi yang lebih mendalam. Hasil yang diperoleh dari prompt ini menunjukkan video dengan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan prompt sederhana. Dengan tingkat detail yang lebih tinggi, video yang dihasilkan terlihat lebih profesional dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.



Gambar 6

Demonstrasi Pembuatan Video

Setelah kedua contoh pembuatan video ditunjukkan, hasil dari masing-masing prompt diperbandingkan. Perbandingan ini memberikan pemahaman kepada peserta mengenai pentingnya penyusunan prompt yang detail dalam pembuatan video menggunakan aplikasi berbasis AI. Respon peserta menunjukkan bahwa mereka lebih menyukai hasil dari prompt yang detail, karena memberikan hasil yang lebih mendalam dan menarik secara visual. Ini menegaskan bahwa detail dalam prompt sangat berpengaruh terhadap kualitas akhir dari video pembelajaran yang dibuat. Pada sesi tanya jawab, beberapa peserta mengajukan pertanyaan mengenai penggunaan InVideo. Salah satu pertanyaan yang diajukan adalah mengenai cara mendownload video yang telah selesai dibuat. Selain itu, ada juga peserta yang bertanya apakah prompt yang akan digunakan dalam pembuatan video dapat digenerate atau dibantu dengan teknologi seperti ChatGPT. Pertanyaan-pertanyaan ini menunjukkan ketertarikan dan antusiasme peserta untuk lebih mendalami penggunaan AI dalam proses pembuatan video pembelajaran. Untuk menjawab pertanyaan tersebut, tim pemateri memberikan penjelasan mengenai cara mendownload hasil video yang sudah dibuat di InVideo. Penjelasan tersebut mencakup langkah-langkah yang harus dilakukan agar peserta dapat menyimpan video dengan kualitas yang diinginkan. Selain itu, dijelaskan pula bahwa prompt dapat digenerate dengan bantuan teknologi lain, seperti ChatGPT, yang dapat membantu menghasilkan instruksi pembuatan video yang lebih spesifik dan sesuai dengan kebutuhan konten pembelajaran.

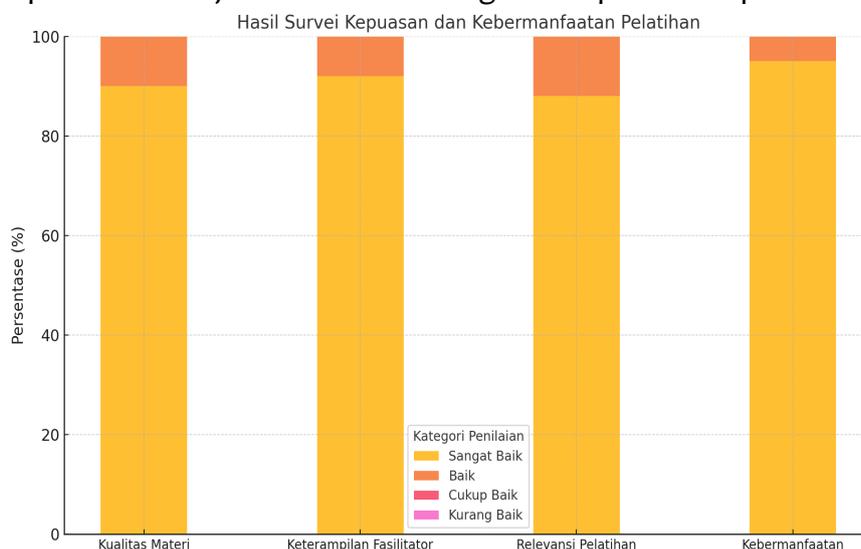


Gambar 7

Sesi tanya jawab

Sebelum kegiatan ditutup, pemateri memberikan contoh tambahan pembuatan video pembelajaran dengan topik perpindahan kalor. Dalam contoh ini, peserta diperlihatkan bagaimana AI InVideo menghasilkan video yang siap pakai dan dapat dimanfaatkan langsung sebagai materi pembelajaran. Penggunaan AI untuk pembuatan konten pembelajaran fisika semacam ini diharapkan dapat memudahkan guru dalam menyampaikan materi dengan cara yang lebih visual dan interaktif, sehingga meningkatkan keterlibatan siswa.

