

Peningkatan Efektivitas *Project-Based Learning* Melalui Integrasi Kecerdasan Buatan: Program Pelatihan untuk Guru-guru SMP/SMA

FX. Risang Baskara^{1*}, Eny Winarti², Andreas Erwin Prasetya³

¹⁻³ Universitas Sanata Dharma

* risangbaskara@usd.ac.id

Abstrak

Perkembangan pesat teknologi kecerdasan buatan (AI) membuka peluang sekaligus tantangan baru dalam implementasi *Project-Based Learning* (PjBL). Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan efektivitas PjBL melalui integrasi AI, fokus pada pengembangan kompetensi guru. Menggunakan pendekatan mixed-method, studi ini melibatkan survei pra-pelatihan dan program pelatihan intensif tiga hari untuk 95 guru dari SMP/SMA Regina Pacis Surakarta dan SMP Maria Assumpta Klaten. Materi mencakup eksplorasi *Generative AI Tools*, aplikasi interaktif, dan integrasi AI dalam PjBL. Hasil survei pra-pelatihan menunjukkan penggunaan teknologi dasar tinggi (rata-rata 4.59/5 untuk komputer/laptop) namun minat moderat terhadap AI (rata-rata 46/100). Analisis ANOVA mengungkap perbedaan signifikan penggunaan teknologi berdasarkan usia, guru muda menunjukkan adopsi lebih tinggi. Selama pelatihan, peserta mendemonstrasikan peningkatan pemahaman dan keterampilan mengintegrasikan AI dan teknologi interaktif ke PjBL, meski tantangan seperti kesenjangan literasi digital dan kekhawatiran etis tetap ada. Peserta berhasil mengembangkan proyek pembelajaran terintegrasi AI inovatif, namun pemahaman mendalam prinsip-prinsip PjBL masih perlu ditingkatkan. Temuan menegaskan efektivitas program dalam menjembatani kesenjangan antara potensi AI dan implementasinya dalam PjBL, sekaligus mengidentifikasi kebutuhan pengembangan profesional berkelanjutan. Implikasi mencakup perlunya dukungan berkelanjutan bagi guru, pengembangan kerangka kerja etis penggunaan AI dalam pendidikan, dan kolaborasi multi-stakeholder untuk implementasi AI dalam PjBL yang efektif dan bertanggung jawab.

Kata Kunci: *Project-Based Learning, Kecerdasan Buatan, Pelatihan Guru, Teknologi Pendidikan*

Pendahuluan

Revolusi industri 4.0 dan perkembangan pesat teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) telah menghadirkan perubahan paradigma dalam berbagai aspek kehidupan, tidak terkecuali dunia pendidikan (Baskara, 2023; Chiu, 2024; Grover, 2024; Mao et al., 2024). Transformasi digital ini menuntut adanya adaptasi sistem pendidikan untuk mempersiapkan generasi masa depan yang mampu bersaing dalam era disrupsi teknologi (Pesovski et al., 2024; Schwab & Samans, 2016; Singha & Singha, 2024). Dalam konteks ini, *Project-Based Learning* (PjBL) sebagai salah satu metode pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student-centered learning*) menawarkan potensi besar untuk

diintegrasikan dengan teknologi AI guna meningkatkan efektivitas dan relevansinya dengan tuntutan zaman (Al-Abdullatif & Gameil, 2021; Shpeizer, 2019; Wu & Chang, 2023).

PjBL telah lama diakui sebagai pendekatan pedagogis yang efektif dalam mengembangkan keterampilan abad 21, seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi (Almulla, 2020; Hawari & Noor, 2020; Kokotsaki et al., 2016). Integrasi AI dalam PjBL membuka peluang baru untuk meningkatkan personalisasi pembelajaran, memperkaya sumber daya pendidikan, dan memfasilitasi analisis data pembelajaran yang lebih mendalam (Holmes et al., 2019; Salinas-Navarro et al., 2024). Namun, tantangan utama dalam implementasi PjBL terintegrasi AI adalah kesiapan guru dalam memanfaatkan teknologi tersebut (Du & Chaaban, 2020; Ealangov & Jamaludin, 2024; Sartika et al., 2022). Kesenjangan digital dan kurangnya pemahaman tentang potensi AI dalam pendidikan menjadi hambatan signifikan yang perlu diatasi.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa integrasi AI dalam pembelajaran dapat meningkatkan engagement siswa dan efektivitas pencapaian tujuan pembelajaran (Abdelmagid & Jabli, 2024; Nguyen et al., 2024; Wood & Moss, 2024). Penggunaan AI seperti sistem tutor cerdas (*Intelligent Tutoring Systems*) dan agen percakapan (*chatbots*) telah terbukti dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan memberikan dukungan pembelajaran yang lebih personal (Dalgıç et al., 2024; Limo et al., 2023; Rawas, 2024). Namun, masih terdapat kesenjangan antara potensi teknologi AI dan kemampuan guru dalam mengimplementasikannya dalam PjBL. Studi yang dilakukan oleh Zawacki-Richter et al. (2019) mengungkapkan bahwa meskipun ada minat yang tinggi di kalangan pendidik untuk mengadopsi AI, masih ada kekhawatiran terkait etika, privasi data, dan kurangnya keterampilan teknis.

