SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan
Volume 10, Nomor 5, Oktober 2026, hal. 5391 – 5403
ISSN : 2614-5251 (*print*) | ISSN : 2614-526X (elektronik)

Closing the gap: peningkatan pengetahuan dan keterampilan desain green gamification based m-learning bagi guru SMK TKM Pertambangan Kebumen

Ranu Iskandar[1], Putri Khoirin Nashiroh[2], Aulia Prima Kharismaputra[1], Syaeful Adji Prasetyo[3], Lulu' Maesaroh[1], Muhammad Fathur Rozaq[1], Galih Pradipto Wisnujati[4], Royyan Arrafi[1], Muhammad Zacky Zidan Ardiansyah[1]

[1]Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia
[2]Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia
[3]Program Studi Akuntansi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia
[4]Direktorat Sistem Informasi dan Humas, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Penulis korespondensi : Ranu Iskandar
E-mail : Email ranuiskandar@mail.unnes.ac.id

Diterima: 27 Agustus 2026| Disetujui: 09 Oktober 2026| Online: 31 Oktober 2026
© Penulis 2026

Abstrak
Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilatarbelakangi oleh adanya kesenjangan pengetahuan dan keterampilan guru SMK TKM Pertambangan Kebumen dalam mengembangkan media pembelajaran digital berbasis mobile learning. Survei awal menunjukkan bahwa guru telah menggunakan PowerPoint, video, modul, dan jobsheet, tetapi belum mengembangkan mobile learning. Kegiatan bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan 24 guru dalam mendesain green gamification-based m-learning. Pelaksanaan dilakukan pada 7 Agustus 2026 melalui tahapan persiapan, pelatihan, demonstrasi, praktik mandiri, pendampingan, serta evaluasi menggunakan pretest, posttest, dan lembar penilaian keterampilan. Hasil menunjukkan rata-rata skor pengetahuan meningkat dari 7,22 pada pretest menjadi 9,10 pada posttest atau meningkat sebesar 26,12%. Peningkatan tertinggi terjadi pada aspek iSpring Suite sebesar 48,13%, diikuti green gamification sebesar 30,09% dan mobile learning sebesar 29,66%. Evaluasi keterampilan menunjukkan seluruh 24 peserta (100%) mencapai kategori terampil dalam menyusun tujuan pembelajaran, mengumpulkan materi, menyusun soal latihan, dan mengonversi PowerPoint menggunakan iSpring Suite. Dengan demikian, program mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru serta memperkecil kesenjangan kompetensi dalam pengembangan media pembelajaran digital yang interaktif dan berorientasi pada kepedulian lingkungan.

Kata kunci: *green gamification*; *mobile learning*; guru smk; media pembelajaran; pelatihan

Abstract
This community service program was initiated in response to a gap in the knowledge and skills of teachers at SMK TKM Pertambangan Kebumen in developing digital learning media based on mobile learning. An initial survey indicated that teachers had used PowerPoint, videos, modules, and worksheets, but had not yet developed mobile learning. The program aimed to improve the knowledge and skills of 24 teachers in designing green gamification-based m-learning. The activity was conducted on August 7, 2026, through preparation, training, demonstration, independent practice, mentoring, and evaluation using pretests, posttests, and skills assessment sheets. The results showed that the mean knowledge score increased from 7.22 in the pretest to 9.10 in the posttest, representing a 26.12% increase. The highest improvement was found in PowerPoint conversion using iSpring Suite (48.13%), followed by green gamification (30.09%) and mobile learning (29.66%). Skills assessment showed that all 24

participants (100%) were categorized as skilled in formulating learning objectives, collecting learning materials, developing practice questions, and converting PowerPoint using iSpring Suite. These findings indicate that the program improved teachers' knowledge and practical skills and reduced the competency gap in developing interactive and environmentally oriented digital learning media.

Keywords: green gamification; mobile learning; vocational teachers; learning media; training

PENDAHULUAN

Pendidikan berkualitas tidak hanya diarahkan pada peningkatan kompetensi akademik dan profesional peserta didik, tetapi juga pada pembentukan kemampuan untuk merespons perkembangan teknologi dan tantangan pembangunan berkelanjutan. Sustainable Development Goal (SDG) 4 menempatkan pendidikan berkualitas sebagai salah satu agenda pembangunan global, termasuk melalui target 4.7 yang menekankan pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan dan kewarganegaraan global (The Global Goals, 2026; UNESCO, 2024; United Nations, 2024). Arah tersebut sejalan dengan Asta Cita pemerintah Indonesia, khususnya penguatan pembangunan sumber daya manusia, sains, teknologi, dan pendidikan, serta penyelarasan kehidupan dengan lingkungan dan alam (Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2025 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2025-2929, 2025). Dalam konteks pendidikan kejuruan, tuntutan tersebut memiliki relevansi kuat karena Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) tidak hanya bertanggung jawab menghasilkan lulusan yang kompeten secara teknis, tetapi juga perlu membekali peserta didik dengan kemampuan adaptasi teknologi dan kesadaran terhadap keberlanjutan lingkungan.

SMK Taman Karya Madya (TKM) Pertambangan Kebumen merupakan lembaga pendidikan kejuruan yang menjadi mitra dalam kegiatan pengabdian ini. Sekolah tersebut memiliki orientasi menghasilkan lulusan yang kompeten, profesional, mandiri, kreatif, berjiwa wirausaha, dan berwawasan lingkungan. Komitmen tersebut tercermin dalam visi sekolah serta capaian lulusannya yang antara lain memperoleh kesempatan bekerja atau mengikuti program di Jepang (SMK Taman Karya Madya Pertambangan Kebumen, 2025). Karakteristik bidang pertambangan juga menyebabkan pembelajaran di sekolah ini memiliki keterkaitan yang erat dengan energi, sumber daya alam, keselamatan dan kesehatan kerja, serta dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan. Kondisi tersebut menjadikan penguasaan teknologi pembelajaran yang sekaligus dapat mengintegrasikan nilai kepedulian lingkungan sebagai salah satu kompetensi yang relevan untuk dikembangkan oleh guru.

Hasil observasi, wawancara, dan survei awal yang dilakukan sebelum penyusunan program menunjukkan bahwa masih terdapat kesenjangan antara perkembangan teknologi media pembelajaran dengan media yang digunakan oleh guru SMK TKM Pertambangan Kebumen. Berdasarkan wawancara dengan wakil kepala sekolah, guru relatif jarang memperoleh pelatihan yang secara khusus berkaitan dengan teaching and learning maupun pengembangan media pembelajaran digital karena kesempatan pelatihan dari luar sekolah umumnya hanya dapat diikuti oleh beberapa guru yang ditugaskan. Survei awal terhadap lima guru juga menunjukkan bahwa seluruh responden menggunakan PowerPoint dan jobsheet, tiga guru menggunakan video, dua guru menggunakan modul, sedangkan tidak seorang pun telah menggunakan atau mengembangkan mobile learning. Padahal, sekolah memiliki potensi pendukung berupa jaringan Wi-Fi, guru memiliki perangkat laptop pribadi, dan sebagian guru telah terbiasa menggunakan teknologi digital. Data tersebut menunjukkan bahwa persoalan utama mitra bukan semata-mata ketersediaan perangkat teknologi, melainkan keterbatasan pengetahuan dan keterampilan guru dalam mengembangkan media pembelajaran digital yang lebih interaktif dan dapat diakses melalui perangkat mobile.