Selanjutnya tahap pelaksanaan kegiatan. Hasil survei dari 15 peserta terkait kepuasan dan kebernermanfaatn pelatihan disajikan dalam bentuk grafik dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 8

Hasil Survei Kepuasan dan Kebernermanfaatn Pelatihan

Berdasarkan grafik diatas dapat dipahami bahwa sebagian besar peserta memberikan penilaian "Sangat Baik" dan "Baik" pada setiap kategori yang dievaluasi, termasuk kualitas materi, keterampilan fasilitator, relevansi pelatihan, dan kebernermanfaatn. Kategori Kualitas Materi menunjukkan hasil: 90% peserta menilai kualitas materi "Sangat Baik" dan 10% menilai "Baik." Analisis: Materi yang disampaikan relevan, praktis, dan sesuai dengan kebutuhan guru fisika untuk meningkatkan kemampuan dalam menggunakan AI. Kategori Keterampilan

Fasilitator menunjukkan hasil: 92% peserta menilai keterampilan fasilitator "Sangat Baik," dan 8% menilai "Baik." Analisis: Fasilitator mampu menyampaikan materi dengan jelas, memberikan contoh yang aplikatif, dan menjawab pertanyaan peserta secara efektif. Kategori Relevansi Pelatihan menunjukkan hasil: 88% peserta merasa pelatihan "Sangat Relevan," dan 12% menilai "Relevan." Analisis: Pelatihan ini dirasakan sesuai dengan tuntutan pembelajaran modern, di mana integrasi teknologi menjadi kebutuhan utama. Kategori Kebermanfaatan untuk Pembelajaran menunjukkan hasil: 95% peserta menilai manfaat pelatihan "Sangat Baik," dan 5% menilai "Baik." Analisis: Peserta merasa dapat mengaplikasikan ilmu yang diperoleh, seperti menggunakan ChatGPT untuk perencanaan pembelajaran, Canva untuk media, hingga AI untuk pengolahan hasil belajar. Terakhir, pada kategori kesan peserta diketahui bahwa sebagian besar peserta menyampaikan apresiasi terhadap pelatihan ini karena memberikan wawasan baru yang langsung aplikatif. Beberapa masukan berupa harapan agar ada pendampingan lebih lanjut dalam implementasi AI di sekolah.

Pembelajaran daring membuat pendidikan lebih mudah diakses dan keterjangkauan informasi lebih merata (Vera et al., 2021). Pendekatan pembelajaran menggunakan teknologi cenderung lebih menarik bagi siswa (Mutaqin et al., 2023). Media interaktif, game pembelajaran, dan elemen visual dapat meningkatkan motivasi siswa dan mendorong partisipasi aktif (Watson et al., 2020). Sistem manajemen pembelajaran dan perangkat lunak pembelajaran adaptif memungkinkan guru untuk memantau kemajuan siswa secara real-time (Ching & Roberts, 2020). Oleh karena itu, sangat diperlukan pelatihan yang dirancang khusus untuk membantu guru fisika memahami dan memanfaatkan teknologi AI dalam pembelajaran mereka. Pelatihan semacam ini tidak hanya memberikan keterampilan teknis tetapi juga membangun kepercayaan diri guru dalam mengintegrasikan teknologi modern ke dalam praktik pengajaran. Beberapa teknologi AI yang relevan dan telah terbukti bermanfaat dalam pendidikan fisika meliputi: ChatGPT dapat membantu guru dalam merancang rencana pembelajaran berbasis pertanyaan, Canva untuk membantu menciptakan visualisasi konsep fisika yang menarik. InVideo AI dapat memberikan solusi untuk membuat video pembelajaran yang interaktif dan dinamis. DocTranslator dan DeepL untuk mempermudah penerjemahan bahan ajar internasional ke dalam bahasa Indonesia.

