

Workshop Penggunaan Media Pembelajaran Augmented Reality untuk Meningkatkan Pengalaman Guru Sekolah Menengah Mitra PPG

Suti Mega Nur Azizah¹, Hary Suswanto^{1,2}, Gres Dyah Kusuma Ningrum^{1,2}, Nanda Defi Aprilianto¹, Muhammad Aulia Utama¹, Rutria Sarah Hasna Tsabita Afaf¹, Rizky Rahmad Andre Anang¹, Muhammad Naufal Baharudin¹, Salma Huwaida Nisrina¹, Veri Nurkolis¹, Miftah Fadhlurrohman¹

¹Pendidikan Profesi Guru, Sekolah Pascasarjana, Universitas Negeri Malang

²Departemen Teknik Elektro dan Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang

INFO ARTIKEL

Diserahkan:

03/08/2025

Direvisi:

19/08.2025

Diterima

22/08/2025

Keywords:

Augmented Reality,
Pembelajaran Informatika,
Media Interaktif,
Pengembangan Media,
Pelatihan Guru

ABSTRAK

Penggunaan teknologi Augmented Reality (AR) sebagai media pembelajaran inovatif di sekolah menengah masih menghadapi tantangan, salah satunya adalah Keterbatasan pengalaman guru dalam menggunakan teknologi interaktif yang relevan di era digital. Untuk mengatasi permasalahan ini, diadakan kegiatan workshop yang bertujuan bertujuan untuk meningkatkan pengalaman guru dalam menggunakan media pembelajaran berbasis AR. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah service-learning, yang meliputi tiga tahapan: pra-implementasi, implementasi, dan pasca-implementasi. Pada tahap pra-implementasi, dilakukan identifikasi kebutuhan mitra dan penyusunan materi. Implementasi dilakukan melalui sosialisasi, demonstrasi, dan focus group discussion (FGD), sedangkan pasca-implementasi meliputi monitoring dan evaluasi. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan peningkatan pengalaman guru dalam menggunakan media pembelajaran berbasis AR, sehingga mendukung terciptanya pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan. Diharapkan setelah pelatihan ini, guru-guru dapat mengimplementasikan AR dalam kelas secara mandiri maupaun berkolaborasi dengan guru di sekolahnya, sehingga meningkatkan kualitas pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

Corresponding author email: hary.suswanto.ft@um.ac.id



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)
 Copyright@ Author (2025).

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi yang pesat mempengaruhi hampir semua aspek kehidupan, salah satunya adalah media pembelajaran inovatif yang menjadi kunci dalam meningkatkan kualitas pendidikan di era digital yang terus berkembang [1]. Penggunaan teknologi dalam pendidikan memungkinkan terciptanya pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik, yang pada gilirannya dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan memfasilitasi pemahaman materi pelajaran yang lebih mendalam [2]. Salah satu teknologi yang semakin berkembang dan memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam pembelajaran adalah Augmented Reality (AR). Teknologi AR

memungkinkan siswa untuk berinteraksi dengan objek digital yang disimulasikan secara real-time, menciptakan pengalaman belajar yang lebih nyata dan kontekstual [3]. Penting dipahami bahwa pendidikan di Indonesia harus terus beradaptasi dan memanfaatkan teknologi baru seperti AR dan alat pembelajaran digital lainnya untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Dengan demikian, siswa tidak hanya mendapatkan pengetahuan yang lebih baik, tetapi juga keterampilan yang diperlukan untuk bersaing di era digital yang terus berubah.

Salah satu kendala utama dalam penerapan teknologi dalam pendidikan adalah kurangnya infrastruktur yang memadai di banyak sekolah untuk mendukung penggunaan teknologi canggih seperti AR. Infrastruktur teknologi yang buruk dapat menghambat kemampuan sekolah untuk mengintegrasikan inovasi teknologi ke dalam kurikulum mereka, menciptakan kesenjangan yang semakin lebar dalam akses pendidikan berkualitas antara daerah perkotaan dan pedesaan [4]. Penelitian menunjukkan bahwa meskipun teknologi dapat meningkatkan pengalaman belajar, keterbatasan sumber daya dan pelatihan yang tidak memadai menghambat implementasi teknologi tersebut secara efektif di banyak sekolah [5]. Selaras dengan Levialila yang menunjukkan bahwa AR dapat meningkatkan kualitas pendidikan secara keseluruhan dengan menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif [6]. Hal ini memperburuk kesenjangan kualitas pendidikan di beberapa wilayah, yang akhirnya mempengaruhi kemampuan siswa dalam mengakses teknologi yang semakin diperlukan di era digital.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru di sekolah mitra Pendidikan Profesi Guru (PPG) Universitas Negeri Malang (UM), di SMPN 25 Malang, ditemukan bahwa belum ada pemanfaatan media pembelajaran inovatif seperti Augmented Reality (AR). Saat ini, metode pengajaran di sekolah masih didominasi oleh ceramah dan penggunaan buku teks. Materi pelajaran informatika umumnya memberikan konsep-konsep yang bersifat abstrak, sehingga membutuhkan gambaran materi secara kontekstual agar lebih mudah dipahami oleh siswa [7]. Sementara itu, di SMAN 4 Malang, meskipun sudah tersedia media teknologi inovatif seperti Virtual Reality (VR), pemanfaatannya dalam pembelajaran informatika masih sangat terbatas dan belum dijalankan secara menyeluruh. Hal ini disebabkan karena pemanfaatannya dalam pembelajaran seperti pada mata pelajaran informatika masih terbatas pada beberapa guru yang berpengalaman dalam menggunakan media tersebut. Kiryakova menunjukkan bahwa infrastruktur teknologi yang ada sering kali tidak dimanfaatkan secara optimal, terutama karena kurangnya pemahaman dan keterampilan dari guru dalam menggunakan teknologi tersebut [8]. Hal ini diperparah dengan keterbatasan pengetahuan guru mengenai teknologi Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR), serta kurangnya infrastruktur yang memadai, yang menjadi kendala utama dalam mengimplementasikan media pembelajaran berbasis teknologi yang lebih interaktif dan inovatif di sekolah [9].