Hasil identifikasi permasalahan lebih lanjut menunjukkan dua aspek prioritas yang perlu ditangani. Pertama, pada aspek pengetahuan, guru belum memiliki pemahaman yang memadai mengenai konsep dan tahapan pengembangan green gamification-based m-learning. Kondisi ini dipengaruhi oleh keterbatasan waktu untuk belajar, padatnya beban mengajar dan administrasi, keterbatasan referensi, serta belum meratanya pengalaman guru dalam mempelajari mobile learning.

Kedua, pada aspek keterampilan, pengembangan mobile learning dipersepsikan lebih kompleks dibandingkan penyusunan media seperti PowerPoint karena menuntut kemampuan merancang alur pembelajaran, menyusun storyboard, mengorganisasikan materi dan soal, serta menggunakan perangkat lunak untuk menghasilkan media interaktif. Kondisi tersebut menyebabkan pemanfaatan teknologi yang sebenarnya tersedia di sekolah belum berkembang menjadi inovasi media pembelajaran yang dapat mendukung pembelajaran secara lebih fleksibel, interaktif, dan kontekstual.

Salah satu pendekatan yang potensial untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah mobile learning. Mobile learning memungkinkan materi dan aktivitas pembelajaran diakses melalui perangkat bergerak sehingga pembelajaran tidak sepenuhnya bergantung pada ruang dan waktu pembelajaran di kelas. Penggunaan perangkat mobile juga memberi peluang untuk mengintegrasikan teks, gambar, audio, video, kuis, dan aktivitas interaktif ke dalam satu media. Agar pemanfaatannya tidak hanya memindahkan materi konvensional ke perangkat digital, mobile learning dapat dipadukan dengan gamifikasi. Gamifikasi memanfaatkan elemen permainan seperti poin, tantangan, level, penghargaan, atau representasi pencapaian untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif. Literatur sebelumnya menunjukkan bahwa gamifikasi telah dimanfaatkan dalam pembelajaran dan direkomendasikan sebagai salah satu pendekatan untuk meningkatkan pengalaman belajar peserta didik (Aminah, 2024; da Silva Junior et al., 2025; Ramadhani & Wachidah, 2024). Penelitian Su (2018) juga menunjukkan pemanfaatan serious game dalam pendidikan lingkungan, sedangkan Boncu et al. (2022) melalui tinjauan sistematis menemukan bahwa serious computer games dan aplikasi mobile tergamifikasi telah digunakan untuk mendukung peningkatan informasi, sikap, dan perilaku pro-lingkungan (Johnson et al., 2017; Wang & Guo, 2025; Wittayakom et al., 2025)

Pengembangan gamifikasi yang mengarah pada kepedulian lingkungan selanjutnya berkembang dalam konsep green gamification. Pendekatan ini mengintegrasikan elemen permainan dengan pesan, aktivitas, atau perilaku yang berkaitan dengan keberlanjutan lingkungan. Kajian sebelumnya menunjukkan bahwa green gamification telah diaplikasikan pada berbagai konteks seperti pariwisata, ritel, konsumsi energi, konsumsi berkelanjutan, transportasi, dan pemasaran (Boncu et al., 2022; Johnson et al., 2017; Mandujano et al., 2022; Nguyen-Viet & Nguyen, 2025). Dalam bidang pendidikan, pengembangan gamifikasi juga telah dilakukan untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar. Salah satu kegiatan penelitian sebelumnya yang menjadi basis transfer IPTEKS dalam program ini adalah pengembangan gamifikasi untuk pembelajaran materi sistem AC yang menunjukkan bahwa media tergamifikasi dapat diterapkan pada pembelajaran kejuruan. Meskipun demikian, penerapan yang secara bersamaan mengintegrasikan mobile learning, mekanisme gamifikasi, dan muatan kepedulian lingkungan dalam konteks pembelajaran SMK pertambangan masih relatif terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan adanya ruang pengembangan solusi yang lebih sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan mitra.

Kesenjangan yang ditemukan pada SMK TKM Pertambangan Kebumen dengan demikian berada pada dua tingkat. Pada tingkat kondisi aktual, guru telah memiliki perangkat dan pengalaman menggunakan media seperti PowerPoint, video, modul, serta jobsheet, tetapi belum memiliki pengalaman mengembangkan mobile learning. Pada tingkat kondisi yang diharapkan, guru perlu mampu merancang media pembelajaran digital yang tidak hanya dapat diakses melalui perangkat mobile, tetapi juga memiliki struktur pembelajaran yang sistematis, latihan interaktif, unsur gamifikasi, serta muatan kepedulian terhadap lingkungan dan energi. Kesenjangan tersebut penting ditangani karena tanpa peningkatan kompetensi, ketersediaan infrastruktur digital sekolah belum dapat dimanfaatkan secara optimal untuk menghasilkan inovasi pembelajaran. Selain itu, karakteristik bidang keahlian pertambangan menjadikan integrasi isu lingkungan, energi, dan keselamatan kerja relevan untuk diperkuat melalui proses pembelajaran.

Berdasarkan permasalahan tersebut, solusi yang ditawarkan adalah pelatihan dan pendampingan desain green gamification-based m-learning bagi guru SMK TKM Pertambangan Kebumen. Program tidak hanya memberikan pemahaman teoretis mengenai mobile learning dan green gamification, tetapi juga membekali guru dengan keterampilan praktis melalui tahapan menyusun tujuan pembelajaran, mengumpulkan dan mengorganisasikan materi, menyusun soal latihan,

mendesain media menggunakan PowerPoint, serta mengonversi media menggunakan iSpring Suite. Solusi tersebut sesuai dengan rancangan transfer IPTEKS yang telah ditetapkan dalam program, yaitu mengombinasikan ceramah, demonstrasi, praktik mandiri, pendampingan, dan penilaian produk. Pendekatan tersebut dipilih karena PowerPoint telah familiar bagi guru sehingga dapat menjadi titik awal untuk mengembangkan kompetensi menuju media pembelajaran yang lebih interaktif tanpa mengharuskan peserta menguasai pemrograman aplikasi dari awal.