Pelatihan "Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Pembelajaran Fisika" telah berhasil dilaksanakan dengan melibatkan 15 guru fisika dari berbagai kota di Provinsi Banten. Berdasarkan survei yang dilakukan, mayoritas peserta menilai kualitas materi pelatihan sangat baik (90%), sementara sisanya menilai baik (10%). Hal ini menunjukkan bahwa materi yang disusun telah relevan dengan kebutuhan guru dalam menghadapi tantangan pembelajaran modern. Topik yang diangkat, seperti perencanaan pembelajaran menggunakan ChatGPT dan Canva, serta pembuatan media pembelajaran berbasis InVideo, dirasakan langsung aplikatif dan mudah dipahami. Penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam kegiatan pembelajaran memberikan sejumlah kepraktisan yang dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses pembelajaran. Sistem pembelajaran adaptif menggunakan AI untuk menyesuaikan konten pembelajaran berdasarkan kemampuan siswa (Cope et al., 2021). Adanya personalisasi pembelajaran berdasarkan kebutuhan dan tingkat kemampuan masing-masing siswa sehingga setiap siswa dapat belajar dengan kecepatan mereka sendiri dan dalam gaya yang sesuai. Dengan AI siswa akan memperoleh umpan balik yang cepat terhadap kinerja mereka. Sistem dapat secara otomatis menilai tugas, mengidentifikasi area kelemahan, dan memberikan umpan balik yang segera, membantu siswa memahami dan memperbaiki kesalahan mereka (Chen et al., 2020). Dalam kegiatan pembelajaran, platform daring yang didukung AI menyediakan akses ke sumber daya pendidikan yang beragam dan relevan. AI dapat memantau kemajuan siswa secara real-time. Guru dapat melihat data kemajuan siswa

dan merespons dengan cepat untuk memberikan bimbingan tambahan atau tindakan korektif jika diperlukan (Herijanto, 2012). AI juga dapat digunakan untuk meningkatkan kolaborasi dan komunikasi antara siswa dan guru. Platform kolaboratif yang didukung AI memfasilitasi diskusi, proyek kelompok, dan pertukaran ide (Ismawati & Ramadhanti, 2022). AI dapat membantu memodelkan pengetahuan dan pemahaman siswa, memberikan wawasan lebih dalam tentang kemajuan belajar mereka, dan memandu guru dalam merancang pembelajaran yang lebih sesuai (Mutaqin et al., 2023). Penggunaan AI dalam kegiatan pembelajaran tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga membuka peluang baru untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan mempersiapkan siswa untuk tuntutan masa depan. Dengan memanfaatkan teknologi secara bijak, kepraktisan penggunaan AI dapat memberikan dampak positif dalam dunia Pendidikan (Chen et al., 2020).

Pelatihan ini dirancang dengan pendekatan workshop interaktif dan praktik langsung. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa peserta tidak hanya mendapatkan teori tetapi juga pengalaman langsung dalam menggunakan teknologi AI. Dengan mengintegrasikan AI dalam pembelajaran, guru fisika di Provinsi Banten dapat menjadi pelopor dalam inovasi pendidikan, yang pada akhirnya meningkatkan kualitas pendidikan di wilayah tersebut. Pelatihan ini mendasarkan pendekatannya pada teori konstruktivisme, yang menyatakan bahwa siswa membangun pemahaman melalui pengalaman langsung (Jonassen, 1999). Dengan menggunakan AI, guru dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih kaya dan bermakna bagi siswa. Kegiatan ini juga menjadi platform untuk membangun kolaborasi antar guru fisika di Banten, sehingga mereka dapat berbagi praktik terbaik dan saling mendukung dalam implementasi teknologi AI di kelas masing-masing.



Gambar 9
Pelaksanaan kegiatan PKM

Pelatihan ini memberikan manfaat langsung berupa peningkatan kemampuan guru dalam merancang media pembelajaran yang interaktif, mengolah hasil belajar siswa dengan lebih efisien serta menggunakan alat bantu penerjemahan untuk memperluas sumber daya pengajaran. Melalui pelatihan ini, guru diharapkan mampu merancang pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada pemahaman konsep tetapi juga mendorong siswa untuk berpikir kreatif dan kritis. Teknologi seperti InVideo AI memungkinkan visualisasi eksperimen fisika yang menarik, sehingga siswa dapat lebih memahami fenomena fisika secara intuitif. VR dan AR dapat memberikan pengalaman pembelajaran yang immersif. Dalam konteks pendidikan, siswa dapat menggunakan VR untuk mengunjungi tempat-tempat bersejarah atau melibatkan diri dalam simulasi ilmiah. AR dapat memberikan lapisan informasi tambahan melalui perangkat seluler atau kacamata khusus. AI memungkinkan analisis data yang lebih mendalam untuk memahami pola pembelajaran siswa (Wang & Siau, 2019). Artificial Intelligence (AI) merupakan salah satu teknologi yang semakin banyak diadopsi untuk mendukung proses pembelajaran (OECD, 2021). Teknologi ini memungkinkan pendidikan menjadi lebih adaptif, efisien, dan menarik bagi siswa.