Guru sering kali menghadapi kendala dalam menyesuaikan media pembelajaran dengan karakteristik dan tingkat pemahaman peserta didik yang beragam. Media pembelajaran yang dikembangkan harus mampu memenuhi kebutuhan belajar peserta didik yang berbeda-beda dan dapat diakses dengan mudah [10]. Namun, beban kerja guru yang tinggi sering kali menjadi penghambat dalam eksplorasi dan pengembangan metode pembelajaran berbasis teknologi yang lebih inovatif. Akibatnya, banyak guru masih mengandalkan metode konvensional yang kurang efektif dalam meningkatkan motivasi dan pemahaman peserta didik [11]. Hal ini mengindikasikan bahwa

keterbatasan penggunaan teknologi interaktif di kelas akan menghambat pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran, yang berujung pada rendahnya motivasi dan hasil belajar mereka.

Ketergantungan pada metode pengajaran konvensional seperti ceramah dan buku teks tanpa mempertimbangkan metode pembelajaran yang inovatif dalam pembelajaran informatika dapat memiliki dampak yang signifikan pada pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang bersifat abstrak [12]. Menurut Arsita & Astawan, ketertarikan dan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran memiliki dampak signifikan pada proses belajar-mengajar dan hasil belajar [13]. Metode pengajaran yang kurang efektif dapat mempengaruhi kualitas pembelajaran dan motivasi siswa. Jika hal ini terus berlanjut, maka pembelajaran akan tetap terbatas pada cara-cara lama yang belum sepenuhnya memenuhi kebutuhan siswa dalam memahami materi yang lebih kompleks dan abstrak. Penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif, seperti Augmented Reality (AR), memiliki potensi untuk meningkatkan motivasi siswa dan memperdalam pemahaman mereka terhadap materi pelajaran [12]. Untuk memanfaatkan potensi AR sebagai media pembelajaran yang inovatif, guru juga harus memiliki kesiapan dalam mengintegrasikan teknologi ini ke dalam proses pembelajaran.

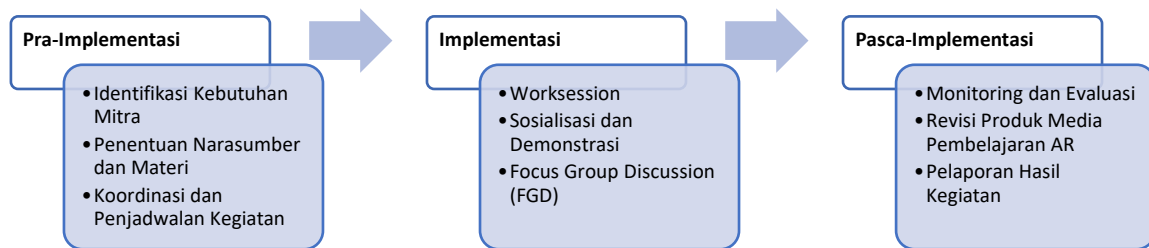
Berdasarkan kondisi yang telah dipaparkan sebelumnya, untuk meningkatkan pengalaman guru dalam menggunakan AR, diperlukan kegiatan seperti workshop yang berfokus pada penerapan media belajar berbasis AR. Workshop dipilih sebagai solusi yang tepat karena menyediakan pengalaman belajar yang personal dan adaptif [14]. Selain itu, melalui kegiatan ini memungkinkan terjadinya pertukaran informasi seperti diskusi bagi para guru dalam memahami, berbagi pengalaman, mengidentifikasi kendala yang dihadapi, serta merancang strategi dalam mengoptimalkan penggunaan AR yang lebih efektif dalam pembelajaran misalnya di bidang informatika. Penelitian oleh Qomarrullah menunjukkan pentingnya pendidikan yang relevan dengan menyoroti perlunya format baru dalam pelatihan guru [15]. Dalam workshop ini, guru-guru dari sekolah menengah mitra PPG akan diberikan pelatihan tentang penggunaan media pembelajaran berbasis AR dalam pembelajaran informatika. Fokus utama workshop ini adalah memberikan pemahaman tentang bagaimana AR dapat digunakan untuk menyederhanakan konsep-konsep informatika yang kompleks dan membangun minat peserta didik terhadap mata pelajaran tersebut.

Kegiatan sebelumnya menunjukkan bahwa pelatihan berbasis workshop dapat meningkatkan literasi digital guru melalui inovasi pembelajaran digital, termasuk media interaktif berbasis teknologi [16]. Selaras dengan Wijaya et al. yang menunjukkan bahwa program kursus berbasis pemberdayaan guru dapat berpengaruh positif terhadap peningkatan pengetahuan guru, sehingga mampu memfasilitasi guru dalam menerapkan pengetahuan tersebut melalui metode pengajaran yang inovatif dan efektif [17]. Hal ini menunjukkan bahwa, workshop dapat memberikan kesempatan bagi guru untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan dalam mengembangkan media pembelajaran interaktif, serta memperkuat penerimaan terhadap teknologi baru [18]. Melalui kegiatan workshop, guru dapat memperoleh keterampilan untuk memanfaatkan teknologi dalam menyederhanakan konsep-konsep yang sulit dipahami, meningkatkan motivasi siswa, dan membuat pembelajaran lebih dinamis dan kontekstual. Diharapkan pengalaman dan keterampilan guru dalam menggunakan teknologi dapat ditingkatkan, yang pada gilirannya akan meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah-sekolah mitra.