Kebaruan program ini terletak pada integrasi empat komponen secara simultan, yaitu desain pedagogis, mobile learning, gamifikasi, dan pendidikan lingkungan dalam satu kegiatan peningkatan kompetensi guru. Produk yang dirancang tidak hanya menampilkan elemen permainan, tetapi diarahkan untuk mengintegrasikan isu pengurangan sampah, penghematan energi, krisis energi, serta keselamatan dan kesehatan kerja lingkungan (K3L). Elemen permainan seperti tantangan, level, penghargaan, dan perubahan visual kondisi lingkungan digunakan untuk menghubungkan pencapaian belajar dengan pesan keberlanjutan. Rancangan IPTEKS dalam program juga mengarahkan perubahan visual dari kondisi kerusakan lingkungan menuju kondisi pelestarian lingkungan setelah peserta didik menyelesaikan aktivitas pembelajaran tertentu. Dengan karakteristik tersebut, program tidak berhenti pada pelatihan penggunaan perangkat lunak, tetapi menempatkan teknologi sebagai sarana untuk menghasilkan media pembelajaran yang selaras dengan karakteristik pendidikan kejuruan dan isu keberlanjutan.

Berdasarkan uraian tersebut, kegiatan pengabdian ini secara spesifik bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan 24 guru SMK TKM Pertambangan Kebumen dalam mendesain green gamification-based m-learning. Peningkatan pengetahuan diarahkan pada penguasaan konsep mobile learning, green gamification, penyusunan tujuan pembelajaran, pengorganisasian materi, penyusunan soal latihan, dan prosedur penggunaan iSpring Suite, sedangkan peningkatan keterampilan diarahkan pada kemampuan peserta mempraktikkan tahapan tersebut hingga menghasilkan rancangan media pembelajaran. Dengan demikian, kegiatan ini diharapkan dapat memperkecil kesenjangan antara kompetensi awal guru dan kebutuhan pengembangan media pembelajaran digital yang interaktif, mobile, serta berorientasi pada kepedulian lingkungan.

METODE

Lokasi dan Mitra

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di SMK Taman Karya Madya (TKM) Pertambangan Kebumen, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah. Mitra merupakan lembaga pendidikan kejuruan yang memiliki orientasi pada pengembangan lulusan kompeten, profesional, kreatif, mandiri, dan berwawasan lingkungan. Pemilihan mitra didasarkan pada hasil identifikasi awal yang menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi pemanfaatan teknologi yang dimiliki sekolah dengan kemampuan guru dalam mengembangkan media pembelajaran digital berbasis mobile. Hasil survei awal terhadap lima guru menunjukkan bahwa seluruh responden menggunakan PowerPoint dan jobsheet, tiga guru menggunakan video, dua guru menggunakan modul, sedangkan belum terdapat guru yang menggunakan atau mengembangkan mobile learning. Di sisi lain, sekolah memiliki jaringan Wi-Fi dan guru memiliki perangkat laptop yang dapat mendukung pengembangan media pembelajaran digital.

Mitra sasaran kegiatan adalah guru SMK TKM Pertambangan Kebumen dengan jumlah peserta sebanyak 24 orang. Kegiatan dilaksanakan pada 7 Agustus 2026 dengan fokus peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam mendesain green gamification-based m-learning. Program dirancang untuk menjawab dua permasalahan utama mitra, yaitu keterbatasan pengetahuan mengenai konsep dan prosedur pengembangan green gamification-based m-learning serta keterbatasan keterampilan dalam merancang dan mengembangkan media tersebut. Permasalahan tersebut sebelumnya telah diidentifikasi melalui observasi dan wawancara dengan pihak mitra.

Tahapan Kegiatan

Pelaksanaan program disusun secara sistematis melalui tiga tahap utama, yaitu persiapan, pelaksanaan, serta monitoring dan evaluasi. Rangkaian kegiatan mengadaptasi fungsi manajemen Planning, Organizing, Actuating, dan Controlling (POAC) sebagaimana dirancang dalam program awal.

Tahap Persiapan

Tahap persiapan diawali dengan identifikasi kondisi dan kebutuhan mitra melalui observasi, wawancara, dan survei awal (Bahatmaka et al., 2023; Hidayat et al., 2024; Iskandar et al., 2025). Observasi dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai kondisi pembelajaran dan media yang digunakan guru, sedangkan wawancara dengan pihak sekolah digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan terkait kesempatan pengembangan kompetensi guru. Survei awal digunakan untuk memetakan jenis media pembelajaran yang telah digunakan serta tingkat pemanfaatan mobile learning. Hasil identifikasi tersebut menjadi dasar penetapan dua fokus kegiatan, yaitu peningkatan pengetahuan dan keterampilan desain green gamification-based m-learning.

Setelah permasalahan ditetapkan, tim pengabdian melakukan koordinasi dengan mitra untuk menentukan jadwal, lokasi, jumlah peserta, kebutuhan sarana, dan teknis pelaksanaan. Tahap berikutnya mencakup penyusunan materi pelatihan, buku panduan, bahan presentasi, contoh media, serta penyediaan perangkat lunak iSpring Suite. Tim juga mempersiapkan instrumen evaluasi berupa pretest, posttest, dan lembar penilaian keterampilan. Dalam rancangan program, persiapan tersebut mencakup penyediaan bahan presentasi, modul, sarana kegiatan, serta instrumen evaluasi pengetahuan dan keterampilan peserta.

Materi pelatihan disusun berdasarkan tahapan pengembangan media yang perlu dikuasai peserta, yaitu konsep mobile learning, konsep green gamification, penyusunan tujuan pembelajaran, pengumpulan dan pengorganisasian materi, penyusunan soal latihan, desain media menggunakan PowerPoint, serta konversi PowerPoint menggunakan iSpring Suite. Integrasi green gamification dilakukan melalui elemen permainan seperti tantangan, level, penghargaan, dan visualisasi perubahan kondisi lingkungan yang dikaitkan dengan isu pengurangan sampah, penghematan energi, krisis energi, serta keselamatan dan kesehatan kerja lingkungan (K3L).

Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dilakukan melalui kombinasi metode tes, ceramah, tanya jawab, demonstrasi, praktik mandiri, dan pendampingan (Hidayat et al., 2023; Iskandar et al., 2024). Penggunaan beberapa metode tersebut dimaksudkan agar peningkatan kompetensi tidak hanya terjadi pada aspek pengetahuan, tetapi juga pada kemampuan peserta menerapkan pengetahuan tersebut dalam proses desain media pembelajaran.

Kegiatan diawali dengan pemberian pretest untuk mengetahui kondisi awal pengetahuan peserta. Pretest mencakup enam aspek, yaitu pengetahuan tentang mobile learning, green gamification, penyusunan tujuan pembelajaran, prosedur pengumpulan materi, prosedur penyusunan soal latihan, dan prosedur konversi PowerPoint menggunakan iSpring Suite.