Keterampilan fasilitator juga mendapatkan apresiasi tinggi, dengan 92% peserta menilai sangat baik dan 8% baik. Fasilitator mampu memberikan penjelasan yang jelas, menyampaikan contoh aplikatif, dan mendampingi peserta dengan profesional. Pendekatan interaktif yang digunakan selama pelatihan membuat peserta lebih mudah memahami konsep, sehingga meningkatkan partisipasi aktif. Banyak peserta yang menyatakan bahwa respons fasilitator terhadap pertanyaan-pertanyaan mereka sangat memuaskan. Dari segi relevansi pelatihan, 88% peserta merasa bahwa topik yang dibahas sangat relevan dengan tantangan pembelajaran saat ini, sementara 12% lainnya menilai relevansi pelatihan cukup baik. Guru fisika di era digital membutuhkan keterampilan tambahan untuk memanfaatkan teknologi dalam menyampaikan materi secara lebih menarik. Pelatihan ini memberikan solusi nyata untuk tantangan tersebut, terutama dalam meningkatkan daya tarik dan efektivitas pembelajaran fisika.

Kebermanfaatan pelatihan juga mendapat penilaian sangat baik oleh mayoritas peserta (95%). Mereka merasa pelatihan ini membantu mereka memahami penggunaan berbagai alat AI untuk mendukung proses pembelajaran di kelas. Dari perencanaan hingga pengolahan hasil belajar, peserta menyatakan bahwa pelatihan ini mampu meningkatkan efisiensi kerja mereka. Beberapa peserta bahkan telah menyatakan keinginan untuk segera mengimplementasikan teknologi yang dipelajari dalam pembelajaran mereka.

Secara keseluruhan, pelatihan ini memberikan dampak positif yang signifikan bagi peserta. Namun, beberapa peserta juga mengajukan saran untuk mengadakan sesi lanjutan, seperti pendampingan implementasi teknologi AI di sekolah. Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan tidak hanya relevan dan bermanfaat, tetapi juga memberikan inspirasi kepada guru untuk terus meningkatkan kualitas pembelajaran mereka. Dengan demikian, pelatihan ini berhasil mencapai tujuan utama untuk meningkatkan kompetensi guru fisika di era digital.

KESIMPULAN

Pelatihan "Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Pembelajaran Fisika" telah berhasil meningkatkan kompetensi guru fisika di Provinsi Banten. Kegiatan ini memberikan pemahaman dan keterampilan praktis kepada peserta dalam menggunakan berbagai teknologi berbasis AI, seperti ChatGPT, Canva, InVideo, DocTranslator, dan DeepL. Dengan pendekatan yang interaktif dan berbasis praktik, pelatihan ini tidak hanya memfasilitasi penguasaan teknologi, tetapi juga memberikan inspirasi kepada peserta untuk mengintegrasikan AI dalam pembelajaran mereka,

sehingga pembelajaran menjadi lebih inovatif, menarik, dan relevan dengan kebutuhan siswa masa kini. Mayoritas peserta menyatakan kepuasan tinggi terhadap materi yang disampaikan dan keterampilan fasilitator dalam memandu pelatihan. Peserta juga melihat peluang besar untuk memanfaatkan AI dalam kelas sebagai alat pendukung pengajaran dan evaluasi pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan ini berhasil mencapai tujuannya, yaitu membekali guru fisika dengan kemampuan untuk mengadaptasi teknologi modern ke dalam praktik pembelajaran. Keberhasilan ini menjadi langkah awal yang penting dalam mendorong transformasi pendidikan di era digital.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada rekan-rekan dosen FKIP Universitas Terbuka serta guru-guru Fisika SMA Provinsi Banten sehingga kegiatan pelatihan Artificial intelligence (AI) khususnya bagi guru dapat terlaksana dengan baik

