

Pelatihan *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Teknik Kendaraan Ringan SMK Muhammadiyah 2 Sleman

Augmented Reality Training to Enhance the Creativity of Light Vehicle Engineering Students at SMK Muhammadiyah 2 Sleman

Ayu Sandra Dewi*, Ibnu Siswanto, Purwanto

Departemen Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

Correspondence Email: ayusandradewi@uny.ac.id

Abstrak

Sumber daya manusia era digital tidak hanya membutuhkan pengetahuan dan keterampilan sesuai bidang keahlian, tetapi juga *soft skill*, salah satunya kreativitas yang berperan dalam pemecahan masalah dan peningkatan produktivitas kerja. SMK Muhammadiyah 2 Sleman berupaya membekali siswa dengan kompetensi sesuai kebutuhan DuDi, tetapi masih menghadapi kendala dalam pemanfaatan teknologi untuk meningkatkan kreativitas. *Augmented Reality* (AR) menjadi salah satu teknologi yang potensial, namun belum dimanfaatkan karena keterbatasan pemahaman guru dan siswa. Oleh karena itu, dilakukan pelatihan AR yang melibatkan 10 guru dan 35 siswa. Hasil pelatihan menunjukkan bahwa kegiatan terlaksana dengan sangat lancar, meningkatkan pemahaman dan kreativitas peserta terhadap teknologi AR, serta menghasilkan peningkatan skor penilaian dari 7,86 menjadi 9,5 dan kemampuan peserta dalam membuat AR. Evaluasi kepuasan pengguna juga menunjukkan hasil yang sangat memuaskan.

Kata kunci: *Augmented Reality*, Pelatihan, Kreativitas, Sekolah Menengah Kejuruan

Abstract

Digital-era human resources require not only knowledge and skills relevant to their areas of expertise but also *soft skills*, one of which is creativity, which plays an important role in problem-solving and increasing work productivity. SMK Muhammadiyah 2 Sleman seeks to equip students with competencies that meet the needs of the business and industrial sectors (DuDi); however, it still faces challenges in utilizing technology to enhance creativity. *Augmented Reality* (AR) is a promising technology, but its utilization remains limited due to teachers' and students' insufficient understanding of the technology. Therefore, AR training was conducted involving 10 teachers and 35 students. The results showed that the training was implemented very smoothly, improved participants' understanding and creativity in utilizing AR technology, and increased the assessment scores from 7.86 to 9.5, as well as participants' ability to create AR content. User satisfaction evaluation also showed highly satisfactory results.

Keywords: *Augmented Reality*, Training, Creativity, Vocational High School

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital semakin pesat, termasuk dalam dunia pendidikan dan industri otomotif. Perkembangan ini menuntut individu untuk dapat beradaptasi dan memanfaatkan perubahan teknologi sebaik mungkin. Sehingga peran dari pendidikan vokasi sangatlah penting untuk

Article History:

Submitted: 02-09-2025, Revised: 05-08-2026, Accepted: 22-08-2026, Published 31-08-2026



mencetak sumber daya manusia tersebut. *Augmented Reality* (AR) merupakan salah satu teknologi yang dapat membantu siswa dalam memahami konsep-konsep terkait kendaraan ringan dengan lebih interaktif dan inovatif. Namun, belum banyak sekolah kejuruan yang memanfaatkan teknologi ini sebagai media pembelajaran. Kurangnya fasilitas pengajaran yang relevan dan peralatan desain kreatif dapat menjadi salah satu faktor yang menyebabkan teknologi AR belum diterapkan di berbagai instansi pendidikan [1].

SMK Muhammadiyah 2 Sleman merupakan sekolah menengah yang bergerak pada bidang vokasi. SMK yang beralamat di Jl. D. Ronggowarsito, No. 2 Medari, Caturharjo, Sleman ini merupakan SMK dengan bidang keahlian Teknologi Manufaktur dan Rekayasa yang memiliki 3 kompetensi keahlian, yaitu Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (TKRO), Teknik Sepeda Motor (TSM), dan Tata Busana (TB). SMK Muhammadiyah 2 Sleman memiliki 2 gedung sekolah yang terletak di area yang berbeda, akan tetapi area tersebut tidak terlalu jauh. Jarak antara gedung utama dan gedung sekolah yang lain ± 300 m dengan waktu tempuh tidak lebih dari 5 menit.



Gambar 1. Gedung Sekolah SMK Muhammadiyah 2 Sleman

SMK Muhammadiyah 2 Sleman merupakan sekolah yang potensial untuk dikembangkan. Guru yang mengajar di SMK Muhammadiyah 2 Sleman berjumlah 39 guru yang terbagi ke dalam beberapa mata pelajaran. Total seluruh siswa berjumlah 616 siswa yang terbagi kedalam 3 program studi. Program studi yang paling diminati di sekolah tersebut adalah Teknik Kendaraan Ringan Otomotif, karena 50% dari jumlah seluruh siswa masuk ke dalam program studi TKRO yang berjumlah 353 siswa. Pada kompetensi keahlian TKRO kelas X dan XI memiliki 4 kelas sedangkan kelas XII memiliki 3 kelas. Setiap kelas rata-rata berjumlah 33 siswa. Selain itu, setiap tahunnya program studi TKRO selalu mengikuti Lomba Kompetensi Siswa tingkat Provinsi. Hal ini menjadi daya tarik dan dapat menggambarkan bahwa animo masyarakat sekitar untuk bersekolah di SMK Muhammadiyah 2 Sleman tinggi. Dengan adanya animo yang tinggi dari masyarakat, SMK Muhammadiyah 2 Sleman juga harus memfasilitasi pembelajaran dengan sebaik mungkin, baik dari kurikulum, strategi pembelajaran,

metode pembelajaran, media pembelajaran, maupun sarana dan prasarana yang digunakan untuk mendukung proses pembelajaran.