Setelah pretest, peserta memperoleh materi mengenai mobile learning dan green gamification. Materi dilanjutkan dengan pembahasan tahapan sistematis pengembangan media, mulai dari penyusunan tujuan pembelajaran, pemilihan dan pengorganisasian materi, penyusunan soal, hingga desain media. Penyampaian materi menggunakan metode ceramah interaktif dan tanya jawab. Pemaparan konseptual tersebut dimaksudkan untuk membangun pemahaman peserta sebelum memasuki tahap praktik.

Tahap berikutnya adalah demonstrasi. Tim pengabdian memperagakan secara langsung proses pengembangan green gamification-based m-learning, meliputi penyusunan struktur media, desain menggunakan PowerPoint, integrasi elemen gamifikasi, serta prosedur penggunaan iSpring Suite. Pada tahap ini peserta dapat mengamati tahapan pengembangan dan mendiskusikan permasalahan teknis yang ditemukan.

Setelah demonstrasi, peserta mengikuti praktik mandiri dan pendampingan. Setiap guru melakukan penyusunan tujuan pembelajaran, mengumpulkan materi sesuai mata pelajaran yang diampu, menyusun soal latihan, mendesain konten media menggunakan PowerPoint, dan melakukan konversi menggunakan iSpring Suite. Tim pengabdian melakukan pendampingan selama praktik sehingga peserta dapat memperoleh bantuan ketika mengalami kesulitan teknis maupun kesulitan dalam menyusun komponen pembelajaran. Model pelaksanaan tersebut sesuai dengan rancangan awal kegiatan yang menempatkan ceramah dan tanya jawab sebagai metode untuk peningkatan pengetahuan, sedangkan demonstrasi, praktik mandiri, pendampingan, dan penilaian produk digunakan untuk peningkatan keterampilan.

Tahap Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dilakukan selama proses pelatihan dan praktik untuk memastikan seluruh peserta mengikuti rangkaian kegiatan dan mampu melaksanakan setiap tahapan yang diberikan (Naryanto et al., 2023). Pemantauan dilakukan secara langsung oleh tim pengabdian selama peserta menyusun tujuan pembelajaran, menyiapkan materi, menyusun soal latihan, mendesain media, dan menggunakan iSpring Suite.

Evaluasi program dilakukan pada aspek pengetahuan dan keterampilan. Evaluasi pengetahuan menggunakan desain pretest–posttest, yaitu peserta mengerjakan tes sebelum dan setelah mengikuti kegiatan. Enam aspek yang dievaluasi meliputi: (1) mobile learning; (2) green gamification; (3) tujuan pembelajaran; (4) materi pembelajaran; (5) soal latihan; dan (6) prosedur konversi PowerPoint menggunakan iSpring Suite.

Evaluasi keterampilan dilakukan melalui pengamatan terhadap kemampuan peserta ketika melaksanakan praktik. Aspek yang dinilai meliputi kemampuan menyusun tujuan pembelajaran, mengumpulkan materi, menyusun soal latihan, dan mengonversi PowerPoint menggunakan iSpring Suite. Peserta dikategorikan terampil apabila mampu melaksanakan indikator keterampilan yang telah ditetapkan, sedangkan peserta yang belum mampu memenuhi indikator dikategorikan tidak terampil. Penggunaan pretest–posttest untuk mengevaluasi pengetahuan dan penilaian hasil praktik untuk mengevaluasi keterampilan telah ditetapkan dalam rancangan evaluasi program.

Indikator Keberhasilan

Keberhasilan kegiatan ditentukan berdasarkan ketercapaian indikator pada aspek pengetahuan dan keterampilan peserta. Indikator tersebut disusun sesuai dengan dua permasalahan prioritas mitra yang menjadi sasaran program. Target awal program adalah terjadinya peningkatan pengetahuan mengenai desain green gamification-based m-learning serta tercapainya keterampilan peserta dalam melaksanakan tahapan pengembangan media.

Tabel 1. Indikator Keberhasilan Program

Aspek	Indikator	Instrumen	Target Keberhasilan
Partisipasi	Peserta mengikuti kegiatan pelatihan	Presensi	Peserta mengikuti kegiatan sampai selesai
Pengetahuan	Peningkatan pemahaman tentang mobile learning, green gamification, tujuan pembelajaran, materi, soal, dan iSpring Suite	Pretest dan posttest	Skor posttest lebih tinggi daripada pretest
Keterampilan	Kemampuan menyusun tujuan pembelajaran	Lembar penilaian keterampilan	Peserta mencapai kategori terampil
Keterampilan	Kemampuan mengumpulkan dan mengorganisasikan materi	Lembar penilaian keterampilan	Peserta mencapai kategori terampil
Keterampilan	Kemampuan menyusun soal latihan	Lembar penilaian keterampilan	Peserta mencapai kategori terampil

Aspek	Indikator	Instrumen	Target Keberhasilan
Keterampilan	Kemampuan mengonversi PowerPoint menggunakan iSpring Suite	Lembar penilaian keterampilan	Peserta mencapai kategori terampil

Keberhasilan peningkatan pengetahuan ditentukan berdasarkan perubahan skor antara pretest dan posttest. Program dinilai memberikan peningkatan apabila skor posttest lebih tinggi dibandingkan skor pretest. Pada aspek keterampilan, capaian dinilai berdasarkan jumlah dan persentase peserta yang mampu melaksanakan setiap tahapan praktik yang telah ditetapkan. Dengan indikator tersebut, evaluasi program memiliki hubungan langsung dengan permasalahan utama mitra, yaitu kesenjangan pengetahuan dan keterampilan desain green gamification-based m-learning.

Teknik Analisis Data

Data hasil kegiatan dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk mengolah data pretest, posttest, dan hasil penilaian keterampilan peserta. Data pengetahuan dihitung berdasarkan rata-rata skor pretest dan posttest untuk setiap aspek. Selanjutnya, perubahan skor dihitung untuk mengetahui peningkatan pengetahuan peserta setelah kegiatan (Iskandar, 2019).

Selisih skor dihitung menggunakan persamaan:

$$\Delta X = X_{post} - X_{pre} \tag{1}$$

dengan ΔX merupakan perubahan skor, X_{post} merupakan rata-rata skor posttest, dan X_{pre}merupakan rata-rata skor pretest.

Persentase peningkatan dihitung menggunakan persamaan:

$$P = \frac{X_{post} - X_{pre}}{X_{pre}} \times 100\% \tag{2}$$

dengan P merupakan persentase peningkatan pengetahuan. Perhitungan dilakukan pada masing-masing aspek serta skor rata-rata keseluruhan untuk menggambarkan perubahan pengetahuan peserta secara deskriptif.