Workshop penggunaan Augmented Reality (AR) harus diterapkan untuk membantu guru menyesuaikan praktik pengajaran dengan kemajuan teknologi dan kebutuhan peserta didik di abad ke-21. Melalui workshop ini, guru dapat lebih cepat menguasai keterampilan digital yang diperlukan, memungkinkan mereka untuk merancang dan menerapkan media pembelajaran berbasis AR secara mandiri. Berdasarkan masalah dan solusi yang diuraikan di atas, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk melaksanakan workshop yang berfokus pada peningkatan pengalaman guru dalam menerapkan media pembelajaran berbasis AR. Setelah mengikuti workshop ini, diharapkan guru dapat merancang dan menerapkan AR dalam pembelajaran di sekolah secara mandiri maupun berkolaborasi dengan guru di sekolahnya, sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Melalui media pembelajaran AR tersebut, diharapkan siswa dapat memahami materi yang abstrak dengan lebih mudah, sehingga dapat meningkatkan motivasi dan meningkatkan hasil belajarnya.

2. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian ini menggunakan metodologi service-learning, yang memungkinkan mahasiswa untuk menerapkan pengetahuan dalam masyarakat dan memberikan solusi langsung terhadap permasalahan yang ada [19]. Kegiatan ini dilaksanakan dalam tiga tahapan: pra-implementasi, pelaksanaan, dan pasca-pelaksanaan (Gambar 1).



Gambar 1. Alur Pelaksanaan Kegiatan

1) Pra-Implementasi

Pada tahap ini, identifikasi kebutuhan mitra dilakukan untuk memahami tantangan yang dihadapi guru dalam penggunaan AR. Selanjutnya, memilih narasumber dan menyusun materi sesuai dengan kebutuhan mitra. Terakhir, koordinasi dan penjadwalan kegiatan memastikan waktu, tempat, dan delegasi dari setiap sekolah mitra untuk kelancaran kegiatan.

2) Implementasi

Pada tahap ini, *worksession* dilaksanakan untuk meningkatkan pemahaman peserta tentang AR. Selanjutnya sosialisasi dan demonstrasi dilakukan untuk memberi kesempatan kepada peserta untuk mencoba menggunakan media pembelajaran AR. Kemudian, *Focus Group Discussion* (FGD) digunakan untuk mendiskusikan permasalahan dan mencari solusi terkait penerapan AR di sekolah.

3) Pasca-Implementasi

Setelah kegiatan, monitoring dan evaluasi dilakukan untuk menilai efektivitas kegiatan. Berdasarkan evaluasi, revisi produk media pembelajaran AR dilakukan untuk memperbaiki media.

Terakhir, Pelaporan hasil kegiatan disusun untuk mendokumentasikan hasil dan merencanakan langkah berikutnya.

3. HASIL & PEMBAHASAN

3.1 Pra-Implementasi

Identifikasi kebutuhan mitra dalam pengembangan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) dilakukan melalui observasi dan diskusi awal dengan guru-guru informatika. Kegiatan observasi dan diskusi awal dilakukan pada rentang bulan Januari dan Februari 2025 bertempat di SMA Negeri 4 Malang dan SMP Negeri 25 Malang (Gambar 2).



Gambar 2. Diskusi identifikasi kebutuhan mitra di SMA Negeri 4 Malang (kiri) dan SMP Negeri 25 Malang (kanan)



Gambar 3. Observasi kelas di SMA Negeri 4 Malang (kiri) dan SMP Negeri 25 Malang (kanan)

Berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan mitra yang telah dilakukan, terdapat beberapa kebutuhan dan tantangan utama yang dihadapi dalam pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR). Kebutuhan dan tantangan pertama adalah minat dan pemahaman peserta didik yang terhambat karena metode pembelajaran konvensional yang dirasa cukup membosankan, seperti ceramah dan buku teks (Gambar 3). Hal ini menyebabkan kurangnya keterlibatan dan pemahaman materi yang diajarkan. Kebutuhan yang kedua adalah kebutuhan akan pembelajaran yang interaktif untuk mempermudah pemahaman konsep-konsep abstrak dalam informatika. Hal tersebut diketahui bahwa pemahaman guru terhadap teknologi AR masih terbatas. Jumlah guru informatika di tiap sekolah cukup sedikit, yaitu berkisar dua hingga tiga orang guru. Sementara itu, guru di bidang non-informatika belum tentu memiliki pengetahuan atau keterampilan dalam mengembangkan media AR secara efektif. Selain itu, infrastruktur teknologi juga menjadi tantangan, di mana tidak semua sekolah memiliki perangkat yang memadai untuk mendukung pembelajaran berbasis AR. Hal ini dicatat dalam penelitian oleh

Kiryakorva yang menggarisbawahi pentingnya penerapan infrastruktur dan teknologi baru yang mendukung untuk pemanfaatan AR secara optimal [8].

Selanjutnya, keterlibatan guru dalam pengembangan media pembelajaran juga terbatas karena kurangnya kesempatan pelatihan yang relevan. Pemahaman serta kesiapan guru dalam memanfaatkan AR sangat menentukan sikap positif mereka terhadap teknologi ini, dan memberikan kontribusi besar terhadap penerimaan AR di kalangan siswa [9]. Keterbatasan dalam pengetahuan dan keterampilan guru untuk mengembangkan media berbasis AR secara efektif sangat menjadi penghalang bagi keberhasilan implementasi teknologi ini dalam pendidikan, sebagaimana dibahas dalam literatur yang menganalisis tantangan di bidang pendidikan [20]. Kemudian kebutuhan yang terakhir adalah kebutuhan media pembelajaran yang relevan masih belum terpenuhi, dengan media yang ada tidak cukup up-to-date atau belum dapat memenuhi berbagai kebutuhan belajar peserta didik yang dinamis. Upaya untuk memperbaharui media secara berkelanjutan menjadi sangat penting dalam mendukung pembelajaran yang efektif.

Berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan mitra, penyusunan materi dalam kegiatan workshop difokuskan pada konsep dasar Augmented Reality (AR) dan penerapannya dalam pembelajaran Informatika. Hal ini dilakukan untuk memberikan pemahaman yang jelas kepada para guru mengenai cara kerja AR serta manfaatnya dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, mengingat tantangan yang dihadapi, seperti kurangnya pemahaman guru terhadap teknologi AR dan keterbatasan media pembelajaran yang relevan. Dalam proses penyusunan materi workshop, perlu dipertimbangkan beragamnya tingkat pemahaman guru, sehingga materi disusun dengan cara yang mudah dipahami dan dapat langsung diterapkan pada saat kegiatan workshop [21].

3.2 Implementasi

Pelaksanaan workshop dilakukan pada Selasa, 29 April 2025, di Aula Graha Rektorat UM Lantai 9. Peserta workshop diambil dari delegasi dua hingga lima orang guru dengan total 30 orang guru dari sekolah menengah mitra PPG UM yang diundang berdasarkan prioritas serta kesediaan sekolah tersebut mengirimkan delegasi kegiatan (Gambar 4). Sekolah mitra yang hadir dalam kegiatan workshop ini di antaranya adalah SMAN 4 Malang, SMAN 8 Malang, SMAN 3 Malang, SMKN 12 Malang, SMK PGRI 3 Malang, SMPN 3 Malang, SMPN 8 Malang, SMPN 9 Malang, dan SMPN 25 Malang.



Gambar 4. Foto Bersama Peserta Workshop

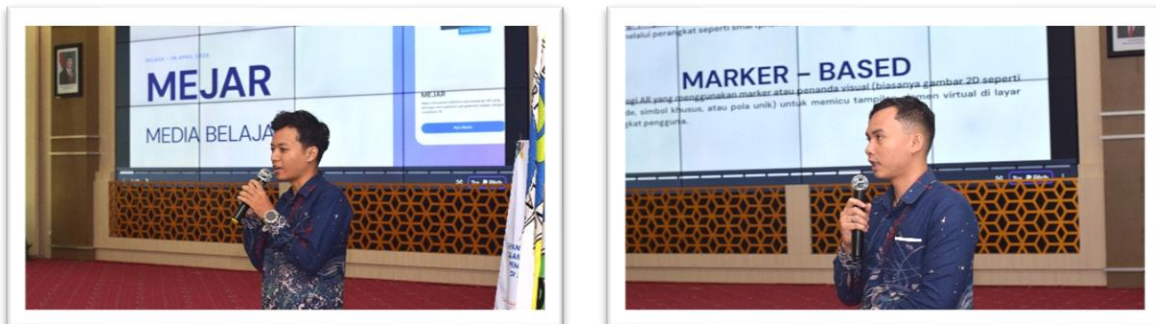
Kegiatan workshop terbagi menjadi dua sesi pemaparan materi, dengan sesi pertama disampaikan oleh Dr. Hary Suswanto, S.T., M.T. (Gambar 5). Materi yang disampaikan meliputi pengenalan

teknologi immersive learning, dengan fokus utama pada Augmented Reality (AR) serta contoh penerapannya dalam pendidikan. Selain itu, peserta diperkenalkan dengan komponen utama AR, yaitu hardware, software, dan konten AR, serta bagaimana AR dapat diintegrasikan dalam immersive learning. Dalam pemaparan materi dijelaskan pula mengapa AR penting dalam pembelajaran serta keunggulan AR dalam media pembelajaran. Materi dilanjutkan dengan penjelasan tentang peran AR dalam pembelajaran informatika, serta berbagai tantangan AR di sekolah menengah, serta peluang dan solusi yang dapat dihadapi untuk mengimplementasikan teknologi AR secara efektif di lingkungan sekolah.



Gambar 5. Penyampaian Materi oleh Dr. Hary Suswanto, S.T., M.T.

Pada sesi kedua kegiatan workshop, materi disampaikan oleh Muhammad Aulia Utama, S.Kom., yang berfokus pada sosialisasi dan demonstrasi produk media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR), didampingi oleh anggota tim pengembang media, Rizky Rahmad Andre Anang, S.Kom. (Gambar 6). Pada sesi ini diperkenalkan MEJAR (Media Belajar Berbasis AR), aplikasi yang telah dikembangkan oleh tim selama bulan Maret-April sebagai dasar pelaksanaan kegiatan workshop ini.



Gambar 6. Penyampaian Sosialisasi MEJAR oleh Muhammad Aulia Utama (kiri) dan Demonstrasi MEJAR oleh Rizky Rahmad Andre Anang

Aplikasi MEJAR dikembangkan untuk menjawab tantangan kebutuhan akan pembelajaran yang interaktif untuk mempermudah pemahaman konsep-konsep abstrak dalam informatika. Aplikasi ini menawarkan pengalaman interaktif dan menarik dengan memanfaatkan teknologi Augmented Reality (AR), memungkinkan siswa berinteraksi langsung dengan objek 3D yang muncul di layar perangkat. Selain itu visualisasi konsep abstrak yang disediakan membantu memahami konsep dan komponen yang seringkali sulit ditemui dan dipahami hanya dengan teks atau gambar. Di dalam aplikasi MEJAR yang didemonstrasikan, menyediakan materi Informatika dari jenjang SMP dan SMA. Total cakupan materi pembelajaran yang disediakan yaitu Komponen Komputer untuk kelas 8, Jenis Malware untuk

kelas 9, Profesi Informatika untuk kelas 10, dan Media Sosial dalam Demokrasi untuk kelas 11. Setiap materi memiliki lima marker yang dapat memunculkan objek animasi 3D melalui aplikasi tersebut.