Gambar 2. Pembelajaran teori di program studi TKRO



Gambar 3. Pembelajaran praktik di program studi TKRO

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara tim pengabdian dengan kepala sekolah dan 4 guru dari kelompok mata pelajaran kejuruan dan umum dari SMK Muhammadiyah 2 Sleman, permasalahan yang dihadapi oleh sekolah salah satunya adalah pada bidang pembelajaran. Pembelajaran yang masih cenderung konvensional dan belum maksimalnya penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran menjadi salah satu kendala yang dihadapi oleh sekolah. Hal ini dapat memengaruhi kompetensi dari siswa. Kompetensi yang dibutuhkan pada dunia kerja tidak hanya *hard skills* saja, akan tetapi *soft skill* juga dibutuhkan. Salah satu *soft skill* yang dibutuhkan adalah kreativitas dari individu. Kreativitas dari siswa dapat dimunculkan dengan penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi. Menurut 4 guru yang telah diwawancarai, proses pembelajaran yang dilakukan baik pada kelompok mata pelajaran kejuruan dan mata pelajaran umum masih berfokus pada penggunaan peralatan praktik dan

media pembelajaran konvensional. Hasil wawancara juga mengungkapkan bahwa proses pembelajaran di sekolah belum sama sekali mengintegrasikan teknologi *Augmented Reality* (AR) dalam proses pembelajaran, padahal perangkat untuk mengoperasikan teknologi tersebut sebenarnya sudah tersedia, yaitu berupa handphone, komputer, ataupun laptop. Integrasi AR ke dalam proses pembelajaran belum dilakukan karena masih terbatasnya pemahaman dan pengalaman guru dalam pemanfaatan teknologi AR. Selain itu, pelatihan untuk membekali guru dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis AR juga belum pernah dilakukan. Hal-hal tersebut menjadi salah satu masalah yang dihadapi mitra dalam proses integrasi **teknologi** ke dalam proses pembelajaran. Solusi praktis yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh mitra, yaitu diadakannya pelatihan *Augmented Reality* untuk meningkatkan kreativitas siswa Teknik Kendaraan Ringan Otomotif.

METODE

Pelaksanaan kegiatan pengabdian difokuskan untuk membantu mengatasi masalah yang terjadi pada mitra. Pendekatan pelaksanaan penyelesaian permasalahan dilaksanakan secara praktis, yaitu dengan memberikan perlakuan khusus dan langsung terhadap permasalahan mitra. Dalam melaksanakan penyelesaian masalah, tahapan kegiatan yang dilakukan haruslah berkesinambungan dan berkelanjutan. Tahapan kegiatan yang dimaksud adalah:

1. Observasi

Pada tahapan ini tim pengabdian melaksanakan observasi untuk mengetahui permasalahan yang terjadi pada mitra, sehingga tim pengabdian dapat memberikan solusi permasalahan yang tepat dan sesuai.

2. Pelatihan

Pada tahapan ini tim pengabdian melaksanakan pelatihan terkait penggunaan augmented reality untuk meningkatkan kreativitas siswa. Paparan materi disesuaikan mulai dari pengenalan konsep dasar augmented reality (AR) dan aplikasinya dalam pembelajaran dan industri otomotif. Setelah itu tim pengabdian memberikan waktu kepada peserta latihan untuk langsung mempraktikkan pembuatan objek AR menggunakan perangkat lunak seperti Unity atau Vuforia. Peserta diberikan kesempatan mengaplikasikan AR untuk memvisualisasikan komponen kendaraan. Di akhir pelatihan, siswa akan diberikan evaluasi untuk mengukur kreativitas melalui pembuatan AR. Peserta pada pelatihan ini adalah 35 siswa dari kelas XI TKRO dan 10 guru yang terdiri dari 6 guru produktif TKRO, 1 guru matematika, 1 guru seni budaya, 1 guru bahasa Inggris, dan 1 guru IPAS. Pemilihan 35 peserta ditentukan berdasarkan kriteria tertentu yang sesuai dengan karakteristik kegiatan, kondisi di lapangan, dan rekomendasi guru. Pada saat pelaksanaan pelatihan seluruh siswa kelas XII sedang melaksanakan persiapan uji kompetensi, beberapa siswa kelas XI sedang melaksanakan magang,

sedangkan untuk kelas X tidak diprioritaskan karena masih dalam masa transisi. Pemilihan peserta guru berdasarkan keterkaitan tugas mengajar dan potensi pemanfaatan teknologi Augmented Reality dalam proses pembelajaran yang dilakukan.