Data keterampilan dianalisis menggunakan frekuensi dan persentase peserta yang mencapai kategori terampil. Persentase keterampilan dihitung dengan persamaan:

$$K = \frac{n_t}{N} \times 100\% \tag{3}$$

dengan K merupakan persentase peserta yang terampil, n_t merupakan jumlah peserta yang memenuhi kategori terampil, dan N merupakan jumlah seluruh peserta.

Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk mendeskripsikan proses pelaksanaan, respons peserta selama kegiatan, kendala yang muncul pada saat praktik, serta proses pendampingan. Data tersebut diperoleh melalui observasi selama pelaksanaan kegiatan dan digunakan untuk melengkapi interpretasi terhadap data kuantitatif.

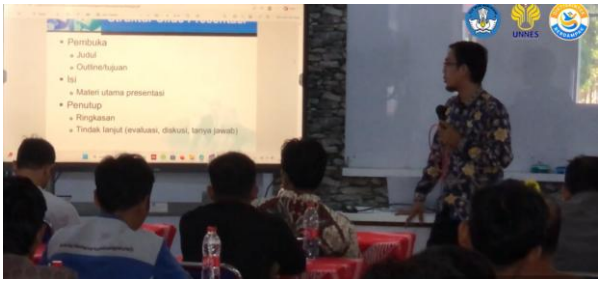
Analisis yang digunakan dalam kegiatan ini bersifat deskriptif, sehingga peningkatan skor pretest dan posttest digunakan untuk menggambarkan perubahan pengetahuan peserta setelah pelatihan dan tidak dimaksudkan untuk menyimpulkan hubungan sebab-akibat atau signifikansi statistik. Pendekatan tersebut disesuaikan dengan karakter kegiatan pengabdian yang berorientasi pada pengukuran ketercapaian indikator peningkatan keberdayaan mitra.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Closing the gap: peningkatan pengetahuan dan keterampilan desain green gamification based m-learning bagi guru SMK TKM Pertambangan Kebumen

Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat bertajuk "Closing the Gap: Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Desain Green Gamification-Based M-Learning bagi Guru SMK TKM Pertambangan Kebumen" dilaksanakan pada 7 Agustus 2026 di SMK TKM Pertambangan Kebumen. Kegiatan diikuti oleh 24 orang guru sebagai peserta. Program ini dirancang untuk mengatasi dua permasalahan utama mitra, yaitu keterbatasan pengetahuan dan keterampilan guru dalam mendesain *green gamification-based m-learning*. Permasalahan tersebut sebelumnya teridentifikasi melalui survei awal yang menunjukkan bahwa media pembelajaran yang digunakan guru masih didominasi PowerPoint, video, modul, jobsheet, dan alat peraga, sedangkan *mobile learning* belum dikembangkan oleh guru.



Gambar 1. Presentasi mobile learning

Pelaksanaan kegiatan mengikuti tahapan yaitu pretest, penyampaian materi, tanya jawab, demonstrasi pembuatan media, praktik mandiri, posttest, dan penilaian keterampilan peserta. Pada tahap awal, peserta mengerjakan pretest untuk mengidentifikasi tingkat pengetahuan awal mengenai *mobile learning*, *green gamification*, penyusunan tujuan pembelajaran, pengumpulan materi, penyusunan soal latihan, dan penggunaan iSpring Suite.

Tahap berikutnya berupa penyampaian materi mengenai konsep *mobile learning* dan *green gamification*, dilanjutkan dengan materi teknis mengenai tahapan desain media pembelajaran. Peserta memperoleh penjelasan mengenai penyusunan tujuan pembelajaran, pengorganisasian materi, pembuatan soal latihan, desain media menggunakan PowerPoint, serta prosedur konversi media menggunakan iSpring Suite. Tahap penyampaian materi dilengkapi dengan sesi tanya jawab untuk memberikan kesempatan kepada peserta mengklarifikasi konsep maupun prosedur yang belum dipahami.

Setelah penyampaian materi, tim pengabdian mendemonstrasikan proses desain *green gamification-based m-learning*. Demonstrasi dilanjutkan dengan praktik mandiri sehingga setiap peserta secara langsung menerapkan tahapan yang telah dicontohkan. Praktik meliputi penyusunan tujuan pembelajaran, pengumpulan materi, penyusunan soal latihan, serta konversi desain PowerPoint menggunakan iSpring Suite. Pelaksanaan praktik mandiri disertai pendampingan oleh tim pengabdian untuk membantu peserta menyelesaikan permasalahan teknis yang muncul selama proses pengembangan media. Pendekatan tersebut sesuai dengan rancangan metode kegiatan yang mengombinasikan ceramah, tanya jawab, demonstrasi, praktik mandiri, pendampingan, dan penilaian produk.

Pada tahap akhir, peserta mengerjakan posttest untuk mengetahui perubahan pengetahuan setelah mengikuti kegiatan. Selain itu, keterampilan peserta dievaluasi berdasarkan kemampuan melaksanakan tahapan pengembangan media yang telah dilatihkan. Dengan demikian, evaluasi program mencakup dua dimensi utama, yaitu pengetahuan dan keterampilan, sesuai dengan permasalahan prioritas mitra dan target kegiatan yang telah ditetapkan.

Hasil Evaluasi Program

Evaluasi pengetahuan dilakukan menggunakan pretest dan posttest terhadap enam aspek kompetensi yang berkaitan dengan desain *green gamification-based m-learning*. Hasil evaluasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pretest dan Posttest Pengetahuan Peserta

No	Aspek Pengetahuan	Pretest	Posttest	Peningkatan (%)
1	Mobile Learning	7,45	9,66	29,66
2	Green Gamification	6,78	8,82	30,09
3	Tujuan Pembelajaran	7,58	9,13	20,45
4	Materi Pembelajaran	8,21	8,89	8,28
5	Soal Latihan	7,65	9,77	27,71
6	iSpring Suite	5,63	8,34	48,13
	Rata-rata	7,22	9,10	26,12

Tabel 2 menunjukkan bahwa seluruh aspek pengetahuan mengalami peningkatan setelah pelaksanaan program. Rata-rata skor pretest sebesar 7,22 meningkat menjadi 9,10 pada posttest. Secara deskriptif, terjadi peningkatan rata-rata sebesar 1,89 poin atau 26,12% dibandingkan skor awal.

Peningkatan tertinggi ditemukan pada aspek iSpring Suite, yaitu dari 5,63 menjadi 8,34 atau meningkat sebesar 48,13%. Peningkatan terbesar kedua terjadi pada aspek *green gamification*, yaitu sebesar 30,09%, diikuti *mobile learning* sebesar 29,66%, penyusunan soal latihan sebesar 27,71%, dan penyusunan tujuan pembelajaran sebesar 20,45%. Peningkatan terkecil terdapat pada aspek prosedur materi pembelajaran sebesar 8,28%. Meskipun peningkatannya lebih rendah, skor awal pada aspek tersebut sudah relatif tinggi, yaitu 8,21.