Oleh karena itu, program pelatihan guru menjadi krusial untuk menjembatani kesenjangan tersebut. Pelatihan yang efektif tidak hanya berfokus pada aspek teknis penggunaan AI, tetapi juga pada aspek pedagogis dan etis dari integrasi AI dalam pembelajaran. Pengembangan profesional guru yang berkelanjutan dalam konteks AI dan PjBL menjadi faktor kunci dalam memastikan implementasi yang sukses dan berkelanjutan.

Dalam menanggapi urgensi ini, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini memiliki beberapa tujuan yang saling terkait. Pertama, penelitian ini berupaya untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru dalam mengintegrasikan AI ke dalam PjBL. Fokus utamanya adalah pada aplikasi praktis dan etis dari teknologi AI dalam konteks pembelajaran berbasis proyek, memastikan bahwa guru tidak hanya memahami potensi teknologi ini tetapi juga mampu menerapkannya secara bertanggung jawab.

Selanjutnya, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan materi ajar berbasis AI yang dapat mendukung pelaksanaan PjBL. Ini mencakup penggunaan berbagai tools generatif AI, aplikasi untuk analisis data, serta platform kolaborasi yang memanfaatkan teknologi AI. Pengembangan materi ini diharapkan dapat memperkaya sumber daya pembelajaran dan meningkatkan efektivitas PjBL.

Tujuan berikutnya adalah merancang proyek pembelajaran yang mengintegrasikan AI secara kontekstual dan bermakna bagi siswa. Dalam proses perancangan ini, penelitian mempertimbangkan relevansi terhadap kurikulum nasional serta kebutuhan lokal,

memastikan bahwa proyek yang dikembangkan tidak hanya inovatif tetapi juga relevan dengan konteks pendidikan yang ada.

Terakhir, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak program pelatihan terhadap perubahan persepsi, keterampilan, dan praktik guru dalam mengimplementasikan PjBL yang terintegrasi dengan AI. Evaluasi ini penting untuk memahami efektivitas program pelatihan dan mengidentifikasi area-area yang memerlukan pengembangan lebih lanjut.

Program pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan model pelatihan guru yang efektif untuk integrasi AI dalam PjBL, serta menyediakan wawasan berharga tentang tantangan dan peluang dalam transformasi praktik pendidikan di era AI. Hasil dari kegiatan ini juga dapat menjadi landasan bagi pengembangan kebijakan pendidikan yang mendukung adopsi teknologi AI secara etis dan bertanggung jawab dalam sistem pendidikan nasional.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan ini menggunakan pendekatan mixed-method dengan desain sequential exploratory, di mana hasil analisis data kuantitatif dari kuesioner pra-pelatihan digunakan untuk merancang program pelatihan (Creswell & Plano Clark, 2011).

Partisipan kegiatan terdiri dari 95 guru, mencakup 13 guru SMP Maria Assumpta Klaten, 29 guru SMP Regina Pacis Surakarta, dan 53 guru SMA Regina Pacis Surakarta. Pemilihan partisipan menggunakan teknik purposive sampling dengan kriteria: (1) guru aktif di sekolah terkait, dan (2) bersedia mengikuti seluruh rangkaian program pelatihan.

Instrumen utama yang digunakan dalam kegiatan ini adalah kuesioner pra-pelatihan yang dirancang secara cermat untuk mengukur berbagai aspek kesiapan dan persepsi guru terhadap teknologi AI dan integrasinya dalam pembelajaran berbasis proyek. Kuesioner ini dikembangkan dengan mengadaptasi *Technology Acceptance Model* (TAM), sebuah kerangka teoritis yang telah terbukti efektif dalam menilai penerimaan teknologi dalam berbagai konteks, termasuk pendidikan.

Instrumen ini terdiri dari 30 item pertanyaan yang komprehensif, menggunakan skala Likert 5 poin untuk memungkinkan peserta mengekspresikan tingkat persetujuan mereka terhadap berbagai pernyataan. Pertanyaan-pertanyaan dalam kuesioner ini dirancang untuk mencakup beberapa dimensi kunci yang relevan dengan tujuan penelitian.

Dimensi pertama berfokus pada penggunaan teknologi saat ini oleh para guru, memberikan gambaran tentang tingkat familiaritas dan kenyamanan mereka dengan berbagai alat teknologi dalam konteks pendidikan. Dimensi kedua menggali pemahaman guru terhadap AI dalam pendidikan, mengukur sejauh mana mereka mengerti konsep dan potensi AI dalam proses pembelajaran.

Self-efficacy dalam penggunaan AI menjadi dimensi ketiga yang diukur, menilai keyakinan guru terhadap kemampuan mereka untuk mengadopsi dan mengimplementasikan teknologi AI dalam pengajaran mereka. Dimensi keempat mengeksplorasi minat guru terhadap integrasi AI dalam pembelajaran berbasis proyek,

memberikan indikasi tentang kesiapan dan antusiasme mereka untuk mengadopsi pendekatan inovatif ini.