3. Evaluasi Kegiatan

Tahap ini akan dilaksanakan kegiatan evaluasi untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan dari seluruh kegiatan yang telah direncanakan. Pada tahapan ini dapat digunakan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi selama kegiatan berlangsung dan mencari solusi yang terbaik agar pada kegiatan selanjutnya dapat terlaksana dengan lebih baik lagi. Evaluasi kegiatan dilaksanakan pada saat kegiatan pengabdian berlangsung. Evaluasi ini bertujuan untuk melihat sejauh mana kegiatan pelatihan tercapai yang diukur dari peningkatan kemampuan guru dalam membuat perangkat pembelajaran. Selain evaluasi kegiatan, akan diadakan evaluasi akhir yang dilaksanakan pada akhir bulan pelaksanaan program yang dilakukan oleh Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DRPM) UNY. Tujuan dari dilakukannya evaluasi kegiatan adalah untuk memperbaiki kualitas kegiatan yang telah dilaksanakan agar menjadi lebih baik lagi. Seluruh kegiatan yang dilaksanakan jika menemui hambatan dan kendala akan diselesaikan melalui FGD tim, mitra, dan DRPM UNY untuk menyusun rencana perbaikan dan tindak lanjut kegiatan selanjutnya. Setelah kegiatan pengabdian kepada masyarakat selesai, tim pengabdian dan mitra sepakat untuk tetap menjalin kerja sama dalam meningkatkan kompetensi guru maupun siswa di SMK Muhammadiyah 2 Sleman. Mitra sangat berharap program ini dapat didanai dan dapat berkelanjutan sehingga dapat meningkatkan mutu dari lulusan SMK Muhammadiyah 2 Sleman dan dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

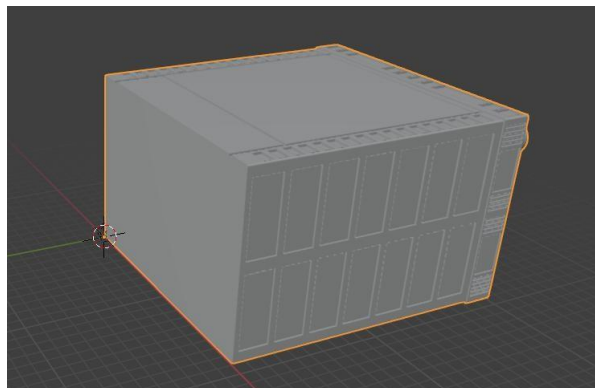
Kegiatan pelatihan Augmented Reality yang dilaksanakan di SMK Muhammadiyah 2 Sleman untuk meningkatkan kreativitas siswa telah terlaksana dengan baik dan lancar. Kegiatan pelatihan diawali dengan melakukan persiapan dimulai dari bulan Maret 2025 sampai dengan bulan Juni 2025. Persiapan dilakukan untuk memastikan pelaksanaan pelatihan dapat berjalan dengan lancar. Selanjutnya pelaksanaan pelatihan dilaksanakan pada bulan Juli 2025 dilanjutkan evaluasi dan pelaporan pada bulan Agustus s.d. September 2025.

1. Persiapan Pelatihan

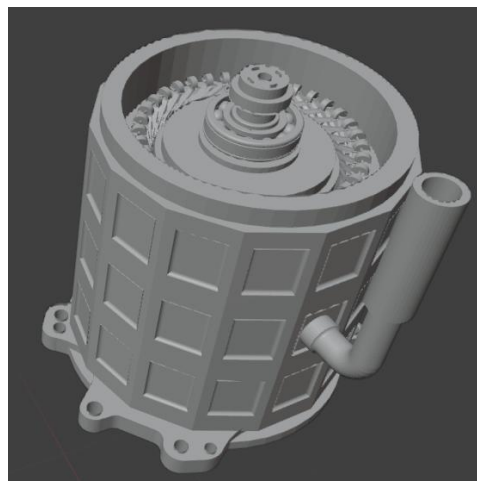
Persiapan dilaksanakan untuk memastikan pelaksanaan pelatihan Augmented Reality (AR) dapat terlaksana sesuai dengan kebutuhan peserta. Pada tahap persiapan, tim pengabdian melakukan analisis kebutuhan kepada peserta pelatihan. Analisis kebutuhan dilakukan untuk melihat sejauh mana kemampuan peserta pelatihan dalam memahami dan menggunakan AR, kemudian kompetensi apa yang perlu ditingkatkan agar pelatihan dapat berjalan dengan efektif. Selain itu, pada saat melakukan

persiapan awal tim pengabdi melakukan pengecekan terhadap sarana dan prasarana yang ada di sekolah. Hal ini digunakan untuk memastikan bahwa sarana dan prasarana yang akan digunakan selama pelatihan memenuhi kriteria dan menghindari gangguan. Sarana dan prasarana yang digunakan selama pelatihan meliputi kondisi ruangan, komputer/laptop, jaringan internet, handphone, software AR, dan LCD. Setelah analisis kebutuhan dilakukan, tim pengabdi melakukan perencanaan pelatihan yang terdiri dari penyusunan materi dan kurikulum, persiapan sumber daya, jadwal pelatihan, dan koordinasi dengan pihak sekolah.