Evaluasi berikutnya dilakukan terhadap keterampilan peserta. Penilaian difokuskan pada kompetensi praktis yang diperlukan dalam proses pengembangan media, yaitu menyusun tujuan pembelajaran, mengumpulkan materi, menyusun soal latihan, serta mengonversi PowerPoint menggunakan iSpring Suite. Hasil penilaian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Penilaian Keterampilan Peserta

No	Aspek Keterampilan	Terampil	Tidak Terampil	Persentase Terampil
1	Menyusun tujuan pembelajaran	24	0	100%
2	Mengumpulkan materi	24	0	100%
3	Menyusun soal latihan	24	0	100%
4	Mengonversi PPT menggunakan iSpring Suite	24	0	100%

Berdasarkan Tabel di atas, seluruh 24 peserta atau 100% peserta mencapai kategori terampil pada seluruh aspek yang dinilai. Tidak ditemukan peserta yang masuk kategori tidak terampil. Hasil tersebut menunjukkan bahwa indikator keterampilan dalam program telah tercapai pada seluruh peserta.

Pembahasan

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pelatihan memberikan perubahan positif terhadap pengetahuan dan keterampilan guru dalam mendesain *green gamification-based m-learning*. Peningkatan skor pada seluruh aspek pengetahuan menunjukkan bahwa kegiatan tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual mengenai *mobile learning* dan *green gamification*, tetapi juga meningkatkan pemahaman prosedural mengenai tahapan pengembangan media.

Peningkatan paling tinggi pada aspek konversi PowerPoint menggunakan iSpring Suite dapat dikaitkan dengan rendahnya pengetahuan awal peserta pada aspek tersebut. Sebelum kegiatan, skor rata-rata hanya 5,63, paling rendah dibandingkan aspek lainnya. Setelah demonstrasi dan praktik, skor meningkat menjadi 8,34. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa materi teknis yang sebelumnya relatif baru bagi peserta dapat dipahami dengan lebih baik ketika disampaikan melalui kombinasi demonstrasi dan praktik langsung.

Pemanfaatan PowerPoint sebagai basis pengembangan media juga relevan dengan kondisi awal mitra. Survei sebelum pelaksanaan program menunjukkan bahwa PowerPoint merupakan salah satu media yang telah digunakan guru, sedangkan *mobile learning* belum dikembangkan. Dengan demikian,

strategi kegiatan tidak mengharuskan guru beralih langsung ke teknologi yang sama sekali baru, tetapi memperluas kompetensi yang telah dimiliki melalui integrasi PowerPoint dengan iSpring Suite. Strategi tersebut memungkinkan proses adaptasi teknologi berlangsung secara lebih bertahap.

Peningkatan pengetahuan mengenai *green gamification* sebesar 30,09% juga menunjukkan bahwa peserta memperoleh pemahaman baru mengenai integrasi elemen permainan dengan isu lingkungan. Dalam rancangan IPTEKS kegiatan, *green gamification-based m-learning* menggunakan elemen permainan seperti penghargaan, tantangan, level, dan visualisasi perubahan kondisi lingkungan untuk mendukung keterlibatan belajar sekaligus menanamkan kepedulian terhadap lingkungan, krisis energi, dan K3L. Konsep tersebut relevan dengan karakteristik SMK TKM Pertambangan Kebumen yang memiliki keterkaitan dengan energi, sumber daya alam, keselamatan kerja, dan dampak lingkungan.

Temuan program juga sejalan dengan literatur. Su (2018) menunjukkan bahwa penerapan permainan serius dalam pendidikan lingkungan dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran dan kesadaran terhadap keberlanjutan. Boncu et al. (2022) melalui kajian sistematis juga menunjukkan bahwa *serious games* dan aplikasi mobile tergamifikasi telah digunakan untuk mendorong informasi, sikap, dan perilaku pro-lingkungan. Kedua kajian tersebut memperkuat argumentasi bahwa integrasi *gamification*, teknologi mobile, dan konten lingkungan memiliki relevansi untuk dikembangkan dalam konteks pendidikan.

Pada aspek keterampilan, seluruh peserta mencapai kategori terampil dalam empat kompetensi yang dinilai. Hasil ini menunjukkan bahwa metode pelatihan yang tidak hanya mengandalkan ceramah, tetapi mengombinasikan demonstrasi, praktik mandiri, dan pendampingan mampu membantu peserta menerjemahkan pengetahuan menjadi keterampilan prosedural. Model kegiatan tersebut sejak awal memang dirancang agar guru tidak berhenti pada pemahaman konseptual, tetapi mampu mempraktikkan tahapan pengembangan media secara langsung.

Peningkatan aspek pengetahuan dan keterampilan secara bersamaan penting karena pengembangan media pembelajaran tidak cukup hanya mengandalkan penguasaan perangkat lunak. Guru perlu memahami tujuan pembelajaran, struktur materi, evaluasi, dan desain aktivitas belajar sebelum menggunakan teknologi untuk mengemas konten tersebut. Oleh karena itu, kegiatan ini mengintegrasikan aspek pedagogis dan teknologis dalam satu rangkaian pelatihan.

Meskipun hasil pretest dan posttest menunjukkan peningkatan, interpretasi hasil dalam kegiatan ini masih bersifat deskriptif. Data yang tersedia belum mencakup skor individual dan ukuran penyebaran seperti standar deviasi, sehingga belum dapat digunakan untuk menguji signifikansi statistik menggunakan *paired-samples t-test* atau Wilcoxon. Dengan demikian, hasil yang dapat disimpulkan berdasarkan data yang tersedia adalah adanya peningkatan skor pengetahuan secara deskriptif dan ketercapaian kompetensi keterampilan peserta.

Dampak Kegiatan terhadap Mitra

Dampak utama kegiatan terlihat pada perubahan pengetahuan dan keterampilan guru setelah mengikuti program. Pada dimensi pengetahuan, rata-rata skor peserta meningkat dari 7,22 menjadi 9,10, atau sebesar 26,12% dibandingkan kondisi awal. Selain itu, keenam aspek pengetahuan yang diukur menunjukkan peningkatan. Hal tersebut mengindikasikan bahwa kegiatan berhasil memperluas pemahaman guru, baik mengenai konsep *mobile learning* dan *green gamification* maupun mengenai prosedur pengembangan media.

Perubahan paling menonjol terjadi pada pengetahuan tentang penggunaan iSpring Suite. Peningkatan sebesar 48,13% menunjukkan bahwa pelatihan memberikan kompetensi baru yang sebelumnya relatif belum dikuasai peserta. Dampak tersebut penting karena permasalahan awal mitra bukan hanya keterbatasan variasi media pembelajaran, tetapi juga keterampilan teknis dalam mengembangkan media *mobile learning*. Permasalahan tersebut telah ditempatkan sebagai salah satu prioritas program.