Selama sesi demonstrasi, peserta diberikan kesempatan untuk mempraktikkan langsung penggunaan AR dengan bimbingan dari tim pengabdian (Gambar 7). Praktik dimulai dari instalasi produk MEJAR ke perangkat mereka, kemudian menjelajahi fitur yang ada dalam aplikasi tersebut, kemudian mencoba untuk menggunakan AR dengan mengarahkan menu kamera pada 3D marker yang tersedia. Saat marker dipindai, gambar atau objek 3D terkait materi akan muncul di layar perangkat.



Gambar 7. Peserta Mencoba Menggunakan MEJAR

Setelah penyampaian materi selesai, kegiatan dilanjutkan dengan *Focus Group Discussion* (FGD). Sesi ini merupakan wadah bagi peserta untuk memberikan masukan, saran, dan kritik konstruktif terkait pengembangan dan penerapan teknologi AR dalam pembelajaran (Gambar 8). Umpan balik yang diterima sangat berharga dalam meningkatkan kualitas media pembelajaran AR sehingga dapat lebih efektif dan relevan dengan kebutuhan guru dan peserta didik di lapangan.



Gambar 8. Suasana Diskusi dan Umpan Balik dengan Peserta

Hasil FGD yang diperoleh menunjukkan adanya beragam respons dari para peserta yang konstruktif terkait pengembangan media AR yang telah disosialisasikan. Secara umum, mayoritas guru memberikan apresiasi terhadap pengembangan media.

"Saya mengapresiasi pengembangan media AR yang sudah dilakukan, semoga menjadi praktik baik untuk menginspirasi sesama guru dalam mengembangkan pembelajaran berbasis AR juga." (Komentar Peserta 1)

Pengembangan media AR telah memberikan dampak positif pada proses pembelajaran. Apresiasi tersebut sejalan dengan teori pembelajaran konstruktivisme yang menekankan pentingnya pengalaman belajar yang interaktif dan berbasis pada pemahaman yang mendalam. Media AR

mendorong pengalaman belajar yang interaktif, memungkinkan siswa untuk lebih memahami fungsi, alur, dan cara kerja perangkat yang dipelajari, serta memberi pengalaman yang lebih konkret [22]. Selain itu, media AR berperan penting dalam menyampaikan konsep-konsep kompleks secara lebih dinamis dan realistis, yang dapat meningkatkan pemahaman siswa [23]. Oleh karena itu, untuk memaksimalkan penggunaan media AR, diperlukan pelatihan guru yang tepat agar mereka dapat mengadaptasi teknologi ini dengan pendekatan pedagogis yang sesuai. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa pelatihan yang diarahkan pada guru sangat penting agar mereka dapat memanfaatkan teknologi AR secara efektif dalam pembelajaran [24]. Dengan dukungan pelatihan yang memadai dan infrastruktur yang baik, pengembangan media AR dapat memperbaiki proses pembelajaran dan memotivasi siswa untuk belajar dengan cara yang lebih inovatif.

3.3 Pasca-Implementasi

Evaluasi dilakukan melalui dua tahap, yaitu sebelum dan setelah kegiatan workshop berlangsung. Pada tahap awal, pretest dilakukan untuk mengetahui tingkat pengalaman awal guru terhadap penggunaan media AR dalam pembelajaran. Setelah kegiatan workshop yang melibatkan sesi materi dan uji coba langsung, posttest dilakukan untuk mengukur sejauh mana pengalaman dan pemahaman guru terhadap penggunaan media AR telah meningkat. Selain itu, pengumpulan umpan balik dari guru dan peserta didik dilakukan untuk mendapatkan gambaran tentang sejauh mana media AR dapat meningkatkan pemahaman materi pelajaran dan keterlibatan siswa.



Gambar 9. Peserta Mencoba Menggunakan MEJAR

Berdasarkan hasil pretest dan posttest yang ditampilkan pada gambar di atas (Gambar 9), terdapat peningkatan signifikan terhadap pengalaman guru dalam menggunakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR). Skor rata-rata pretest sebesar 57,61 meningkat menjadi 64,80 pada posttest, menunjukkan dampak positif dari workshop yang telah dilalui. Hasil posttest yang meningkat mencerminkan bahwa peserta workshop tidak hanya memahami konsep AR secara teori, tetapi juga mampu menerapkannya dalam perencanaan pembelajaran, sehingga kegiatan ini efektif dalam meningkatkan literasi digital guru [25]. Peningkatan yang signifikan ini sejalan dengan temuan Mena yang menunjukkan bahwa pelatihan berbasis AR dapat memperkuat pengetahuan dan keterampilan guru dalam memanfaatkan teknologi baru dalam pembelajaran [26]. Hal ini menunjukkan bahwa

workshop yang memadai sangat penting dilakukan untuk meningkatkan kompetensi guru dalam pengajaran berbasis teknologi. Dengan kegiatan workshop, guru dapat lebih siap dalam melakukan inovasi pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa dengan mengintegrasikan dengan teknologi *immersive learning* seperti AR maupun VR.

3.4 Tantangan Selama Kegiatan Workshop

Meski hasil kegiatan pada sesi demonstrasi dan sosialisasi media *Augmented Reality* (AR) menunjukkan respons positif dari para peserta, ada juga beberapa saran perbaikan berdasarkan tantangan yang di alami selama kegiatan workshop untuk meningkatkan efektivitas penggunaan media ini dalam pendidikan.

1) Keterbatasan Cakupan Materi

Aplikasi MEJAR saat ini terbatas pada materi pembelajaran di bidang Informatika, yang mencakup topik Komponen Komputer, Jenis Malware, Profesi Informatika, dan Media Sosial dalam Demokrasi. Pembatasan ini disebabkan oleh tim pengembangan media yang berasal dari latar belakang pendidikan Informatika, sehingga pengembangan materi lebih difokuskan pada bidang tersebut untuk memudahkan proses pengembangan, mengingat keterbatasan waktu yang ada.