Materi yang disampaikan kepada peserta didik didesain untuk mengenalkan peserta pada teknologi AR sampai dengan pembuatan konten AR. Sehingga, pelaksanaan pelatihan dirancang dalam 2 sesi, yaitu penyampaian materi dan praktik pembuatan AR. Dalam menyiapkan materi, tim pengabdi menyiapkan konten 3D yang dijadikan sebagai dasar dalam pembuatan marker AR. Konten 3D yang digunakan berupa model baterai kendaraan listrik dan Drive Motor yang dapat dilihat pada gambar 5 dan 6.



Gambar 4. 3D baterai kendaraan listrik



Gambar 5. 3D Drive Motor

2. Pelaksanaan Pelatihan

Kegiatan pelatihan *Augmented Reality* (AR) untuk meningkatkan kreativitas siswa dilaksanakan pada hari Sabtu, 26 Juli 2025 pada pukul 08.30 WIB s.d. 16.00 WIB. Pelatihan dibuka oleh Wakil Kepala Sekolah Bidang Akademik dan dilanjutkan sambutan dari perwakilan tim pengabdian yang menyampaikan tujuan dan harapan dari pelaksanaan dosen berkegiatan di luar kampus berupa pelatihan pembuatan AR yang diharapkan dapat meningkatkan kreativitas siswa. AR merupakan salah satu inovasi dalam dunia teknologi yang mampu menggabungkan dunia fisik dengan dunia digital sehingga akan memberikan pengalaman yang interaktif bagi pengguna [2]. Ciri-ciri dari AR adalah 1) menggabungkan objek nyata dan virtual dalam lingkungan nyata; 2) menyelaraskan objek nyata dan virtual secara bersama; dan 3) beroperasi secara interaktif dan *real time* [3]. Berdasarkan ciri-ciri tersebut, AR memiliki potensi untuk meningkatkan kreativitas dalam pembelajaran karena mampu memfasilitasi individu dalam berkolaborasi dan menghasilkan ide, konsep, maupun solusi dari suatu permasalahan [4,5]. Pembelajaran yang dimediasi dengan teknologi AR secara efektif dapat memotivasi siswa dalam proses pembelajaran karena dapat menghadirkan lingkungan belajar yang otentik, sehingga mampu meningkatkan kinerja, kreatif dalam berinovasi [6], dan berpikir kritis [7]. Penggunaan AR pada pembelajaran keteknikan mampu meningkatkan prestasi akademik, motivasi, sikap, dan memudahkan siswa dalam memahami konsep-konsep yang kompleks [8].

Peserta pelatihan merupakan siswa kelas XI bidang keahlian Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (TKRO) sejumlah 35 orang dan 10 guru yang mengampu mata pelajaran produktif, normatif, dan adaptif. Sehingga total peserta pelatihan *Augmented Reality* untuk meningkatkan kreativitas siswa sebanyak 45 peserta. Pelatihan dilaksanakan secara luring di SMK Muhammadiyah 2 Sleman. Instruktur dari pelatihan berasal dari tim pengabdian dan dibantu oleh mahasiswa. Pelatihan dibagi menjadi 2 sesi yang diawali dengan penyampaian teori kemudian dilanjutkan dengan praktik pembuatan konten AR. Materi yang disampaikan mengenai: 1) pengantar *Augmented Reality*; 2) perbedaan *Augmented Reality* (AR), *Virtual Reality* (VR), dan *Mixed Reality* (MR); 3) pemanfaatan *Augmented Reality*; 4) manfaat *Augmented Reality*; 5) aplikasi *Augmented Reality*; 6) konten *Augmented Reality*; 7) *Target Marker*; 8) *Assembler Edu*; dan 9) praktik pembuatan AR oleh peserta.

Materi mengenai pengantar AR berisi tentang pengertian AR dan sejarah AR. Penjelasan mengenai perbedaan AR, VR, dan MR dibedakan berdasarkan aspek lingkungan, perangkat, interaksi, dan juga contoh kontennya. Pada saat pelaksanaan pelatihan, dijelaskan pula mengenai pemanfaatan AR pada berbagai sektor pekerjaan, mulai dari pendidikan, retail, kesehatan, industri, militer, maupun pariwisata. Selanjutnya instruktur memberikan gambaran kepada peserta pelatihan mengenai aplikasi apa saja yang dapat digunakan untuk membuat AR. Saat ini, aplikasi untuk membuat konten AR sangat banyak dijumpai. Berbagai aplikasi tersebut dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan dari pengguna.

Aplikasi pembuatan AR dipilih berdasarkan pertimbangan pengguna apakah masuk dalam kategori pemula, menengah, ataupun *expert*. Konten AR yang dibuat dapat berupa 3D model, 2D, video, audio, animasi, dan teks.

