

PENGEMBANGAN APLIKASI EDUKASI INTERAKTIF UNTUK PENINGKATAN KUALITAS PEMBELAJARAN DI SMK MUHAMMADIYAH HAURWANGI CIANJUR

Muhammad Nugraha^{*1}, Pikir Wisnu Wijayanto², Wawa Wikusna³, Mutia Qana'a⁴
^{1,2,3,4}Universitas Telkom, Indonesia

*e-mail: 1muhammadnugraharn@telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini bertujuan mengembangkan dan mengimplementasikan prototipe aplikasi edukasi interaktif berbasis multimedia di SMK Muhammadiyah Haurwangi, Kabupaten Cianjur sebagai upaya meningkatkan kualitas pembelajaran vokasional. Permasalahan mitra yang diidentifikasi meliputi kesenjangan literasi digital siswa, keterbatasan kapasitas guru dalam mengintegrasikan teknologi pembelajaran, serta belum tersedianya sistem monitoring pembelajaran berbasis data yang memadai. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan Participatory Action Research (PAR) yang melibatkan guru, siswa, orang tua, dan manajemen sekolah melalui enam tahapan: analisis kebutuhan, perancangan sistem, pengembangan prototipe, uji coba terbatas, pelatihan dan pendampingan implementasi, serta evaluasi efektivitas program. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa implementasi aplikasi edukasi interaktif secara signifikan meningkatkan literasi digital guru dan siswa, motivasi belajar, partisipasi aktif dalam pembelajaran, serta hasil belajar siswa. Rata-rata nilai post-test siswa meningkat sebesar 18,7% dibandingkan pre-test, sementara tingkat kepuasan pengguna terhadap aplikasi mencapai 84,3%. Guru melaporkan peningkatan efisiensi evaluasi pembelajaran berbasis data, sedangkan keterlibatan orang tua dalam pemantauan perkembangan belajar anak meningkat secara signifikan. Dampak jangka panjang program diarahkan pada penguatan ekosistem pendidikan vokasional berbasis teknologi yang dapat direplikasi pada SMK lain.

Kata kunci: aplikasi edukasi interaktif, pendidikan vokasional, literasi digital, Participatory Action Research, monitoring pembelajaran

ABSTRAC

This Community Service (PkM) activity aims to develop and implement a prototype of an interactive multimedia-based educational application at Muhammadiyah Vocational High School (SMK Muhammadiyah Haurwangi), Cianjur Regency, as an effort to improve the quality of vocational learning. The identified partner problems include gaps in students' digital literacy, limited teacher capacity in integrating learning technology, and the absence of an adequate data-based learning monitoring system. The implementation method uses a Participatory Action Research (PAR) approach involving teachers, students, parents, and school management through six stages: needs analysis, system design, prototype development, limited trial, training and implementation assistance, and program effectiveness evaluation. The results show that the implementation of the interactive educational application significantly improved the digital literacy of teachers and students, learning motivation, active participation in the learning process, and student learning outcomes. The average student post-test score increased by 18.7% compared to the pre-test, while the user satisfaction level with the application reached 84.3%. Teachers reported increased efficiency in data-based learning evaluation, while parental involvement in monitoring their children's learning progress also increased significantly. The long-term impact of the program is directed toward strengthening a technology-based vocational education ecosystem that can be replicated in other vocational high schools..

Keywords: interactive educational application, vocational education, digital literacy, Participatory Action Research, learning monitoring

1. PENDAHULUAN

Transformasi digital telah menjadi agenda strategis dalam pembangunan pendidikan nasional, khususnya dalam memperkuat efektivitas pembelajaran dan pemerataan akses pengetahuan melalui pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Integrasi TIK dalam proses belajar mengajar tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu penyampaian materi, tetapi juga sebagai pendekatan pedagogis yang mampu meningkatkan interaktivitas,

memperkaya pengalaman belajar, serta mendorong pembelajaran berbasis eksplorasi melalui video, animasi, kuis adaptif, dan simulasi berbasis aplikasi (Erawati et al., 2025). Berbagai studi menunjukkan bahwa adopsi teknologi digital berkontribusi positif terhadap keterlibatan siswa, motivasi belajar, dan efektivitas evaluasi pembelajaran, namun implementasinya masih menghadapi kendala serius seperti kesenjangan literasi digital, keterbatasan kapasitas pendidik, dan minimnya dukungan infrastruktur (Judijanto, 2024).