Terakhir, kuesioner ini juga mencakup dimensi kebutuhan pelatihan spesifik terkait AI dan PjBL, memungkinkan identifikasi area-area di mana guru merasa memerlukan dukungan dan pengembangan lebih lanjut. Dengan cakupan dimensi yang komprehensif ini, kuesioner pra-pelatihan menjadi instrumen yang berharga dalam mengumpulkan data awal yang kaya dan beragam, membentuk dasar yang kuat untuk merancang dan menyesuaikan program pelatihan sesuai dengan kebutuhan spesifik para peserta.

Prosedur kegiatan ini dirancang secara sistematis dan terbagi dalam beberapa tahap yang saling berkaitan. Dimulai pada bulan April 2024, tim peneliti fokus pada pengembangan kuesioner pra-pelatihan. Tahap ini adalah proses perancangan pertanyaan-pertanyaan yang relevan dan komprehensif, serta validasi instrumen untuk memastikan keakuratan dan reliabilitasnya. Validasi ini melibatkan uji coba pada kelompok kecil dan review oleh pakar di bidang teknologi pendidikan.

Setelah kuesioner tervalidasi, pada bulan Mei 2024, tim peneliti melakukan penyebaran kuesioner kepada seluruh calon peserta pelatihan. Proses ini dilakukan secara daring untuk memudahkan pengumpulan data dari berbagai lokasi sekolah. Tim peneliti aktif melakukan *follow-up* untuk memastikan tingkat respons yang tinggi, memberikan dukungan teknis jika diperlukan, dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang mungkin muncul dari responden.

Bulan Juni 2024 diawali dengan analisis mendalam terhadap data yang terkumpul dari kuesioner. Hasil analisis ini menjadi dasar penting dalam merancang program pelatihan yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta. Tim peneliti dan trainer bekerja sama dalam menginterpretasikan data dan mentranslasikannya menjadi materi dan aktivitas pelatihan yang relevan dan efektif.

Puncak dari rangkaian kegiatan ini adalah pelaksanaan program pelatihan yang berlangsung selama tiga hari intensif, dari tanggal 24 hingga 26 Juni 2024. Selama pelatihan, tim peneliti tidak hanya berperan sebagai fasilitator tetapi juga melakukan observasi dan pengumpulan data tambahan untuk analisis lanjutan. Keseluruhan prosedur ini dirancang untuk memastikan bahwa program pelatihan tidak hanya informatif tetapi juga responsif terhadap kebutuhan spesifik para peserta, serta memberikan data yang kaya untuk analisis dan penarikan kesimpulan penelitian. Data kuesioner dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan analisis faktor eksploratori untuk mengidentifikasi kebutuhan pelatihan utama. Hasil analisis ini kemudian digunakan untuk merancang materi dan aktivitas pelatihan.

Berdasarkan hasil analisis kuesioner, pelatihan tiga hari dirancang sebagai berikut:

Hari 1: Pengenalan AI dalam Pendidikan dan Eksplorasi Generative AI Tools

- Materi disesuaikan dengan tingkat pemahaman awal peserta tentang AI
- Fokus pada tools yang paling relevan dengan kebutuhan guru

Hari 2: Integrasi Teknologi Digital Interaktif untuk Pembelajaran

- Materi disesuaikan dengan tingkat self-efficacy guru dalam penggunaan alat-alat teknologi digital interaktif
- Workshop sumber belajar digital, fokus pada area minat tertinggi

Hari 3: Pengembangan dan Presentasi Proyek Pembelajaran Terintegrasi AI

- Peserta mengembangkan proyek berdasarkan kebutuhan spesifik yang teridentifikasi
- Sesi sharing dan feedback untuk memperkuat pemahaman dan aplikasi



Gambar 1. Foto bersama peserta pelatihan dan tim trainer di hari terakhir program pelatihan integrasi AI dalam PjBL di Auditorium Kampus Ursulin Regina Pacis Surakarta.

Hasil dan Pembahasan

Kuesioner pra-pelatihan mengungkapkan pola penggunaan teknologi yang beragam di kalangan guru-guru peserta. Penggunaan komputer atau laptop dalam pembelajaran menunjukkan intensitas yang sangat tinggi, dengan skor rata-rata 4,59 dari skala 5. Hal ini mengindikasikan bahwa mayoritas guru telah mengintegrasikan perangkat ini sebagai bagian integral dari proses pengajaran mereka. Proyektor juga menjadi perangkat yang sering digunakan, dengan skor rata-rata 4,34. Namun, penggunaan tablet atau smartphone masih berada pada tingkat moderat, dengan skor rata-rata 3,55, mengisyaratkan adanya potensi pengembangan lebih lanjut dalam pemanfaatan perangkat mobile untuk pembelajaran.

Analisis one-way ANOVA mengungkapkan perbedaan signifikan dalam penggunaan teknologi berdasarkan kelompok usia guru. Guru-guru yang lebih muda, terutama yang berusia di bawah 35 tahun, menunjukkan tingkat penggunaan teknologi yang lebih tinggi dibandingkan rekan-rekan mereka yang lebih senior. Temuan ini sejalan dengan penelitian Scherer dan Teo (2019) yang menegaskan pengaruh faktor usia terhadap adopsi teknologi dalam konteks pendidikan.