"Saya rasa elemen interaktif dalam AR bisa meningkatkan kompetisi di kalangan siswa. Selain itu, pengembangan media AR sebaiknya tidak hanya untuk satu mata pelajaran saja. Aplikasi ini bisa diterapkan di berbagai bidang studi, misalnya dalam mata pelajaran Ekonomi." (Komentar Peserta 2)

Pengembangan media AR sebaiknya tidak terbatas pada satu mata pelajaran saja, melainkan dapat diterapkan dengan berbagai bidang studi. Hal ini mampu meningkatkan efektivitas dan relevansinya, sehingga dapat meningkatkan efektivitas belajar dan memperkaya pengalaman belajar siswa, dan mendukung penerapan teknologi yang lebih adaptif dalam berbagai bidang studi [27]. Oleh karena itu, pengembangan media AR harus memperhatikan dan mempertimbangkan integrasi antar bidang studi agar dapat menciptakan alat pembelajaran yang lebih baik dan lebih adaptif terhadap kebutuhan pendidikan masa kini. Penggunaan AR yang lebih universal dapat memberikan dampak yang lebih besar dan menyentuh berbagai aspek pembelajaran, baik itu di bidang sains, matematika, maupun bisnis.

2) Kesesuaian Penggambaran Animasi 3D

Di dalam aplikasi MEJAR, penggambaran animasi 3D yang disajikan belum sepenuhnya konsisten dengan materi yang terdapat dalam buku ajar. Sebagai contoh, pada materi Komponen Komputer, animasi 3D yang ditampilkan tidak selalu sesuai dengan referensi yang ada di buku ajar maupun yang pernah diamati siswa di sekolah. Beberapa peserta workshop mengungkapkan hal serupa, di mana animasi 3D di dalam aplikasi MEJAR kurang sesuai dengan materi yang ada di sekolah mereka.

"Materi yang ditampilkan di AR dan buku pelajaran harus lebih konsisten. Misalnya, animasi yang ditampilkan harus sesuai dengan komponen yang diajarkan dan teks penjelasan, agar siswa tidak bingung." (Komentar Peserta 3)

Setiap sekolah menyediakan perangkat atau gambaran konsep berbeda-beda, sehingga animasi 3D

yang disajikan oleh aplikasi MEJAR mungkin tidak sama dengan yang dipelajari di sekolah tersebut. Ketidaksesuaian penggambaran animasi 3D dengan referensi yang sudah ada dapat menimbulkan kebingungan bagi siswa. Hal ini dapat membuat siswa merasa tidak yakin dengan informasi yang diterima, sehingga mengurangi pengalaman belajarnya [28]. Selain itu, kurangnya teks penjelasan dalam animasi 3D menyebabkan aplikasi ini kurang bermakna bagi siswa, karena mereka tidak mendapatkan konteks atau penjelasan yang jelas mengenai materi yang sedang diajarkan.

3) Manajemen Ukuran Aplikasi

Aplikasi MEJAR memiliki ukuran file yang besar dan hanya kompatibel dengan perangkat yang menggunakan sistem operasi Android. Beberapa peserta juga mengeluhkan kesulitan dalam menginstal aplikasi ini.

“Ukuran aplikasi AR saya rasa cukup besar, hampir mencapai 200 MB. Sebaiknya pada saat meng-export disesuaikan dengan kebutuhan tanpa harus mengandalkan perangkat berat, sehingga akan lebih memudahkan penggunaan di sekolah.” (Komentar Peserta 4)

Peningkatan fleksibilitas dan kepraktisan penggunaan media AR, memerlukan penyesuaian khususnya terkait ukuran aplikasi. Masalah teknis terkait ukuran aplikasi AR yang terlalu besar dapat mengganggu kenyamanan penggunaan. Kelemahan ini menunjukkan tantangan teknis yang ada dalam implementasi AR dalam konteks pembelajaran, yang harus diperhatikan dalam desain pengembangan aplikasi [29]. Sementara itu, saran terkait konsistensi antara materi dengan buku pelajaran serta penambahan teks penjelasan mencerminkan pentingnya menyediakan konten yang tepat dan mudah dipahami oleh siswa, menciptakan suatu pengalaman belajar yang mendidik dan informatif. Hal ini selaras dengan Elmira, yang mengungkapkan bahwa informasi yang disajikan secara koheren dapat memperkuat proses pembelajaran, sehingga meningkatkan efektivitas media pendidikan yang digunakan [30]. Saran-saran ini menunjukkan bahwa meskipun AR memiliki potensi besar, tantangan terkait konsistensi materi dan masalah teknis perlu diperbaiki agar media ini lebih efektif diterapkan dalam pembelajaran.

4. KESIMPULAN

Workshop penggunaan Augmented Reality (AR) memberikan dampak positif yang signifikan terhadap pemahaman dan keterlibatan guru dalam penerapan teknologi AR di sekolah. Sebelum kegiatan, mayoritas guru merasa terbatas dalam pemahaman serta penggunaan AR dalam pembelajaran. Guru merasa kesulitan dalam mengintegrasikan AR dengan materi pelajaran yang diajarkan karena merasa tidak yakin dalam menggunakan teknologi tersebut di kelas. Setelah mengikuti workshop dan sesi demonstrasi, terdapat peningkatan terhadap pengalaman guru dalam penggunaan AR, sehingga memungkinkan untuk merencanakan dan melaksanakan pembelajaran menggunakan teknologi AR. Melalui workshop ini, peserta guru menjadi percaya diri dan siap untuk mengimplementasikan AR dalam kelas mereka, meskipun masih ada tantangan terkait dengan infrastruktur dan keterbatasan teknis.