Kegiatan pelatihan diawali dengan *pre-test* kepada seluruh peserta untuk mengukur pengetahuan awal peserta pelatihan terkait teknologi AR. Selain itu, *pre-test* juga berfungsi untuk mengidentifikasi kesenjangan kompetensi peserta, pengelompokan peserta, dan meningkatkan keterlibatan dan kesadaran peserta [9]. Penyampaian materi diberikan setelah peserta menyelesaikan *pre-test*. Pada saat menyampaikan materi inti, instruktur tidak hanya menggunakan metode ceramah saja, akan tetapi diskusi dan demonstrasi juga dilakukan agar pelaksanaan pelatihan tidak membosankan dan menjadi lebih interaktif. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Arabpur, et.al. penggunaan metode demonstrasi dalam pelatihan terbukti mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta pelatihan [10]. Di akhir sesi pelatihan, *post-test* diberikan kepada peserta untuk mengukur pemahaman setelah materi selesai diberikan. Selain itu, *post-test* dapat digunakan untuk melihat efektivitas pelatihan dan penguatan pembelajaran [11]. Adapun kegiatan pelatihan yang dilaksanakan dapat dilihat pada gambar 7 dan 8.



Gambar 6. Kegiatan Pelatihan *Augmented Reality*



Gambar 7. Peserta Pelatihan *Augmented Reality*

Sesi kedua dari pelatihan adalah kegiatan praktik yang dilakukan oleh peserta yang dipandu instruktur. Praktik dilakukan untuk membantu peserta pelatihan dalam memahami teori dan penerapan secara nyata. Peserta pelatihan diarahkan untuk membuat target marker secara mandiri dengan menggunakan model 3D yang sudah disediakan dan dapat dikustomisasi sesuai kebutuhan. Kegiatan pelatihan dilakukan agar peserta pelatihan dapat memahami cara kerja dari software Assemblr Edu [12]. Software yang digunakan untuk mengembangkan konten AR adalah Assembler Edu. Assembler EDU dipilih sebagai aplikasi yang diajarkan karena aplikasi tersebut menyerupai kelas digital yang dapat digunakan oleh guru dan siswa secara mudah dan fitur yang disediakan menarik dan dapat memunculkan rasa ingin tahu siswa [13]. Berdasarkan hasil pengamatan, peserta pelatihan antusias dalam mengikuti pelatihan. Hal ini terlihat dari keseriusan peserta pada saat instruktur menyampaikan langkah-langkah pembuatan AR yang dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 8. Kegiatan Pelatihan *Augmented Reality*

Interaksi antara instruktur dan peserta pelatihan terjadi pada saat diskusi dan praktik pembuatan konten. Pada saat marker AR ditampilkan, para peserta antusias mencoba memindai marker dan menampilkan konten AR di meja maupun bidang datar yang ada di sekitar mereka. Dalam pelaksanaan praktik, peserta mencoba untuk membuat akun pada aplikasi Assemblr EDU. Setelah itu, peserta melakukan identifikasi fitur yang disajikan pada aplikasi. Dalam membuat konten AR, peserta diarahkan untuk membuat *target marker* berupa *marker based*. Pemilihan target marker berupa *marker based* dipilih karena bagi pemula, pembuatan *marker based* lebih mudah untuk dipahami. Setelah peserta pelatihan mahir dalam membuat konten AR baik berupa 3D maupun animasi, peserta diarahkan untuk mencoba membuat *target marker* berupa *markerless*. Selain dari konten yang disediakan gratis oleh aplikasi, instruktur juga memberikan file konten 3D berupa model 3D baterai dan *drive motor* untuk digunakan peserta pelatihan pada saat membuat desain AR. Konten tersebut disediakan agar lebih relevan dengan bidang keahlian dari peserta. Selain itu, dengan menggunakan konten yang dibuat secara *custome* akan membuat kreativitas peserta menjadi lebih berkembang. Dengan diadakannya pelatihan pembuatan AR pada siswa dan guru, kreativitas siswa akan lebih meningkat. Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh [13,14] yang menyatakan bahwa pembuatan media pembelajaran menggunakan teknologi AR mampu meningkatkan rasa ingin tahu dan kreativitas siswa.

Pelatihan Augmented Reality untuk meningkatkan kreativitas siswa Teknik Kendaraan Ringan SMK Muhammadiyah 2 Sleman diakhiri dengan mengerjakan posttest. Penutupan pelatihan dilakukan oleh Wakil Kepala Sekolah Bidang Akademik yang menyampaikan rasa terima kasih dan antusiasme para peserta selama melaksanakan pelatihan. Harapan ke depannya, kerja sama antara Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dengan SMK Muhammadiyah 2 Sleman dapat terus berjalan dengan baik tidak hanya pada program Dosen berkegiatan di Luar Kampus saja, akan tetapi dapat dilaksanakan pada kegiatan tridharma perguruan tinggi lainnya. Ilustrasi dari keseluruhan pelaksanaan pelatihan dapat dilihat pada gambar 10 berikut.