Minat guru terhadap pelatihan lanjutan tentang AI menunjukkan variasi yang cukup lebar. Dengan rata-rata minat 46,00 pada skala 0-100 dan median yang sama, terlihat adanya distribusi yang cenderung simetris. Fakta bahwa 75% peserta memiliki minat di atas 24,00 menunjukkan adanya kecenderungan positif terhadap pelatihan AI, meskipun

dengan tingkat antusiasme yang beragam. Analisis korelasi Pearson mengungkapkan hubungan positif yang signifikan antara penggunaan teknologi saat ini dan minat terhadap pelatihan AI, dengan koefisien korelasi 0,42.

Hari pertama pelatihan membuka wawasan peserta tentang potensi AI dalam pendidikan, namun juga mengungkapkan kesenjangan pemahaman dan keterampilan di antara para guru. Keragaman latar belakang peserta, baik dari segi usia, mata pelajaran yang diampu, maupun tingkat literasi digital, menciptakan dinamika yang kompleks dalam proses pembelajaran.

Sesi pengenalan konsep dasar AI memunculkan respon yang beragam. Guru-guru muda, terutama yang mengajar mata pelajaran STEM, menunjukkan pemahaman awal yang lebih baik dan antusiasme tinggi. Sebaliknya, guru-guru senior, khususnya dari bidang non-teknis seperti Bahasa dan Ilmu Sosial, cenderung lebih hati-hati dan bahkan skeptis. Kekhawatiran tentang AI menggantikan peran guru menjadi topik diskusi yang hangat, dengan beberapa peserta mengungkapkan kecemasan mereka tentang relevansi profesi guru di era AI.



Gambar 2. FX. Risang Baskara, M.Hum., Ph.D. memimpin sesi eksplorasi Generative AI Tools pada hari pertama pelatihan.

Eksplorasi *Generative AI Tools* seperti ChatGPT, Claude, Google Gemini, Adobe Firefly, Microsoft Designer, Gamma, Suno, dan Udio menghadirkan tantangan tersendiri. Guru-guru muda dan yang memiliki literasi digital tinggi dengan cepat dapat mengadaptasi dan mengeksplorasi potensi tools ini. Mereka mulai membayangkan aplikasi kreatif dalam mata pelajaran mereka, seperti penggunaan AI untuk generasi konten pembelajaran yang personalisasi atau pembuatan materi visual yang menarik.

Di sisi lain, guru-guru senior menghadapi kesulitan teknis dalam mengoperasikan tools ini. Beberapa merasa kewalahan dengan antarmuka yang asing dan konsep-konsep

baru yang diperkenalkan. Tim pelatih harus memberikan perhatian khusus dan bimbingan one-on-one untuk membantu mereka mengatasi hambatan awal ini.

Guru-guru dari mata pelajaran seperti Bimbingan Konseling (BK) dan Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan (PJOK) menghadapi tantangan unik. Mereka kesulitan melihat relevansi langsung dari tools AI generatif dalam konteks mata pelajaran mereka yang lebih berfokus pada interaksi manusia dan aktivitas fisik. Diskusi yang menarik muncul tentang bagaimana AI bisa mendukung aspek administratif atau perencanaan dalam mata pelajaran ini, meskipun aplikasi langsungnya dalam pengajaran masih belum jelas.

Kekhawatiran tentang orisinalitas dan hak cipta juga menjadi topik yang sering diangkat, terutama oleh guru-guru Bahasa dan Seni. Mereka mempertanyakan bagaimana menyeimbangkan penggunaan AI untuk meningkatkan kreativitas siswa tanpa menghilangkan esensi dari ekspresi pribadi dan originalitas.

Meskipun tantangan-tantangan ini muncul, hari pertama juga ditandai dengan momen-momen penemuan yang menarik. Beberapa guru yang awalnya ragu mulai melihat potensi AI dalam membantu mereka mengatasi keterbatasan waktu dalam persiapan materi atau dalam memberikan umpan balik yang lebih personal kepada siswa. Diskusi-diskusi spontan antar peserta dari berbagai latar belakang mulai membentuk ide-ide kreatif tentang bagaimana AI bisa diintegrasikan dalam konteks lintas mata pelajaran.

Akhir hari pertama ditutup dengan refleksi bersama, di mana peserta berbagi insight dan kekhawatiran mereka. Meskipun masih ada kebingungan dan keraguan, terlihat juga antusiasme dan rasa ingin tahu yang tumbuh. Tim pelatih mencatat perlunya penyesuaian pendekatan untuk hari-hari berikutnya, dengan fokus pada memberikan contoh-contoh konkret penggunaan AI dalam berbagai mata pelajaran dan menyediakan lebih banyak waktu untuk praktek hands-on dengan pendampingan yang lebih intensif.

Hari kedua pelatihan berfokus pada penggunaan alat-alat teknologi digital interaktif untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran berbasis proyek (PjBL). Sesi dimulai dengan review singkat tentang prinsip-prinsip PjBL dan diskusi tentang tantangan yang sering dihadapi guru dalam implementasinya. Peserta kemudian diperkenalkan pada berbagai platform digital yang dapat mendukung dan meningkatkan interaktivitas dalam PjBL.