Dalam konteks pendidikan vokasional, khususnya Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), urgensi integrasi teknologi menjadi semakin tinggi. SMK memiliki mandat utama mencetak lulusan yang memiliki kompetensi teknis, keterampilan praktis, dan kesiapan kerja yang relevan dengan kebutuhan industri. Pembelajaran vokasional menuntut pendekatan yang tidak hanya menekankan aspek teoretis, tetapi juga menekankan pembelajaran praktik yang sistematis, terukur, dan dapat dipantau pencapaiannya secara berkelanjutan (Arifin & Mu'id, 2024). Oleh karena itu, efektivitas pembelajaran vokasi sangat ditentukan oleh ketersediaan media pembelajaran digital yang mampu memfasilitasi simulasi keterampilan, pelatihan berbasis praktik, serta evaluasi capaian kompetensi secara berbasis data.

SMK Muhammadiyah Haurwangi, Kabupaten Cianjur, merupakan salah satu institusi pendidikan vokasional yang memiliki komitmen kuat dalam menyiapkan lulusan berdaya saing dan siap memasuki dunia kerja. Berdasarkan hasil diskusi awal dan wawancara dengan Kepala Sekolah, Dr. Fakhurrazi, SH, SE, M.Kn., sekolah memiliki visi mencetak lulusan yang kompeten secara teknis dan adaptif terhadap perkembangan teknologi. Namun demikian, sekolah masih menghadapi tantangan dalam mengoptimalkan implementasi pembelajaran berbasis digital secara merata dan berkelanjutan. Kondisi sosial ekonomi masyarakat sekitar yang heterogen turut memperkuat kesenjangan digital, sehingga kemampuan siswa dalam mengakses perangkat, memahami media digital, serta memanfaatkan aplikasi pembelajaran belum berkembang secara optimal.



Gambar 1. Suasana Pembelajaran SMK Muhammadiyah Haurwangi Cianjur

Hasil identifikasi permasalahan bersama mitra menunjukkan beberapa kendala utama, yaitu: (1) kesenjangan literasi digital siswa, di mana sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam mengakses dan memanfaatkan media pembelajaran berbasis teknologi; (2) keterbatasan kapasitas guru dalam mengintegrasikan teknologi pembelajaran, sehingga proses belajar mengajar masih didominasi pendekatan konvensional; serta (3) keterbatasan infrastruktur dan sistem pembelajaran berbasis data, di mana belum adanya sistem

monitoring capaian belajar membuat guru sulit melacak perkembangan kompetensi siswa secara real-time.

Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan PkM ini menawarkan solusi berupa pengembangan prototipe aplikasi edukasi interaktif berbasis multimedia yang memuat video tutorial, animasi, kuis adaptif, simulasi praktik sesuai kompetensi jurusan, sistem penugasan daring, forum diskusi kolaboratif, serta dashboard monitoring kemajuan belajar siswa secara real-time. Program ini diharapkan memberikan dampak nyata dalam meningkatkan literasi digital, efektivitas pembelajaran praktik, dan kesiapan kerja siswa, serta menjadi model yang dapat direplikasi pada SMK lain dalam mendukung transformasi pendidikan vokasional berbasis teknologi.

2. METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan di SMK Muhammadiyah Haurwangi, Kabupaten Cianjur, selama enam bulan, dengan melibatkan guru produktif, guru adaptif, siswa dari berbagai jurusan, serta perwakilan orang tua siswa. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan Participatory Action Research (PAR) yang menekankan kolaborasi aktif antara tim pelaksana dengan seluruh pemangku kepentingan mitra pada setiap tahapan kegiatan. Pendekatan PAR dipilih karena mampu memastikan solusi yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan nyata mitra, meningkatkan keberterimaan program, serta memperkuat keberlanjutan implementasi pasca kegiatan. Metode ini dipadukan dengan pendekatan pengembangan sistem berbasis user-centered design sehingga prototipe yang dihasilkan inovatif sekaligus mudah digunakan (Judijanto, 2024).

Secara sistematis, pelaksanaan program dibagi ke dalam enam tahapan utama sebagaimana diuraikan berikut ini.