Pada dimensi keterampilan, dampak kegiatan ditunjukkan oleh keberhasilan seluruh 24 peserta dalam mencapai kategori terampil pada aspek penyusunan tujuan pembelajaran, pengumpulan materi, penyusunan soal latihan, dan konversi PowerPoint menggunakan iSpring Suite. Capaian tersebut

menunjukkan perubahan dari kondisi sebelum kegiatan, ketika guru terutama berperan sebagai pengguna media seperti PowerPoint, video, modul, dan jobsheet, menuju kemampuan awal sebagai pengembang media pembelajaran digital berbasis mobile.

Dampak program tidak hanya bersifat teknologis, tetapi juga pedagogis. Kemampuan menyusun tujuan pembelajaran dan soal latihan menunjukkan bahwa peserta tidak sekadar mempelajari penggunaan aplikasi. Guru juga memperoleh keterampilan untuk merancang struktur pembelajaran sebelum media dikembangkan. Hal tersebut penting agar *m-learning* yang dihasilkan tetap memiliki keselarasan antara tujuan, materi, aktivitas belajar, gamifikasi, dan evaluasi.

Selain itu, integrasi *green gamification* memperluas dampak program menuju aspek pendidikan lingkungan. Guru mendapatkan alternatif untuk memasukkan isu lingkungan, penghematan energi, krisis energi, dan K3L ke dalam media pembelajaran melalui mekanisme permainan. Dengan demikian, kompetensi yang diperoleh tidak hanya dapat digunakan untuk meningkatkan variasi media pembelajaran, tetapi juga berpotensi mendukung pembentukan kepedulian lingkungan peserta didik.

Secara keseluruhan, kegiatan telah memberikan dampak pada dua aspek yang sejak awal menjadi fokus program, yaitu peningkatan pengetahuan dan keterampilan desain green gamification-based m-learning. Hal ini menunjukkan adanya pengurangan kesenjangan antara kondisi awal kompetensi guru dengan kompetensi yang dibutuhkan untuk mengembangkan pembelajaran digital yang lebih interaktif dan berorientasi pada keberlanjutan.

Kendala, Luaran, dan Keberlanjutan Program

Pelaksanaan program secara umum dapat berjalan sesuai tahapan yang direncanakan. Namun, pengembangan *green gamification-based m-learning* membutuhkan proses yang relatif lebih kompleks dibandingkan penggunaan media pembelajaran konvensional. Guru perlu mengintegrasikan kompetensi pedagogis, penyusunan materi, pembuatan soal, desain visual, elemen gamifikasi, dan penggunaan perangkat lunak dalam satu produk. Kondisi tersebut menyebabkan sebagian proses pengembangan memerlukan pendampingan secara langsung, terutama ketika peserta melakukan konversi media menggunakan iSpring Suite.

Keberlanjutan program dapat dikembangkan melalui pemanfaatan keterampilan yang telah diperoleh guru untuk membuat media sesuai mata pelajaran masing-masing. Guru yang telah mengikuti kegiatan dapat melanjutkan penyempurnaan produk secara mandiri dan mengimplementasikannya dalam pembelajaran. Produk yang dihasilkan selanjutnya dapat dievaluasi berdasarkan respons siswa, kemudahan penggunaan, serta efektivitasnya dalam mendukung pencapaian tujuan pembelajaran.

Tahap lanjutan yang juga diperlukan adalah penguatan implementasi *green gamification* pada konten pembelajaran yang lebih spesifik. Elemen kepedulian lingkungan, pengurangan sampah, hemat energi, krisis energi, dan K3L dapat disesuaikan dengan karakteristik setiap mata pelajaran kejuruan. Dengan cara tersebut, *green gamification-based m-learning* tidak hanya menjadi hasil pelatihan, tetapi berpotensi berkembang sebagai salah satu alternatif media pembelajaran digital yang digunakan secara berkelanjutan di SMK TKM Pertambangan Kebumen.

SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pelatihan dan pendampingan desain green gamification-based m-learning yang dilaksanakan pada 7 Agustus 2026 di SMK TKM Pertambangan Kebumen dengan melibatkan 24 guru berhasil mencapai tujuan program pada aspek pengetahuan dan keterampilan. Rata-rata skor pengetahuan meningkat dari 7,22 menjadi 9,10 atau sebesar 26,12%, dengan peningkatan tertinggi pada pengetahuan mengenai prosedur konversi PowerPoint menggunakan iSpring Suite sebesar 48,13%. Selain itu, seluruh 24 peserta atau 100% mencapai kategori terampil dalam menyusun tujuan pembelajaran, mengumpulkan materi, menyusun soal latihan, serta mengonversi PowerPoint menggunakan iSpring Suite. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kombinasi ceramah, demonstrasi, praktik mandiri, dan pendampingan mampu membantu mengurangi kesenjangan pengetahuan dan keterampilan guru dalam pengembangan media pembelajaran digital

berbasis mobile sekaligus memberikan dasar bagi integrasi unsur gamifikasi dan kepedulian lingkungan dalam pembelajaran kejuruan.

Program selanjutnya disarankan berfokus pada pendampingan implementasi produk green gamification-based m-learning pada pembelajaran nyata, disertai evaluasi terhadap kualitas media, respons peserta didik, kemudahan penggunaan, serta efektivitasnya terhadap hasil belajar dan kepedulian lingkungan. Tahap ini diperlukan agar kompetensi yang diperoleh guru tidak berhenti pada kemampuan mendesain media, tetapi berkembang menjadi praktik pembelajaran yang digunakan secara berkelanjutan di SMK TKM Pertambangan Kebumen.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada LPPM Universitas Negeri Semarang yang telah mendanai pengabdian ini melalui Dokumen Pelaksanaan Anggaran (DPA) LPPM Universitas Negeri Semarang Nomor: DPA 139.03.2.693449/2026 Tanggal 1 April 2026 sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian Dana DPA LPPM UNNES Tahun 2026 Nomor 734.8.4/UN37/PPK.11/2026 Tanggal 28 April 2026.