DAFTAR PUSTAKA

- Akram, H., Abdelrady, A. H., Al-Adwan, A. S., & Ramzan, M. (2022). Teachers' Perceptions of Technology Integration in Teaching-Learning Practices: A Systematic Review. *Frontiers in Psychology*, 13(June), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.920317>
- Amhag, L., Hellström, L., & Stigmar, M. (2019). Teacher Educators' Use of Digital Tools and Needs for Digital Competence in Higher Education. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35(4), 203–220. <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1646169>
- Anderson, L.W., & Krathwohl, D.R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing*. New York: Longman.
- Andriyeni, R., & Zakir, S. (2023). Analisis Penggunaan Artificial Intelligence Dalam Pemahaman Pembelajaran Fisika Di Sman 1 Ampek Angkek. *Jurnal Ilmiah Research Student*, 1(2).
- Artacho, E. G., Martínez, T. S., Ortega Martín, J. L., Marín Marín, J. A., & García, G. G. (2020). Teacher training in lifelong learning-the importance of digital competence in the encouragement of teaching innovation. *Sustainability (Switzerland)*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/su12072852>
- Ayub, S., Busyairi, A., Studi, P., Fisika, P., Mataram, U., Hybrid, P., & Reality, A. (2023). Inovasi untuk meningkatkan keterampilan dalam dunia pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat*, 6(4).
- Baidoo-Anu, D., & Ansah, L. O. (2023). Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of ChatGPT in Promoting Teaching and Learning. *SSRN Electronic Journal*, 7(December), 52–62. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4337484>
- Caena, F., & Redecker, C. (2019). Aligning teacher competence frameworks to 21st century challenges: The case for the European Digital Competence Framework for Educators (Digcompedu). *European Journal of Education*, 54(3), 356–369. <https://doi.org/10.1111/ejed.12345>
- Castro-Guzmán, W. (2021). Challenges of Professional Development for Technology Integration in Higher Education. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 12(2). <https://doi.org/10.18861/cied.2021.12.2.3090>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>

- Ching, G. S., & Roberts, A. (2020). Evaluating the pedagogy of technology integrated teaching and learning: An overview. *International Journal of Research Studies in Education*, 9(6), 37–50. <https://doi.org/10.5861/ijrse.2020.5800>
- Chusni, M., & Zakwandi, R. (2022). Sistematis review riset adaptive learning dalam pendidikan fisika di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional ...*, 2587(December), 63–72. <http://conference.upgris.ac.id/index.php/lpf/article/view/3357%0Ahttp://conference.upgris.ac.id/index.php/lpf/article/download/3357/1803>
- Cioffi, R., Travagliani, M., Piscitelli, G., Petrillo, A., & De Felice, F. (2020). Artificial intelligence and machine learning applications in smart production: Progress, trends, and directions. *Sustainability (Switzerland)*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/su12020492>
- Cope, B., Kalantzis, M., & Sears, D. (2021). Artificial intelligence for education: Knowledge and its assessment in AI-enabled learning ecologies. *Educational Philosophy and Theory*, 53(12), 1229–1245. <https://doi.org/10.1080/00131857.2020.1728732>
- Esteve-Mon, F. M., Llopis-Nebot, M. A., & Adell-Segura, J. (2020). Digital Teaching Competence of University Teachers: A Systematic Review of the Literature. *Revista Iberoamericana de Tecnologías Del Aprendizaje*, 15(4), 399–406. <https://doi.org/10.1109/RITA.2020.3033225>
- Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*, 68(5), 2449–2472. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>
- Garzón-Artacho, E., Sola-Martínez, T., Romero-Rodríguez, J. M., & Gómez-García, G. (2021). Teachers' perceptions of digital competence at the lifelong learning stage. *Heliyon*, 7(7). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07513>
- Gontina, W., & Asyhar, R. (2023). Dampak Artificial Intelligence Terhadap Pembelajaran Ipa / Fisika Di Sekolah. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 5(2), 238–250.
- Gupta, R., Srivastava, D., Sahu, M., Tiwari, S., Ambasta, R. K., & Kumar, P. (2021). Artificial intelligence to deep learning: machine intelligence approach for drug discovery. In *Molecular Diversity (Vol. 25, Issue 3)*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s11030-021-10217-3>
- Herijanto, B. (2012). Pengembangan Cd Interaktif Pembelajaran Ips Materi Bencana Alam. *JESS (Journal of Educational Social Studies)*, 1(1). <https://doi.org/10.15294/jess.v1i1.73>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Boston: Center for Curriculum Redesign.
- Ismawati, N. A., & Ramadhanti, S. (2022). Penerapan Artificial Intelligence dalam Mendukung Pembelajaran di Era Digital. *Prosiding Seminar Nasional Batch I: Nasib Pendidikan Karakter Di Masa Pembelajaran Daring Dalam Bingkai Merdeka Belajar*, 158–166. <https://prosiding.amalinsani.org/index.php/semnas>
- Jonassen, D. H. (1999). *Computers as Mindtools for Schools: Engaging Critical Thinking*. Columbus: Merrill.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2023). *Kurikulum Merdeka: Panduan Implementasi*. Jakarta: Kemendikbudristek
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. Pearson Education.
- Mutaqin, F. M., Jubaedah, I., Koestianto, H., & Setiabudi, D. I. (2023). Efektif Artificial Intelligence (AI) dalam Belajar dan Mengajar. *Jurnal Pendidikan : Seroja*, 2(1), 53–60.
- OECD. (2021). *AI in Education: Challenges and Opportunities*. Paris: OECD Publishing.
- Redish, E. F. (2003). *Teaching Physics with the Physics Suite*. Hoboken: Wiley.
- Russell, S., & Norvig, P. (2016). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Boston: Pearson.