Meskipun workshop ini berhasil meningkatkan pemahaman guru tentang AR, terdapat beberapa tantangan yang muncul terkait produk AR yang didemonstrasikan, seperti konsistensi antara materi AR dengan buku pelajaran, penggambaran animasi 3D, serta ukuran aplikasi yang besar, yang

mempengaruhi kenyamanan penggunaannya di sekolah dengan perangkat terbatas. Untuk mengatasi tantangan tersebut, perlu dilakukan perbaikan, dimulai dari penyesuaian materi dengan animasi, pengoptimalan ukuran aplikasi agar lebih mudah diakses oleh siswa, serta pembaruan versi dengan menambahkan jenjang SMK untuk memastikan relevansi media dengan berbagai tingkat pendidikan menengah. Perbaikan ini harus mempertimbangkan tantangan yang muncul selama kegiatan untuk memastikan aplikasi AR lebih efektif, interaktif, dan relevan dalam mendukung pembelajaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Pendidikan Profesi Guru (PPG) Sekolah Pascasarjana (SPs) Universitas Negeri Malang (UM) atas dukungan dalam pelaksanaan mata kuliah Proyek Kepemimpinan yang didanai melalui pendanaan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Skema PPG dengan Nomor Kontrak 19.5.197/UN32.14.1/PM/2025. Terima kasih juga disampaikan kepada peserta workshop atas partisipasi dan kerjasama yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Z. Hashim and F. Köprülü, "THE IMPACT OF TECHNOLOGY ON EDUCATION AND THE DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL METHODS," *Conhecimento Divers.*, vol. 16, no. 42, pp. 337–355, Jun. 2024, doi: 10.18316/rcd.v16i42.11709.
- [2] Y. Li, D. Chen, and X. Deng, "The impact of digital educational games on student's motivation for learning: The mediating effect of learning engagement and the moderating effect of the digital environment," *PLoS One*, vol. 19, no. 1, p. e0294350, Jan. 2024, doi: 10.1371/journal.pone.0294350.
- [3] H. Elmunsyah, H. Suswanto, M. A. Hakiki, W. N. Hidayat, K. Asfani, and Kusumadyahdewi, "Development of Mobile Learning Applications with Augmented Reality to Build VHS Students' Critical Thinking," in *2022 Fifth International Conference on Vocational Education and Electrical Engineering (ICVEE)*, 2022, pp. 190–195. doi: 10.1109/ICVEE57061.2022.9930371.
- [4] O. O. Ayeni and C. A. Eden, "Equity and access in higher education: Legal perspectives and management strategies," *Int. J. Sci. Res. Arch.*, vol. 11, no. 2, pp. 199–206, Mar. 2024, doi: 10.30574/ijsra.2024.11.2.0391.
- [5] S. Khairunnisa and T. A. Aziz, "Studi Literatur: Digitalisasi Dunia Pendidikan dengan Menggunakan Teknologi Augmented Reality pada Pembelajaran Matematika," *J. Ris. Pendidik. Mat. Jakarta*, vol. 3, no. 2, pp. 53–62, Aug. 2021, doi: 10.21009/jrpmj.v3i2.22267.
- [6] L. Leliavia, "Literature Review: Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) Sebagai Inovasi di Era Revolusi Industri 4.0," *Khatulistiwa Prof. J. Pengemb. SDM dan Kebijakan. Publik*, vol. 4, no. 1, pp. 1–12, Jul. 2023, doi: 10.62099/khapro.v4i1.41.
- [7] P. K. Paul, "Informatics: Foundation, Nature, Types and Allied areas—An Educational & Analytical Investigation," *Int. J. Appl. Sci. Eng.*, vol. 8, no. 1, Jun. 2020, doi: 10.30954/2322-0465.1.2020.1.
- [8] G. Kiryakova, "The Immersive Power of Augmented Reality," in *Human 4.0 - From Biology to Cybernetic*, IntechOpen, 2021. doi: 10.5772/intechopen.92361.
- [9] S. Toker, C. Akay, F. Basmaci, M. A. Kilicarslan, E. Mumcu, and N. E. Cagiltay, "Expectancy from, and acceptance of augmented reality in dental education programs: A structural equation model," *J.*