DAFTAR RUJUKAN

Aminah, S. (2024). Model Pembelajaran Menyenangkan pada Kurikulum Merdeka. *Jurnal Kompherenshif*, *2*(2), 384–390. https://ejournal.edutechjaya.com/index.php/komprehensif/article/view/830

Bahatmaka, A., Iskandar, R., Setiadi, R., Fitriyana, D. F., Herunandi, I. D., Naryanto, R. F., Hidayat, H., Abdurrahman, Wibowo, M. Y., Ghyferi, A. A., Pratama, R. D., & Fahmi, F. F. (2023). Pelatihan Software Rhinoceros dan Maxsurf untuk Meningkatkan Kompetensi Desain 3D Pengrajin Kapal Tradisional di Pesisir Pekalongan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, *7*(3), 1986–1992. http://journal.ummat.ac.id/index.php/jpmb/article/view/17220/7745

Boncu, Ștefan, Candel, O.-S., & Popa, N. L. (2022). Gameful Green: A Systematic Review on the Use of Serious Computer Games and Gamified Mobile Apps to Foster Pro-Environmental Information, Attitudes and Behaviors. *Sustainability*, *14*(16), 10400. https://doi.org/10.3390/su141610400

da Silva Junior, J. N., Teotônio, M. do S. C., Melo Leite Junior, A. J., Vasconcelos, Pinheiro, J. G. B., & da Silva, L. L. (2025). Gamification 2.0: Gamifying an Entire Introductory Organic Chemistry Course Again. *Journal of Chemical Education*. https://doi.org/https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.4c01183

Hidayat, H., Asri, S., Iskandar, R., Bahatmaka, A., Huda, K., Leksono, P. B., Winarko, C. A., & Arrijah, H. K. (2023). PENINGKATAN KETERAMPILAN GURU PRODUKTIF SMK DALAM PENDIDIKAN 4.0 MELALUI PELATIHAN PEMBUATAN DAN PUBLIKASI VIDEO PEMBELAJARAN DI YOUTUBE. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, *7*(4), 2275–2281. http://112.78.38.8/index.php/jpmb/article/view/17827

Hidayat, H., Asri, S., Iskandar, R., Darsono, F. B., Budiman, F. A., Gendroyono, A. K. M., Waskito, W. N., Najiah, S. T., & Ramadhan, D. I. (2024). Peningkatan kualitas hasil pengecatan melalui penerapan mesin rotary polisher di bengkel Yunex Paint desa Gesing Temanggung. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, *8*(3), 2203–2212. https://journal.ummat.ac.id/index.php/jpmb/article/view/25737

Iskandar, R. (2019). *Pedoman Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik SMK Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan pada Mata Pelajaran Pemeliharaan Sasis Dan Pemindah Tenaga Kendaraan Ringan*. CV Jejak (Jejak Publisher).

Iskandar, R., Huda, K., Nashiroh, P. K., Kuncahyo, W. A. P., Prasetyo, S. A., Yulianto, M. D., Ramadhani, R. K., & Nurhayatun, A. (2025). Be buddy not a bully: Peningkatan pengetahuan non violence siswa SDN Meles dalam pencapaian SDG 4. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, *9*(4), 2331–2337. https://journal.ummat.ac.id/index.php/jpmb/article/view/31608

Iskandar, R., Nashiroh, P. K., Huda, K., Al-Ghin, M. N., Wisnujati, G. P., Nurkholis, Leksono, P. B., & Khoiruddin, M. A. (2024). Peningkatan kompetensi pembelajaran dengan generative AI guru SMKN 1 Rembang Purbalingga: to be or not to be future of learning. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, *8*(3), 2840–2846.

https://journal.ummat.ac.id/index.php/jpmb/article/view/25469

Johnson, D., Horton, E., Mulcahy, R., & Foth, M. (2017). Gamification and serious games within the domain of domestic energy consumption: A systematic review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *73*, 249–264. https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.01.134

Mandujano, G. G., Galeote, D. F., Sicevic, N., Hamari, J., & Quist, J. (2022). Gamified apps for sustainable consumption: A systematic review. *6th International GamiFIN Conference 2022 (GamiFIN 2022)*, 135–145. https://ceur-ws.org/Vol-3147/paper14.pdf

Naryanto, R. F., Delimayanti, M. K., Iskandar, R., Supriadi, D., Sukoco, I., Bahatmaka, A., & Warsiti. (2023). Pelatihan Penggunaan Media Pembelajaran Tentang Budaya Keris Berbasis Virtual Reality di Sekolah Dasar. *Ta'awun: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *3*(02), 191–201. https://doi.org/https://doi.org/10.37850/taawun.v3i02.511

Nguyen-Viet, B., & Nguyen, Y. T. H. (2025). Green gamification in marketing: Bibliometric mapping, framework-based systematic review, and future research agenda. *Acta Psychologica*, *261*, 105874. https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2025.105874

Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2025 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2025-2929, (2025). https://jdih.setneg.go.id/viewpdfperaturan/1. Salinan Perpres Nomor 79 Tahun 2025.pdf

Ramadhani, A. W., & Wachidah, L. R. (2024). Metode Gamifikasi untuk Pembelajaran Menulis Cerpen Siswa Kelas XI SMK Islam Darussalam. *Mardibasa: Jurnal Pembelajaran Bahasa Dan Sastra Indonesia*, *4*(2), 87–95. https://ejournal.uinsatu.ac.id/index.php/jtbi/article/view/10290

SMK Taman Karya Madya Pertambangan Kebumen. (2025a). *Selamat dan Sukses Ilma Nur Indah Sari*. https://www.facebook.com/SMKTamanKaryaMadyaPertambangaKebumen/posts/selamat-dan-sukses-ilma-nur-indah-sari-alumni-jurusan-animasi-smk-taman-karya-ma/1281818493651454/

SMK Taman Karya Madya Pertambangan Kebumen. (2025b). *Selamat dan sukses kepada Alumni Siswa SMK TKM Pertambangan Kebumen*. https://www.facebook.com/SMKTamanKaryaMadyaPertambangaKebumen/posts/halo-sobat-tkmp-selamat-dan-sukses-kepada-alumni-siswa-smk-tkm-pertambangan-kebu/1239465451220092/

Su, C.-H. (2018). Exploring Sustainability Environment Educational Design and Learning Effect Evaluation through Migration Theory: An Example of Environment Educational Serious Games. *Sustainability*, *10*(10), 3363. https://www.mdpi.com/2071-1050/10/10/3363

The Global Goals. (2026). *4 Quality Education*. https://globalgoals.org/goals/4-quality-education/

UNESCO. (2024). *Sustainable Development Goal 4 (SDG4)-Leading SDG4: Education2030 for Inclusive and Quality Education*. https://www.unesco.org/sdg4education2030/en/sdg4

United Nations. (2024). *Do you know all 17 SDGs?* https://unstats.un.org/sdgs

Wang, Q., & Guo, Q. (2025). Green and gamification: a win-win combination for hotels and Ant Forest. *Current Issues in Tourism*, 1–31. https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13683500.2025.2504651#abstract

Wittayakom, S., Wisetpanich, N., Bainyam, C., & Tangthansup, M. (2025). Gamification Strategies to Enhance Environmental Awareness in Sustainable Retail: A Systematic Literature Review. *Pakistan Journal of Life and Social Sciences*, *23*(1), 8314–8342. https://doi.org/10.57239/PJLSS-2025-23.1.00648