Tahap 1: Analisis Kebutuhan dan Pemetaan Masalah

Tahap awal difokuskan pada identifikasi kondisi pembelajaran, pemetaan masalah prioritas, serta analisis kebutuhan pengguna aplikasi. Kegiatan dilakukan melalui wawancara mendalam dengan kepala sekolah dan guru, diskusi kelompok terarah (Focus Group Discussion/FGD) yang diikuti oleh guru dan siswa perwakilan, observasi langsung proses pembelajaran di kelas dan laboratorium, serta analisis dokumen sekolah meliputi kurikulum, perangkat ajar, dan sistem penilaian. Tahap ini menghasilkan dokumen analisis kebutuhan sistem, daftar prioritas fitur aplikasi berdasarkan kebutuhan jurusan, peta masalah pembelajaran dan kesenjangan literasi digital, serta rancangan indikator keberhasilan program.

Tahap 2: Perancangan Sistem dan Desain Prototipe

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, tim menyusun rancangan sistem aplikasi meliputi desain arsitektur, desain antarmuka pengguna (user interface), alur penggunaan (user experience), serta struktur konten pembelajaran. Guru mata pelajaran dan guru produktif dilibatkan sebagai validator materi sekaligus perancang kebutuhan pembelajaran. Tahap ini menghasilkan desain sistem dan arsitektur aplikasi, desain antarmuka aplikasi (mock-up), rancangan modul konten multimedia, serta rancangan sistem monitoring capaian belajar.

Tahap 3: Pengembangan Aplikasi dan Integrasi Konten Multimedia

Pengembangan prototipe dilakukan secara bertahap berdasarkan desain yang telah disepakati. Pengembangan mencakup pembuatan modul materi interaktif, forum diskusi daring, sistem penugasan daring, dashboard monitoring capaian belajar, serta integrasi fitur kuis dan evaluasi otomatis. Selain itu, dilakukan pembuatan konten pembelajaran berupa

video tutorial, animasi, simulasi praktik, serta materi teks terstruktur yang dikembangkan bersama guru. Guru dan siswa dilibatkan sebagai user tester awal untuk memberikan masukan terhadap kemudahan penggunaan dan kesesuaian konten.

Tahap 4: Uji Coba Terbatas dan Penyempurnaan Sistem

Prototipe diuji coba secara terbatas pada siswa terpilih dari berbagai jurusan dan guru. Uji coba dilakukan untuk mengukur aspek kemudahan penggunaan, efektivitas fitur, kestabilan sistem, serta tingkat penerimaan pengguna. Metode evaluasi pada tahap ini meliputi observasi aktivitas penggunaan aplikasi, kuesioner kepuasan pengguna dengan skala Likert 1-5, wawancara singkat, serta analisis kendala teknis. Hasil uji coba digunakan sebagai dasar revisi dan penyempurnaan fitur sebelum prototipe final ditetapkan.

Tahap 5: Pelatihan dan Pendampingan Implementasi

Implementasi dilakukan melalui workshop dan pelatihan penggunaan aplikasi bagi guru dan siswa, yang dilanjutkan dengan pendampingan integrasi aplikasi ke dalam pembelajaran harian selama empat minggu. Pelatihan dirancang untuk meningkatkan literasi digital serta memastikan guru mampu mengintegrasikan aplikasi dalam proses pembelajaran. Modul panduan teknis disusun sebagai rujukan keberlanjutan program, dan video dokumentasi kegiatan diproduksi sebagai bagian dari luaran wajib.

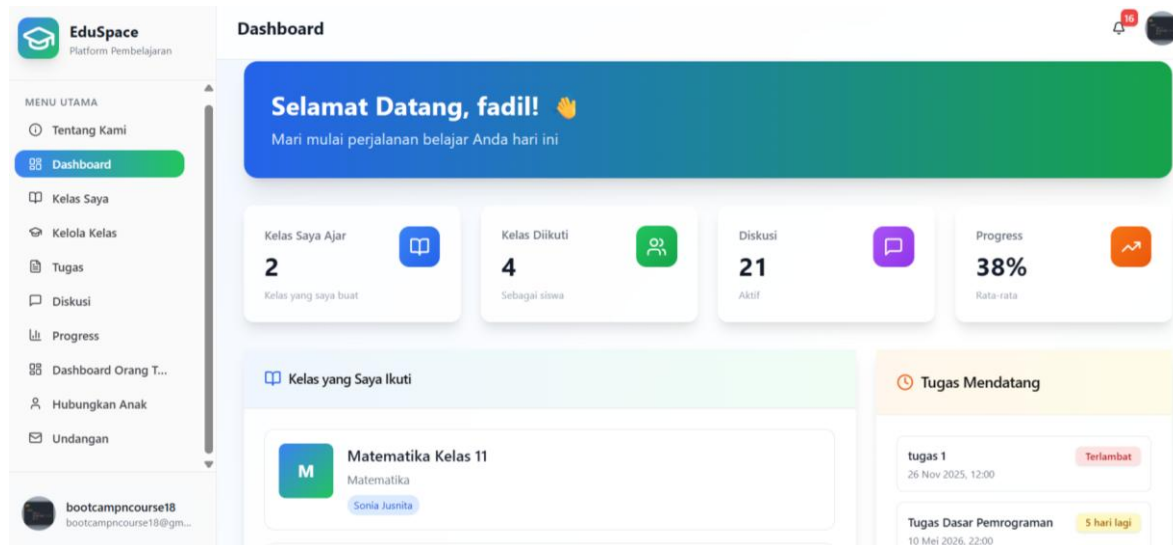
Tahap 6: Evaluasi Efektivitas dan Pengukuran Dampak