- Dent. Educ.*, vol. 88, no. 9, pp. 1277–1286, Sep. 2024, doi: 10.1002/jdd.13580.
- [10] W. Yuniar, A. Hadi, A. Huda, and A. D. Samala, “Pengembangan Media Pembelajaran Kerja Alat Sensor Berbasis Augmented Reality Kelas XI Teknik Elektronika,” *Voteteknika (Vocational Tek. Elektron. dan Inform.)*, vol. 12, no. 1, p. 62, Mar. 2024, doi: 10.24036/voteteknika.v12i1.125660.
- [11] R. P. Patriani and I. Kusumaningrum, “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Untuk Pembelajaran Teknik Animasi 2 Dan 3 Dimensi Kelas XI Sekolah Menengah Kejuruan,” *J. Penelit. IPTEKS*, vol. 5, no. 2, pp. 161–171, Sep. 2020, doi: 10.32528/ipteks.v5i2.3651.
- [12] S. Kibat, A. Ngelambong, and N. Scott, “The Potential of Augmented Reality in Education: A Scoping Review,” *Int. J. Acad. Res. Bus. Soc. Sci.*, vol. 13, no. 5, May 2023, doi: 10.6007/IJARBS/v13-i5/17072.
- [13] G. A. M. L. Arsita and I. G. Astawan, “Improving Student Learning Outcomes in Online Learning by Using Electronic Teaching Materials,” *J. Lesson Learn. Stud.*, vol. 5, no. 2, pp. 199–209, Jul. 2022, doi: 10.23887/jlls.v5i2.48067.
- [14] E. Yafie, N. Anisa, R. D. T. Maningtyas, T. Iriyanto, N. F. Jumaat, and R. M. Widiasih, “Enhancing Early Childhood Educator’s Digital Competencies through AI-Powered Learning Modules (AI-PEL) Training Program,” *Al-Athfal J. Pendidik. Anak*, vol. 10, no. 1, pp. 73–82, Jun. 2024, doi: 10.14421/al-athfal.2024.101-07.
- [15] R. Qomarrullah, “Peran Masyarakat Adat dalam Pengembangan Pendidikan Berbasis Lingkungan Sosial,” *Indones. J. Intellect. Publ.*, vol. 4, no. 2, pp. 1–11, Mar. 2024, doi: 10.51577/ijipublication.v4i2.505.
- [16] A. R. Sinensis, T. Firdaus, and U. Riski, “Peningkatan Literasi Digital Guru Melalui PKM Workshop Pembuatan Media Interaktif Berbasis Android di Yayasan Pondok Pesantren Nurul Huda Oku Timur,” *J. Abdi Insa.*, vol. 10, no. 4, pp. 2178–2187, Nov. 2023, doi: 10.29303/abdiinsani.v10i4.1138.
- [17] D. N. Wijaya, E. Yafie, H. Hariyono, A. Y. Pratama, A. R. Azizah, and S. M. N. Azizah, “The effect of teacher empowerment-based course program on teachers’ knowledge of Pancasila character on the Indonesia-Malaysia literacy,” *J. Community Serv. Empower.*, vol. 5, no. 1 SE-Articles, pp. 103–110, Feb. 2024, doi: 10.22219/jcse.v5i1.29683.
- [18] A. Nurrahmah, F. Mulyatna, and A. Karim, “Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif bagi Guru dan Dosen,” *E-Dimas J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 12, no. 3, pp. 407–412, Sep. 2021, doi: 10.26877/e-dimas.v12i3.6153.
- [19] A. Afandi *et al.*, *Metodologi Pengabdian Masyarakat*. Jakarta Pusat: Direktorat Pendidikan Tinggi Keagamaan Islam Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementerian Agama RI, 2022.
- [20] I. Ifliadi, Suhaidi, I. Prasetyo, L. I. Mendrofa, and E. S. Hendrawati, “Utilization of Digital-Based Learning Media in The Independent Curriculum in Elementary Schools,” *Proc. Int. Conf. Educ.*, vol. 2, no. 1, pp. 706–715, Apr. 2024, doi: 10.32672/pice.v2i1.1348.
- [21] Z. Abidin, A. F. Hindriana, and A. G. Arip, “Workshop Technological Pedagogical and Content Knowledge dalam Pengembangan Kompetensi Guru,” *Empowerment*, vol. 7, no. 01, pp. 92–99, May 2024, doi: 10.25134/empowerment.v7i01.9579.
- [22] L. Mursyida *et al.*, “Enhancing Teachers’ Proficiency in Implementing Augmented Reality Technology as Interactive Learning Media,” *CONSEN Indones. J. Community Serv. Engagem.*, vol. 3, no. 2, pp. 70–77, Nov. 2023, doi: 10.57152/consen.v3i2.944.
- [23] M. Krug, L.-J. Thoms, and J. Huwer, “Augmented Reality in the Science Classroom—Implementing

- Pre-Service Teacher Training in the Competency Area of Simulation and Modeling According to the DiKoLAN Framework,” *Educ. Sci.*, vol. 13, no. 10, p. 1016, Oct. 2023, doi: 10.3390/educsci13101016.
- [24] P. W. Aditama, N. W. S. Saraswati, and I. G. K. C. A. C. Pramana, “Pelatihan Penggunaan Teknologi Augmented Reality Pengenalan Tulang untuk Meningkatkan Pembelajaran Interaktif pada Sekolah Dasar,” *KOMET Kolaborasi Masy. Berbas. Teknol.*, vol. 1, no. 2, pp. 61–66, Aug. 2024, doi: 10.70103/komet.v1i2.17.
- [25] A. Efendi, E. S. Wihidayat, B. Basori, and D. Maryono, “Pemberdayaan Guru SMK Melalui Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Media Augmented Reality,” *Dedik. Community Serv. Reports*, vol. 4, no. 2, Oct. 2022, doi: 10.20961/dedikasi.v4i2.56299.
- [26] J. Mena, O. Estrada-Molina, and E. Pérez-Calvo, “Teachers’ Professional Training through Augmented Reality: A Literature Review,” *Educ. Sci.*, vol. 13, no. 5, p. 517, May 2023, doi: 10.3390/educsci13050517.
- [27] M. Sinoplu and F. G. K. Yılmaz, “Review of Articles Related to Mixed Reality in Education,” *J. Teach. Educ. Lifelong Learn.*, vol. 3, no. 1, pp. 20–31, Jun. 2021, doi: 10.51535/tell.894508.
- [28] E. Sukma, S. Ramadhan, and I. Ikhlasani, “Elementary teachers’ perspective on Nearpod in flipped classrooms,” *South African J. Child. Educ.*, vol. 14, no. 1, Apr. 2024, doi: 10.4102/sajce.v14i1.1472.
- [29] T. Pinandita, S. N. Mahfuzah Mohamad, F. Nadia Azman, and H. Himawan, “An Analysis of Technology Issues in Mobile Augmented Reality,” *Informatica*, vol. 47, no. 7, Jul. 2023, doi: 10.31449/inf.v47i7.4615.
- [30] O. Elmira, B. Rauan, B. Dinara, and B. Prevalla Etemi, “The Effect of Augmented Reality Technology on the Performance of University Students,” *Int. J. Emerg. Technol. Learn.*, vol. 17, no. 19, pp. 33–45, Oct. 2022, doi: 10.3991/ijet.v17i19.32179.