- Santoso, A., & Lestari, S. (2019). The Roles of Technology Literacy and Technology Integration to Improve Students' Teaching Competencies. *KnE Social Sciences*, 3(11), 243. <https://doi.org/10.18502/kss.v3i11.4010>
- Siddiqui, S., Thomas, M., & Soomro, N. N. (2020). Technology integration in education: Source of intrinsic motivation, self-efficacy and performance. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 16(1), 11–22. <https://doi.org/10.20368/1971-8829/1135188>
- Sudirman, S., Sarjan, M., Rokhmat, J., Hamidi, H., & Fauzi, I. (2022). Penilaian Pendidikan IPA secara Realtime dan Terintegrasi dengan Artificial Intelligence: Perspektif Filsafat. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(4b). <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i4b.888>
- Sun, Y., & Tang, C. (2017). "Artificial Intelligence in Education: A Review". *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 10(1), 15-27.
- Supriadi, S. R. R. P., Haedi, S. U., & Chusni, M. M. (2022). Inovasi pembelajaran berbasis teknologi Artificial Intelligence dalam Pendidikan di era industry 4.0 dan society 5.0. *Jurnal Penelitian Sains Dan Pendidikan (JPSP)*, 2(2), 192–198. <https://doi.org/10.23971/jpsp.v2i2.4036>
- Tondeur, J., Scherer, R., Baran, E., Siddiq, F., Valtonen, T., & Sointu, E. (2019). Teacher educators as gatekeepers: Preparing the next generation of teachers for technology integration in education. *British Journal of Educational Technology*, 50(3), 1189–1209. <https://doi.org/10.1111/bjet.12748>
- Vera, J. L. De, Andrada, M. D., Bello, A. Q., & Vera, M. G. D. De. (2021). Teachers' Competencies in Educational Technology Integration on Instructional Methodologies in the New Normal. *Lukad: An Online Journal of Pedagogy*, 1(1), 61–80. https://lukad.org/wp-content/uploads/2021/06/volume1_issue1_devera_et_al_June2021.pdf
https://lukad.org/wp-content/uploads/2021/06/volume1_issue1_devera_et_al_June2021.pdf
- Wang, W., & Siau, K. (2019). Artificial intelligence, machine learning, automation, robotics, future of work and future of humanity: A review and research agenda. *Journal of Database Management*, 30(1), 61–79. <https://doi.org/10.4018/JDM.2019010104>
- Watson, S. L. E. E., Ann, M., Alamri, H., & Watson, W. R. (2020). Preservice Teachers' Technology Integration Attitude Change in a Course Implementing Digital Badges. *Journal of Technology and Teacher Education*, 28, 89–116.
- Yaraş, Z., & Öztürk, F. K. (2022). Society 5.0 in Human Technology Integration: Digital Transformation in Educational Organizations. *International Journal of Progressive Education*, 18(1), 458–474. <https://doi.org/10.29329/ijpe.2022.426.26>
- Zabolotska, O., Zhyliak, N., Hevchuk, N., Petrenko, N., & Alieko, O. (2021). Digital competencies of teachers in the transformation of the educational environment. *Journal of Optimization in Industrial Engineering*, 14(1), 43–50. <https://doi.org/10.22094/JOIE.2020.677813>