Evaluasi efektivitas dilakukan menggunakan pendekatan campuran (mixed methods). Pengukuran kuantitatif dilakukan melalui pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa, analisis data penggunaan aplikasi (frekuensi akses modul, penyelesaian kuis, pengumpulan tugas), serta survei kepuasan pengguna. Pengukuran kualitatif dilakukan melalui wawancara mendalam dan FGD evaluasi dengan guru, siswa, dan pihak manajemen sekolah untuk menggali persepsi, hambatan, serta rekomendasi keberlanjutan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengembangan Prototipe Aplikasi Edukasi Interaktif

Kegiatan pengembangan menghasilkan prototipe aplikasi edukasi interaktif yang memuat enam komponen utama, yaitu: (1) modul pembelajaran multimedia berisi video tutorial dan animasi interaktif sesuai kompetensi jurusan; (2) kuis adaptif dengan umpan balik otomatis; (3) simulasi praktik virtual berbasis langkah kerja step-by-step; (4) sistem penugasan dan pengumpulan tugas daring yang terdokumentasi; (5) forum diskusi kolaboratif antara siswa, guru, dan orang tua; serta (6) dashboard monitoring capaian belajar real-time yang menampilkan progres siswa dalam bentuk grafik dan laporan. Seluruh fitur ini dirancang saling terintegrasi dalam satu platform yang dapat diakses melalui perangkat komputer maupun telepon pintar berbasis Android, sehingga fleksibilitas penggunaan tidak bergantung pada satu jenis perangkat saja. Proses validasi konten dilakukan bersama guru produktif dan dosen tim PkM, menghasilkan tingkat kesesuaian konten dengan kurikulum sebesar 91,2%. Uji coba teknis menunjukkan bahwa prototipe aplikasi berjalan stabil pada jaringan internet dengan kecepatan minimum 2 Mbps, yang secara umum telah tersedia di lingkungan sekolah. Antarmuka aplikasi mendapatkan penilaian positif dari pengguna, dengan skor rata-rata kemudahan penggunaan (usability) sebesar 4,1 dari skala 5 berdasarkan kuesioner System Usability Scale (SUS).



Gambar 2. Dashboard Aplikasi

3.2 Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Evaluasi pre-test dan post-test dilakukan terhadap 45 siswa yang menjadi peserta implementasi program. Instrumen tes dirancang bersama guru mata pelajaran untuk mengukur penguasaan kompetensi sesuai kurikulum. Hasil analisis menunjukkan peningkatan rata-rata nilai siswa dari 62,4 pada pre-test menjadi 74,1 pada post-test, atau meningkat sebesar 18,7%. Peningkatan ini bermakna secara statistik (uji t berpasangan, $p < 0,05$), mengindikasikan bahwa penggunaan aplikasi edukasi interaktif berkontribusi positif terhadap peningkatan pemahaman dan penguasaan materi siswa. Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa peningkatan tertinggi terjadi pada kompetensi yang difasilitasi dengan video tutorial dan simulasi praktik virtual, sementara kompetensi yang memerlukan keterampilan motorik halus masih membutuhkan pendampingan langsung di laboratorium. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Sukmawati et al. (2023) yang menegaskan bahwa media pembelajaran virtual reality efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep, namun perlu dikombinasikan dengan praktik fisik untuk penguatan keterampilan motorik.