Gambar 9. Penutupan Pelatihan Augmented Reality

3. Evaluasi Pelatihan

Evaluasi pelatihan berfungsi untuk mengukur efektivitas dan dampak dari pelaksanaan pelatihan Augmented Reality yang dilaksanakan di SMK Muhammadiyah 2 Sleman. Tujuan utama dari evaluasi penelitian adalah mengetahui seberapa besar ketercapaian tujuan pelatihan berdasarkan indikator peningkatan pemahaman siswa dan guru mengenai AR serta peningkatan kreativitas siswa dan guru melalui pembuatan AR. Selain itu, dengan adanya evaluasi penelitian kekuatan dan kelemahan dari desain pelatihan yang telah dibuat dapat diidentifikasi. Indikator keberhasilan dari pelaksanaan pelatihan dapat dilihat dari unsur: 1) hasil pengetahuan dan kreativitas peserta terhadap teknologi AR dan 2) kepuasan pengguna terhadap kegiatan yang dilaksanakan. Peningkatan pengetahuan peserta terhadap teknologi AR didapatkan melalui *pretest* dan *posttest*. Peningkatan kreativitas peserta dilihat dari pembuatan konten AR yang dilakukan saat praktik, sedangkan hasil dari kepuasan pengguna terhadap kegiatan yang dilaksanakan diperoleh dari pengisian kuesioner. Kuesioner kepuasan pengguna dilihat dari beberapa aspek, yaitu: 1) kemanfaatan; 2) proses pelaksanaan program; dan 3) kenyamanan/motivasi. Selain diukur dari berbagai aspek, peserta pelatihan juga diberikan waktu untuk dapat menyampaikan saran terhadap pelatihan yang telah dilaksanakan.

Hasil program dapat dikatakan efektif apabila dari hasil pengetahuan dan kreativitas peserta mengalami peningkatan dilihat dari hasil *posttest* dan pada kepuasan pengguna diperoleh hasil yang termasuk pada kategori puas atau sangat puas. Peningkatan kreativitas dilihat berdasarkan target marker AR yang mampu dibuat oleh peserta. Sebelum pelatihan berlangsung, berdasarkan wawancara yang dilakukan pada beberapa peserta, peserta pelatihan belum pernah sama sekali membuat konten AR. Bahkan mengetahui konten AR juga tergolong baru. Akan tetapi pada saat pelatihan, siswa mampu

membuat konten AR berupa gambar 3D dan menggabungkan berbagai konten pendukung untuk dijadikan sebagai target marker. Hal ini mengindikasikan bahwa kreativitas peserta mulai berkembang. Menurut Hidajat, AR mampu meningkatkan kinerja kognitif siswa, proses pemecahan masalah, keterampilan sosial, kemampuan diri, kolaborasi guru dan siswa, dan keterampilan berpikir kreatif siswa [15]. Dengan membuat desain AR secara mandiri, peserta akan mengalami proses desain kreatif dan menikmati pemikiran kreatif [1]. Menurut Nurfadhihila, et.al [16] penggunaan media pembelajaran augmented reality efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui pengalaman belajar interaktif dan berpusat pada siswa. Hasil kreativitas siswa dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 10. Hasil *Marker Based AR*

Hasil penilaian pada *posttest* dianalisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif berdasarkan skor rerata, nilai maksimal, nilai minimal, dan kategori kelas yang diperoleh. Hasil kepuasan pengguna dianalisis secara statistik deskriptif untuk mengetahui nilai rerata kepuasan dan kategori kepuasan pengguna. Hasil analisis data pengetahuan peserta dapat dilihat pada tabel 1. Sedangkan hasil analisis data kepuasan pelanggan serta saran dari peserta dapat dilihat pada tabel 2 dan 3.

Tabel 1. Hasil *pretest* dan *posttest* pembuatan konten AR

Aspek	Hasil <i>Pretest</i>		Hasil <i>Posttest</i>	
	Rerata	Kategori	Rerata	Kategori
Aspek pengetahuan	7,86	Baik	9,5	Sangat baik

Tabel 2. Hasil pengukuran kepuasan pengguna (*perceived value*)

Aspek/komponen	Rerata	Kategori
Aspek kemanfaatan	3,36	Sangat puas
Proses pelaksanaan program	3,36	Sangat puas

Kenyamanan/motivasi	3,29	Sangat puas
Total	3,34	Sangat puas

Tabel 3. Komentar peserta terhadap program yang dilaksanakan

Komentar		
Materi yang sangat berguna	(1) manfaat AR; (2) pengertian AR (3) perbedaan AR, VR, MR; dan (4) praktik.	
Materi yang sulit	(1) tutorial membuat animasi 3D; (2) proses pengerjaan AR; dan (3) membuat akun.	
Kebutuhan peningkatan	(1) proses pengerjaan AR dan (2) waktu praktik.	
Saran ke depan	(1) memberikan informasi teknologi terbaru; (2) teknologi pada otomotif; (3) informasi mengenai alat-alat bengkel dan permesinan; dan (4) waktu pelatihan terutama praktik diperpanjang.	