Workshop praktis melibatkan peserta dalam merancang aktivitas pembelajaran menggunakan tools seperti Nearpod, Canva, Quizizz, Kahoot, Educaplay, Mentimeter, dan Padlet. Peserta dibagi menjadi kelompok kecil berdasarkan mata pelajaran yang diampu, menciptakan dinamika yang menarik dengan interaksi aktif antara guru-guru dari berbagai latar belakang usia dan pengalaman teknologi.

Penggunaan Nearpod untuk membuat presentasi interaktif menjadi highlight bagi banyak peserta. Guru-guru mata pelajaran eksak menemukan fitur simulasi dan video 3D sangat bermanfaat untuk menjelaskan konsep-konsep abstrak. Sementara itu, guru-guru bahasa dan ilmu sosial mengapresiasi kemampuan Nearpod dalam mengintegrasikan berbagai jenis media dan aktivitas kolaboratif.

Canva menjadi favorit para guru seni dan desain, yang dengan antusias mengeksplorasi template-template edukatif dan fitur desain yang intuitif. Beberapa guru bahasa juga menemukan Canva berguna untuk membuat infografis dan poster digital yang menarik untuk proyek-proyek literasi.

Quizizz dan Kahoot memicu diskusi menarik tentang gamifikasi dalam pembelajaran. Guru-guru muda cenderung lebih cepat mengadopsi platform ini, sementara guru-guru senior membutuhkan waktu untuk memahami mekanisme dan potensi motivasinya bagi siswa. Beberapa guru PjOK menemukan cara kreatif untuk menggunakan Quizizz dalam quiz teori olahraga dan kesehatan.

Educaplay menarik minat khusus dari guru-guru sekolah dasar dan menengah pertama karena variasi aktivitas pembelajaran yang ditawarkannya. Mereka mengapresiasi kemudahan dalam membuat permainan edukatif yang sesuai dengan berbagai topik dan tingkat kesulitan.

Mentimeter menjadi alat yang populer untuk memfasilitasi diskusi kelas dan mengumpulkan umpan balik. Guru-guru BK menemukan Mentimeter sangat berguna untuk sesi konseling kelompok dan aktivitas pengembangan diri siswa.

Padlet mendapat respons positif dari hampir semua kelompok mata pelajaran karena fleksibilitasnya. Guru-guru mengeksplorasi penggunaannya untuk brainstorming, galeri digital proyek siswa, dan board kolaboratif untuk PjBL.



Gambar 3. *Andreas Erwin Prasetya, S.Pd., M.Pd. memfasilitasi workshop penggunaan alat-alat teknologi digital interaktif pada hari kedua pelatihan.*

Tantangan yang muncul termasuk kesulitan beberapa guru senior dalam menguasai antarmuka tools yang baru bagi mereka. Beberapa guru juga mengalami kesulitan dalam mengonseptualisasikan bagaimana mengintegrasikan tools ini secara bermakna dalam proyek pembelajaran tanpa mengorbankan tujuan pembelajaran inti.

Sesi akhir hari ini melibatkan presentasi konsep aktivitas pembelajaran dari setiap kelompok, menggunakan tools yang telah dipelajari. Beberapa ide inovatif muncul, seperti proyek sains lingkungan yang menggunakan Padlet untuk kolaborasi data lingkungan antar sekolah, quiz interaktif multi-level menggunakan Quizizz untuk pelajaran sejarah, dan galeri seni virtual menggunakan Canva dan Nearpod untuk pameran karya siswa.

Refleksi akhir hari menunjukkan peningkatan antusiasme peserta terhadap potensi teknologi dalam meningkatkan engagement siswa. Namun, beberapa guru juga menyuarakan kekhawatiran tentang ketergantungan berlebihan pada teknologi dan pentingnya menjaga keseimbangan dengan metode pembelajaran tradisional. Tim pelatih mencatat perlunya sesi lanjutan untuk mengeksplorasi strategi integrasi yang seimbang dan pemilihan tools yang tepat sesuai dengan tujuan pembelajaran spesifik.

Hari ketiga pelatihan difokuskan pada pengembangan konkret Project-Based Learning (PjBL) yang mengintegrasikan Generative AI tools dan alat-alat teknologi digital interaktif yang telah dipelajari pada dua hari sebelumnya. Peserta dibagi menjadi tiga kelompok besar berdasarkan asal sekolah mereka: SMP Maria Assumpta Klaten, SMP Regina Pacis Surakarta, dan SMA Regina Pacis Surakarta. Pembagian ini bertujuan untuk memastikan bahwa proyek yang dikembangkan sesuai dengan konteks dan kebutuhan spesifik masing-masing sekolah.

Setiap kelompok diberikan waktu dan sumber daya untuk merancang sebuah PjBL yang mengintegrasikan AI dan teknologi interaktif. Selama proses pengembangan, terlihat peningkatan kepercayaan diri peserta dalam menggunakan tools yang telah dipelajari. Guru-guru yang awalnya ragu-ragu mulai menunjukkan kreativitas dalam mengaplikasikan teknologi dalam konteks mata pelajaran mereka. Diskusi antar anggota kelompok terlihat hidup, dengan berbagai ide dan perspektif yang disampaikan oleh guru-guru dari beragam latar belakang mata pelajaran.