Tabel 1. Perbandingan Indikator Keberhasilan Sebelum dan Sesudah Implementasi

Indikator	Pre-Test	Post-Test
Rata-rata nilai hasil belajar	62,4	74,1
Literasi digital siswa (skor 1–5)	2,7	3,9
Motivasi belajar siswa (skor 1–5)	3,1	4,2
Kepuasan pengguna terhadap aplikasi (skor 1–5)	-	4,2
Efektivitas evaluasi guru (skor 1–5)	2,9	4,1
Keterlibatan orang tua (skor 1–5)	2,3	3,7

3.3 Peningkatan Literasi Digital Guru dan Siswa

Peningkatan literasi digital merupakan salah satu target utama program ini. Pengukuran dilakukan menggunakan instrumen literasi digital yang diadaptasi dari kerangka DigComp (Digital Competence Framework), mencakup dimensi penggunaan perangkat digital, pengelolaan informasi, komunikasi digital, pembuatan konten, keamanan digital, dan pemecahan masalah berbasis teknologi. Hasil survei menunjukkan rata-rata skor literasi

digital siswa meningkat dari 2,7 menjadi 3,9 (skala 1–5), sedangkan skor literasi digital guru meningkat dari 3,0 menjadi 4,1.



Gambar 3. Pelatihan Menggunakan Aplikasi untuk Guru

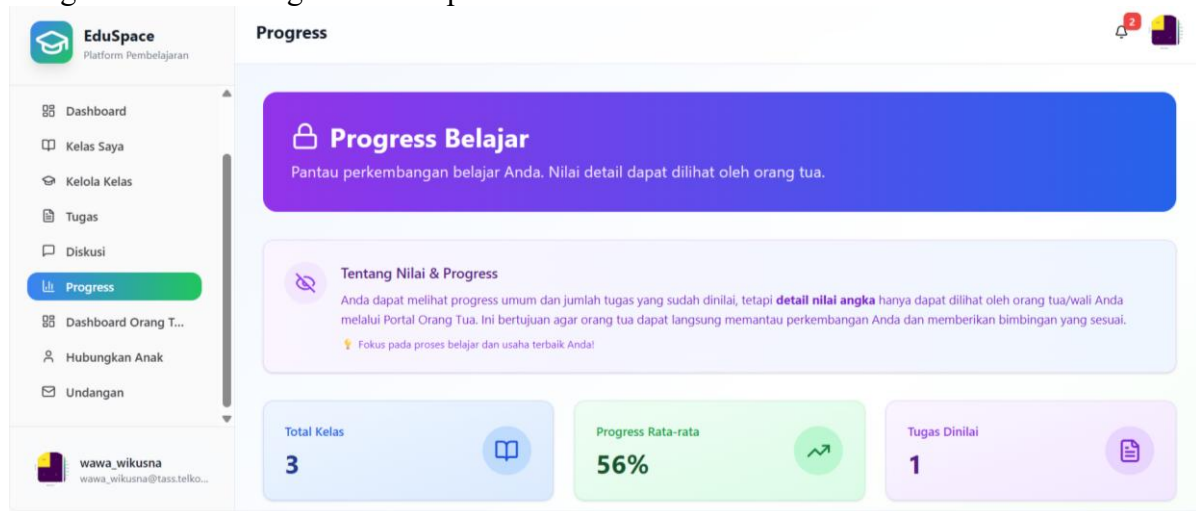
Pelatihan yang diberikan kepada guru terbukti efektif meningkatkan kemampuan guru dalam menggunakan fitur-fitur aplikasi, menyusun kuis digital, mengelola penugasan daring, serta menginterpretasikan data dashboard monitoring capaian belajar siswa. Sebanyak 91,7% guru menyatakan merasa lebih percaya diri dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran setelah mengikuti program pelatihan. Temuan ini memperkuat pendapat Judijanto (2024) bahwa pelatihan terstruktur dan pendampingan berkelanjutan merupakan faktor kunci keberhasilan peningkatan literasi digital tenaga pendidik.