Berdasarkan olah data yang disajikan pada tabel 1, rata-rata hasil *pretest* peserta mendapatkan nilai 7,86 yang termasuk dalam kategori baik. Hal ini menandakan bahwa siswa memiliki bekal pengetahuan awal terkait teknologi AR, walaupun masih belum memahami secara mendalam mengenai teknologi AR. Setelah dilaksanakan pelatihan AR, pemahaman peserta mengenai teknologi AR meningkat terbukti dari hasil rata-rata nilai *posttest* naik menjadi 9,5 atau jika dibuat dalam persentase pemahaman peserta mengenai teknologi AR naik sebesar 20,87%. Peningkatan terjadi karena pelatihan tidak hanya dilakukan secara teoritis saja, akan tetapi instruktur juga memberikan demonstrasi dalam pengembangan AR kemudian peserta juga terlibat langsung dalam pembuatan AR. Metode demonstrasi mampu meningkatkan pemahaman dan langkah-langkah prosedural peserta pelatihan secara signifikan [17,18]. Selain adanya demonstrasi dari instruktur, peningkatan pemahaman peserta terhadap teknologi AR juga dipengaruhi dari praktik langsung peserta (*hands-on training*). Praktik langsung pada proses pelatihan dapat meningkatkan pemahaman peserta secara signifikan dibandingkan dengan pelatihan yang tidak memfasilitasi praktik langsung [19]. Sehingga peserta lebih memahami cara kerja dari AR dan pembuatannya.

Selain memberikan kontribusi dalam meningkatkan pengetahuan peserta mengenai teknologi AR, untuk melihat apakah pelaksanaan pelatihan berjalan secara efektif dan bermanfaat juga dilihat dari survei kepuasan pengguna. Data yang telah disajikan dalam tabel 2 memberikan gambaran

mengenai tingkat kepuasan peserta pelatihan dilihat dari 3 aspek. Pada aspek kemanfaatan, diperoleh skor rerata sebesar 3,36 yang termasuk dalam kategori sangat puas, atau dapat diartikan bahwa pelaksanaan pelatihan AR jika dilihat dari aspek kemanfaatannya dapat memberikan manfaat yang besar terhadap penggunaan teknologi AR yang nantinya dapat digunakan untuk membantu meningkatkan kreativitas peserta. Selain meningkatkan kreativitas, AR juga dapat meningkatkan motivasi peserta dalam mengikuti proses pembelajaran [20]. Dari aspek proses pelaksanaan program mendapatkan skor sebesar 3,36 yang termasuk dalam kategori sangat puas, hal ini berarti proses pelaksanaan pelatihan dilakukan secara maksimal, baik dari segi materi, metode, media, dan waktu yang disiapkan. Sedangkan dari aspek kenyamanan/motivasi, pelaksanaan pelatihan mendapatkan skor sebesar 3,29 yang termasuk dalam kategori sangat puas, hal ini menandakan bahwa pelatihan yang diberikan mampu memberikan motivasi bagi peserta untuk menggunakan teknologi dan mengembangkan kreativitas ke depannya.

Secara keseluruhan, kepuasan pengguna mendapatkan skor 3,34 yang termasuk ke dalam kategori sangat puas. Artinya, secara keseluruhan dilihat dari aspek kemanfaatan, proses pelaksanaan program, dan kenyamanan/motivasi pelaksanaan pelatihan AR berjalan dengan sangat baik dan efektif. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pelatihan Augmented Reality yang dilaksanakan oleh tim pengabdian dapat memberikan pengetahuan mengenai teknologi AR dan mampu membantu peserta untuk meningkatkan kreativitas dalam memanfaatkan teknologi, khususnya teknologi AR. Walaupun secara keseluruhan pelaksanaan pelatihan berjalan dengan sangat baik, efektif, dan dapat mencapai tujuan yang telah ditargetkan, beberapa saran diberikan oleh peserta untuk meningkatkan kualitas pelatihan ke depannya. Saran yang diberikan untuk meningkatkan kualitas pelatihan ke depannya adalah: 1) pemberian informasi mengenai teknologi terbaru; 2) teknologi baru pada bidang otomotif; 3) peralatan dan mesin yang digunakan pada bidang otomotif; dan 4) penambahan waktu pelatihan agar penyampaian materi maupun pelaksanaan praktik lebih mendalam. Terlaksananya pelatihan tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak serta faktor pendukung lainnya. Beberapa faktor yang mendukung pelaksanaan program pelatihan meliputi:

1. Mitra sekolah, yaitu SMK Muhammadiyah 2 Sleman antusias dan terbuka dalam mendukung program pelatihan, baik dari dilaksanakannya observasi, persiapan pelatihan, pelaksanaan pelatihan, dan evaluasi program.
2. Tersedianya sarana dan prasarana yang mendukung proses pelatihan.

Secara umum faktor penghambat dalam pelaksanaan pelatihan dapat diatasi dengan baik. Kendala yang terjadi selama pelaksanaan program berupa penentuan waktu pelatihan yang bertepatan dengan pelaksanaan program sekolah yaitu ujian sekolah, libur sekolah, masa orientasi siswa, dan magang siswa. Sehingga, pelaksanaan pelatihan dilaksanakan setelah masa