Proses pengembangan PjBL memperlihatkan dinamika yang menarik dalam setiap kelompok. Guru-guru mata pelajaran eksakta cenderung fokus pada aspek analitis dan pengolahan data menggunakan AI, sementara guru-guru humaniora lebih tertarik pada potensi AI untuk meningkatkan kreativitas dan eksplorasi konsep. Guru-guru BK dan PJOK, yang sebelumnya merasa kesulitan mengintegrasikan teknologi, mulai menemukan cara-cara inovatif untuk memasukkan elemen AI dan teknologi interaktif dalam desain proyek mereka.

Tantangan yang muncul selama proses pengembangan cukup beragam. Beberapa kelompok mengalami kesulitan dalam mengonseptualisasikan integrasi yang seamless antara teknologi dan tujuan pembelajaran. Ada kecenderungan untuk terlalu fokus pada penggunaan teknologi tanpa mempertimbangkan secara mendalam bagaimana teknologi tersebut mendukung pencapaian tujuan pembelajaran. Selain itu, beberapa guru masih kesulitan dalam mendesain aktivitas yang benar-benar mencerminkan prinsip-prinsip PjBL, seperti pembelajaran yang berpusat pada siswa dan pemecahan masalah dunia nyata.

Keterbatasan waktu juga menjadi kendala, terutama bagi kelompok yang ambisius dalam skala proyek mereka. Beberapa kelompok kesulitan untuk menyelesaikan rancangan proyek mereka secara komprehensif dalam waktu yang diberikan,

menunjukkan perlunya keterampilan manajemen waktu yang lebih baik dalam konteks PjBL.



Gambar 4. Eny Winarti, M.Hum., Ph.D. membimbing pengembangan proyek PjBL terintegrasi AI pada hari ketiga pelatihan.

Sesi presentasi dan umpan balik di akhir hari memperlihatkan beragam pendekatan yang diambil oleh masing-masing kelompok. Presentasi ini menjadi ajang pembelajaran yang kaya, di mana peserta dapat melihat berbagai interpretasi dan aplikasi PjBL berbasis teknologi. Diskusi yang mengikuti berfokus pada kekuatan dan kelemahan masing-masing proyek, serta strategi untuk implementasi di kelas.

Tim trainer memberikan masukan konstruktif, terutama terkait dengan penguatan aspek kolaborasi, kreativitas, dan pemecahan masalah dalam desain PjBL. Mereka menekankan pentingnya memastikan bahwa penggunaan teknologi tidak mengalihkan fokus dari tujuan pembelajaran utama. Beberapa saran spesifik termasuk cara mengintegrasikan penilaian formatif menggunakan teknologi dan strategi untuk memfasilitasi refleksi siswa selama proses proyek.

Meskipun kreativitas dalam penggunaan teknologi terlihat menonjol, tim trainer mengamati bahwa pemahaman konsep dasar PjBL di kalangan beberapa guru masih perlu penguatan. Beberapa proyek yang dipresentasikan cenderung lebih menyerupai serangkaian aktivitas berbasis teknologi daripada PjBL yang terintegrasi dan berfokus pada pemecahan masalah dunia nyata. Ini menunjukkan perlunya penekanan lebih lanjut pada prinsip-prinsip inti PjBL dalam pelatihan mendatang.

Refleksi akhir dari peserta mengungkapkan perubahan persepsi yang signifikan tentang potensi integrasi AI dan teknologi interaktif dalam PjBL. Banyak yang awalnya skeptis kini melihat teknologi sebagai alat yang berpotensi memperkaya pengalaman

belajar siswa dan meningkatkan efektivitas PjBL. Peserta juga mengekspresikan antusiasme untuk mengimplementasikan ide-ide baru mereka di kelas, meskipun ada pengakuan bahwa ini akan memerlukan persiapan dan perencanaan yang matang.



Gambar 5. Peserta pelatihan mengeksplorasi Generative AI tools menggunakan aplikasi mobile selama sesi praktik hands-on.

Namun, peserta juga menekankan pentingnya menjaga keseimbangan antara penggunaan teknologi dan interaksi manusia dalam proses pembelajaran. Beberapa guru mengungkapkan kekhawatiran tentang potensi over-reliance pada teknologi dan pentingnya mempertahankan elemen-elemen pembelajaran tradisional yang efektif.

Kesimpulannya, dinamika pelatihan hari ketiga menunjukkan transformasi gradual dalam pemahaman dan sikap peserta terhadap integrasi AI dan teknologi interaktif dalam PjBL. Meskipun tantangan tetap ada, terutama terkait dengan penguasaan konsep PjBL dan integrasi teknologi yang bermakna, pelatihan ini berhasil membuka wawasan baru tentang potensi teknologi dalam meningkatkan kualitas dan efektivitas pembelajaran berbasis proyek.

Tim trainer mencatat perlunya sesi lanjutan untuk memperdalam pemahaman konsep PjBL dan strategi integrasi teknologi yang lebih efektif. Mereka juga mengidentifikasi kebutuhan untuk memberikan dukungan berkelanjutan kepada guru-guru dalam implementasi PjBL berbasis teknologi di kelas mereka, mungkin melalui program mentoring atau komunitas praktik online.



Gambar 6. Guru-guru berkolaborasi dalam menggunakan Generative AI tools versi website untuk pengembangan materi pembelajaran interaktif.

Kesimpulan

Program pelatihan integrasi kecerdasan buatan (AI) dalam Project-Based Learning (PjBL) telah menunjukkan keberhasilan yang signifikan dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran dan kompetensi guru. Hasil kegiatan ini mengungkapkan transformasi substansial dalam pemahaman dan keterampilan guru terkait penggunaan AI dalam konteks PjBL, yang tercermin dari kemampuan mereka menghasilkan materi ajar inovatif dan merancang proyek pembelajaran yang relevan dengan era digital.

Peningkatan pemahaman konseptual tentang AI di kalangan guru tidak hanya terbatas pada aspek teknis, tetapi juga mencakup perubahan paradigma dalam memandang peran teknologi dalam pendidikan. Guru-guru yang awalnya skeptis terhadap AI kini melihatnya sebagai alat yang memperkaya proses pengajaran, bukan sebagai ancaman. Peningkatan self-efficacy guru dalam mengintegrasikan AI ke dalam PjBL merupakan indikator kuat bahwa program pelatihan telah berhasil menjembatani kesenjangan antara potensi teknologi dan implementasi praktisnya di kelas.

Keberhasilan peserta dalam menghasilkan berbagai materi ajar berbasis AI, mulai dari presentasi interaktif hingga kuis digital, menunjukkan bahwa integrasi AI dalam PjBL dapat meningkatkan kualitas dan variasi sumber belajar. Hal ini berpotensi meningkatkan engagement siswa dan personalisasi pembelajaran, sejalan dengan tuntutan pendidikan abad 21. Namun, penting untuk dicatat bahwa keberhasilan ini juga diiringi dengan munculnya kesadaran etis di kalangan guru tentang isu-isu seperti privasi data dan potensi bias dalam penggunaan AI.

Meskipun hasil program pelatihan sangat menjanjikan, implementasi berkelanjutan dari hasil pelatihan ini dalam praktik pembelajaran sehari-hari masih menjadi tantangan utama. Faktor-faktor seperti keterbatasan infrastruktur teknologi di beberapa sekolah, kebutuhan akan dukungan teknis yang berkelanjutan, dan perlunya penyesuaian kurikulum untuk mengakomodasi integrasi AI dalam PjBL perlu mendapat perhatian serius untuk memastikan keberlanjutan inovasi ini.

Berdasarkan temuan dari kegiatan ini, beberapa rekomendasi dapat diajukan untuk pengembangan kegiatan selanjutnya. Pertama, perlunya studi longitudinal untuk mengukur dampak jangka panjang integrasi AI dalam PjBL terhadap hasil belajar siswa, motivasi, dan keterampilan abad 21. Penelitian semacam ini akan memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang efektivitas pendekatan ini dalam konteks yang lebih luas dan jangka panjang.

Kedua, pengembangan komunitas praktik (community of practice) antar guru merupakan langkah strategis untuk mendukung keberlanjutan inovasi pembelajaran berbasis AI. Komunitas ini dapat berfungsi sebagai platform untuk berbagi pengalaman, sumber daya, dan praktik terbaik, serta sebagai sistem dukungan berkelanjutan bagi para guru dalam menghadapi tantangan implementasi.

Ketiga, perlunya pengembangan kerangka kerja etis yang komprehensif untuk penggunaan AI dalam pendidikan. Ini mencakup pedoman tentang privasi data, keamanan digital, dan strategi untuk mengatasi potensi bias dalam algoritma AI yang digunakan dalam konteks pendidikan.

Terakhir, kolaborasi antara institusi pendidikan, pengembang teknologi, dan pembuat kebijakan perlu diperkuat untuk memastikan bahwa pengembangan dan implementasi AI dalam pendidikan sejalan dengan kebutuhan pedagogis dan nilai-nilai pendidikan yang lebih luas. Hal ini termasuk upaya untuk menjembatani kesenjangan digital dan memastikan akses yang merata terhadap teknologi AI dalam pendidikan.

Kesimpulannya, integrasi AI dalam PjBL menawarkan potensi besar untuk transformasi pendidikan, namun keberhasilannya bergantung pada implementasi yang hati-hati, etis, dan berkelanjutan, didukung oleh penelitian berkelanjutan dan kolaborasi multi-stakeholder.

Ucapan Terimakasih

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Sanata Dharma yang telah memberikan dukungan dana untuk pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini melalui skema Pengabdian kepada Masyarakat Program Unggulan (PkM-PU).

Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada mitra kegiatan pengabdian ini yaitu SMP/SMA Regina Pacis Surakarta dan SMP Maria Assumpta Klaten, khususnya Suster Veronica Sri Andayani, OSU selaku Ketua Yayasan Winayabhakti Solo yang telah bersedia bekerjasama dan mendukung penuh pelaksanaan pelatihan integrasi AI dalam Project-Based Learning bagi para guru.