orientasi siswa dan sebelum kegiatan magang berlangsung.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan dosen berkegiatan di luar kampus yang dilaksanakan di SMK Muhammadiyah 2 Sleman, dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan program DKL berupa pelatihan Augmented Reality terlaksana dengan sangat lancar. Hal ini dilihat dari hasil pelatihan yang mampu meningkatkan pemahaman dan kreativitas peserta terhadap teknologi AR, dilihat dari peningkatan skor dari *posttest* terhadap *pretest* dan kemampuan peserta dalam membuat AR pada saat pelatihan yang sebelumnya peserta belum pernah membuat konten AR sama sekali. Selain itu, hasil evaluasi kepuasan pengguna memperoleh hasil yang sangat memuaskan dari berbagai aspek penilaian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wei X, Weng D, Liu Y, et al. Teaching based on augmented reality for a technical creative design course. *Comput Educ* 2015;81. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.017>.
2. Fahmizher M, Ruuhwan R, Hartono R. PEMBUATAN APLIKASI DENAH BERBASIS AUGMENTED REALITY (AR) MODEL MARKER BASIC TRACKING MENGGUNAKAN METODE MDLC. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan* 2023;11. <https://doi.org/10.23960/jitet.v11i3s1.3550>.
3. Azuma R, Bailiot Y, Behringer R, et al. Recent advances in augmented reality. *IEEE Comput Graph Appl* 2001;21. <https://doi.org/10.1109/38.963459>.
4. Yakob Z, Ali NM, Mhd Salim MH, et al. Augmented Reality's Impact on Student Creativity in Design and Technology: An Immersive Learning Study. *Multimodal Technologies and Interaction* 2026;10:25. <https://doi.org/10.3390/mti10030025>.
5. Buditjahjanto IGPA, Irfansyah J. AUGMENTED REALITY ON STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT VIEWED FROM THE CREATIVE THINKING LEVEL. *J Technol Sci Educ* 2023;13:597–612. <https://doi.org/10.3926/jotse.1813>.
6. Li M, Chen YT, Huang CQ, et al. From motivational experience to creative writing: A motivational AR-based learning approach to promoting Chinese writing performance and positive writing behaviours. *Comput Educ* 2023;202. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104844>.
7. Hung HT, Yeh HC. Augmented-reality-enhanced game-based learning in flipped English classrooms: Effects on students' creative thinking and vocabulary acquisition. *J Comput Assist Learn* 2023;39. <https://doi.org/10.1111/jcal.12839>.
8. Ruiz-Muñoz GF, Yépez-González DA, Romero Amores NV, et al. Augmented reality's impact on STEM learning. *Salud, Ciencia y Tecnología* 2024;4. <https://doi.org/10.56294/saludcyt20241202>.
9. Goldstein IL, Ford JK. Training in Organizations: Needs Assessment, Development, and Evaluation

- (4th ed.). Pers Psychol 2002;55.
10. Arabpur A, Farsi Z, Butler S, et al. Comparative effectiveness of demonstration using hybrid simulation versus task-trainer for training nursing students in using pulse-oximeter and suction: A randomized control trial. *Nurse Educ Today* 2022;110. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.105204>.
 11. Kirkpatrick DL, Kirkpatrick JD. Evaluating training programs: The four levels. 2006.
 12. Dewi AS, Tafakur, Solikin M. SIMULATOR SISTEM POWER WINDOW BAGI SMK MA'ARIF 1 WATES KULONPROGO. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bubungan Tinggi* 2023;5.
 13. Nugrohadi S, Anwar MT. Pelatihan Assembler Edu untuk Meningkatkan Keterampilan Guru Merancang Project-based Learning Sesuai Kurikulum Merdeka Belajar. *Media Penelitian Pendidikan : Jurnal Penelitian Dalam Bidang Pendidikan Dan Pengajaran* 2022;16:77–80. <https://doi.org/10.26877/mpp.v16i1.11953>.
 14. Hikmah S, Kanzunudin M, Khamdun K. Pengembangan Media 3D Materi Indera Pendengaran Manusia dengan Augmented Reality Assembler Edu. *Journal on Education* 2023;5:7430–9. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i3.1533>.
 15. Hidajat FA. Augmented reality applications for mathematical creativity: a systematic review. *Journal of Computers in Education* 2024;11. <https://doi.org/10.1007/s40692-023-00287-7>.
 16. Nurfadhila J, Asyiah N, Sutisno AN. The Effect of Augmented Reality Learning Media on Improving Elementary School Students' Creative Thinking Skills. *Journal of Educational Sciences* 2026;10.
 17. Alkattan R, Alreshaid L. The Effectiveness of Live and Prerecorded Video Demonstrations in Teaching Restorative Dentistry to Undergraduate Students: Cohort Study. *JMIR Form Res* 2025;9. <https://doi.org/10.2196/74383>.
 18. Hasibuan M, Hasibuan M, Daulay LM. Improving Students' Learning Ability in Islamic Education Learning through Demonstration Method in Educational Learning at SD Negeri 0119 Banjar Raja. *Indonesian Journal of Education and Social Humanities* 2024;1. <https://doi.org/10.62945/ijesh.v1i4.371>.
 19. Schrader C, Diekmann C, Schulz P, et al. Hands-on training: Effects on virtual presence, learning-centered emotions, cognitive load and learning outcome when learning with virtual reality. *Computers in Human Behavior Reports* 2024;16. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2024.100487>.
 20. Lin YJ, Wang H chun. Applying augmented reality in a university English class: Learners' perceptions of creativity and learning motivation. *Innovation in Language Learning and Teaching* 2023;17. <https://doi.org/10.1080/17501229.2022.2040513>.