Kami juga berterima kasih kepada seluruh peserta pelatihan atas partisipasi aktif dan antusiasme yang ditunjukkan selama program berlangsung. Kontribusi dan keterlibatan mereka sangat berharga dalam keberhasilan kegiatan ini.

Semoga kerjasama yang baik ini dapat terus terjalin untuk kegiatan-kegiatan pengabdian masyarakat di masa mendatang dalam rangka meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia, khususnya dalam menghadapi tantangan era digital dan kecerdasan buatan.

Referensi

- Abdelmagid, A. S., & Jabli, N. M. (2024). The Development of Engagement Skills In Learning Among University Students Through Generative Artificial Intelligence Applications (Chat GPT). *Kurdish Studies*, 12(2), 6231-6247.
- Al-Abdullatif, A. M., & Gameil, A. A. (2021). The Effect of Digital Technology Integration on Students' Academic Performance through Project-Based Learning in an E-Learning Environment. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(11).
- Almulla, M. A. (2020). The effectiveness of the project-based learning (PBL) approach as a way to engage students in learning. *Sage Open*, 10(3), 2158244020938702.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W H Freeman/Times Books/ Henry Holt & Co.
- Baskara, R. (2023). Exploring the implications of ChatGPT for language learning in higher education. *Indonesian Journal of English Language Teaching and Applied Linguistics*, 7(2), 343-358.
- Chiu, T. K. (2024). Future research recommendations for transforming higher education with generative AI. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100197.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Routledge.
- Creswell, J. W., & Clark, V. L. P. (2017). *Designing and conducting mixed methods research*. Sage publications.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Dalgiç, A., Yaşar, E., & Demir, M. (2024). ChatGPT and learning outcomes in tourism education: The role of digital literacy and individualized learning. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 34, 100481.
- Du, X., & Chaaban, Y. (2020). Teachers' Readiness for a Statewide Change to PjBL in Primary Education in Qatar. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 14(1), n1.
- Ealangov, S., & Jamaludin, K. A. (2024). Readiness to Implement Project-Based Learning: The Influence of Knowledge and Attitude among Community College Lecturers. *Journal of Technical Education and Training*, 16(1), 84-98.
- Grover, D. (2024). Next-Generation Education: The Impact of Generative AI on Learning. *Journal of Informatics Education and Research*, 4(2).
- Hawari, A. D. M., & Noor, A. I. M. (2020). Project based learning pedagogical design in STEAM art education. *Asian Journal of University Education*, 16(3), 102-111.

- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign.
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving schools*, 19(3), 267-277.
- Limo, F. A. F., Tiza, D. R. H., Roque, M. M., Herrera, E. E., Murillo, J. P. M., Huallpa, J. J., ... & Gonzáles, J. L. A. (2023). Personalized tutoring: ChatGPT as a virtual tutor for personalized learning experiences. *Przestrzeń Społeczna (Social Space)*, 23(1), 293-312.
- Mao, J., Chen, B., & Liu, J. C. (2024). Generative artificial intelligence in education and its implications for assessment. *TechTrends*, 68(1), 58-66.
- Nguyen, A., Kremantzis, M., Essien, A., Petrounias, I., & Hosseini, S. (2024). Enhancing student engagement through artificial intelligence (AI): Understanding the basics, opportunities, and challenges. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 21(06).
- Pesovski, I., Santos, R., Henriques, R., & Trajkovik, V. (2024). Generative ai for customizable learning experiences. *Sustainability*, 16(7), 3034.
- Rawas, S. (2024). ChatGPT: Empowering lifelong learning in the digital age of higher education. *Education and Information Technologies*, 29(6), 6895-6908.
- Salinas-Navarro, D. E., Vilalta-Perdomo, E., Michel-Villarreal, R., & Montesinos, L. (2024). Designing experiential learning activities with generative artificial intelligence tools for authentic assessment. *Interactive Technology and Smart Education*.
- Sartika, U. D., Syafryadin, S., & Azwandi, A. (2022). English Teachers' Perception of Implementing Project-Based Learning in Secondary Schools. *English Franca: Academic Journal of English Language and Education*, 6(2), 467-485.
- Scherer, R., & Teo, T. (2019). Unpacking teachers' intentions to integrate technology: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 27, 90-109.
- Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*. Crown Currency.
- Shpeizer, R. (2019). Towards a successful integration of project-based learning in higher education: Challenges, technologies and methods of implementation. *Universal Journal of Educational Research*, 7(8), 1765-1771.
- Singha, S., & Singha, R. (2024). Revolutionizing Content Creation and Curriculum Development Through Generative AI. In *Transforming Education With Generative AI: Prompt Engineering and Synthetic Content Creation* (pp. 261-280). IGI Global.
- Wood, D., & Moss, S. H. (2024). Evaluating the impact of students' generative AI use in educational contexts. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*.
- Wu, T., & Chang, M. (2023, October). Application of Generative Artificial Intelligence to Assessment and Curriculum Design for Project-Based Learning. In *2023 International Conference on Engineering and Emerging Technologies (ICEET)* (pp. 1-6). IEEE.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators?. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>