3.4 Peningkatan Motivasi dan Partisipasi Belajar Siswa

Survei motivasi belajar yang dilakukan setelah implementasi menunjukkan rata-rata skor motivasi siswa meningkat dari 3,1 menjadi 4,2 (skala 1–5). Sebanyak 88,9% siswa menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan aplikasi lebih menarik dan menyenangkan dibandingkan metode konvensional. Analisis data penggunaan aplikasi selama periode implementasi menunjukkan rata-rata frekuensi akses modul pembelajaran sebesar 4,7 kali per minggu per siswa, dengan tingkat penyelesaian kuis mencapai 83,1% dan tingkat ketepatan waktu pengumpulan tugas sebesar 79,4%. Fitur forum diskusi daring mendapat antusias tinggi dari siswa, dengan rata-rata 12,3 interaksi per minggu per kelas. Guru melaporkan bahwa diskusi di forum digital lebih hidup dan produktif dibandingkan diskusi tatap muka konvensional, karena siswa yang cenderung pendiam di kelas menjadi lebih aktif menyampaikan pertanyaan dan gagasan melalui platform digital. Temuan ini sejalan dengan Safitri et al. (2025) yang menyebutkan bahwa platform digital mampu menurunkan kecemasan komunikasi dan meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam proses belajar.

3.5 Efektivitas Sistem Monitoring Berbasis Data

Salah satu inovasi kunci dalam program ini adalah penerapan dashboard monitoring capaian belajar real-time yang memungkinkan guru memantau progres setiap siswa secara individual. Evaluasi terhadap efektivitas sistem monitoring menunjukkan bahwa 83,3% guru merasa terbantu dalam mengidentifikasi siswa yang membutuhkan perhatian khusus, dan 75% guru menyatakan kecepatan pemberian umpan balik kepada siswa meningkat secara signifikan dibandingkan sistem penilaian konvensional.



Gambar 4. Halaman Monitoring Siswa

Kepala sekolah menyampaikan bahwa data yang dihasilkan dari sistem monitoring aplikasi memberikan gambaran komprehensif mengenai capaian kompetensi siswa per jurusan, yang sangat berguna sebagai dasar pengambilan keputusan akademik dan perencanaan program remedial. Hal ini selaras dengan konsep data-driven learning management yang dikemukakan oleh Sukmawati et al. (2023), di mana data pembelajaran yang terstruktur mampu meningkatkan efektivitas tata kelola pendidikan secara keseluruhan.

3.6 Keterlibatan Orang Tua

Fitur monitoring dan forum komunikasi yang disediakan dalam aplikasi berhasil mendorong peningkatan keterlibatan orang tua dalam proses pendidikan anak. Survei terhadap orang tua menunjukkan rata-rata skor keterlibatan meningkat dari 2,3 menjadi 3,7 (skala 1–5). Sebanyak 78,9% orang tua menyatakan bahwa fitur monitoring aplikasi membantu mereka memahami perkembangan akademik anak dengan lebih baik, sementara 68,4% orang tua mengaku lebih aktif berkomunikasi dengan guru setelah menggunakan fitur forum komunikasi digital. Keterlibatan orang tua yang meningkat ini berpotensi memperkuat ekosistem belajar di rumah, sebagaimana ditegaskan oleh Sunarsi et al. (2024) bahwa kolaborasi sekolah–keluarga merupakan faktor penting dalam mendukung keberhasilan belajar siswa.

3.7 Keberlanjutan Program

Untuk menjamin keberlanjutan pasca kegiatan, sekolah telah membentuk tim pengelola internal yang terdiri dari tiga guru yang ditunjuk sebagai administrator aplikasi. Tim ini bertugas mengelola pembaruan konten, memantau penggunaan aplikasi, dan menjadi narahubung bagi pengguna yang mengalami kendala teknis. Sekolah juga telah menetapkan kebijakan internal untuk mengintegrasikan aplikasi sebagai media pembelajaran wajib pada mata pelajaran produktif mulai semester berikutnya. Potensi replikasi program ke SMK

Muhammadiyah lain di wilayah Cianjur dan sekitarnya juga telah dijajaki melalui diskusi awal dengan Majelis Dikdasmen Muhammadiyah Kabupaten Cianjur.

4. KESIMPULAN

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) berupa pengembangan dan implementasi prototipe aplikasi edukasi interaktif berbasis multimedia di SMK Muhammadiyah Haurwangi, Kabupaten Cianjur, telah berhasil dilaksanakan dengan capaian yang signifikan dan terukur. Melalui pendekatan Participatory Action Research (PAR) yang melibatkan guru, siswa, orang tua, dan manajemen sekolah secara aktif, program ini menghasilkan solusi pembelajaran digital yang relevan dengan kebutuhan nyata mitra dan mudah diadopsi dalam proses pembelajaran sehari-hari. Hasil evaluasi program menunjukkan bahwa implementasi aplikasi edukasi interaktif secara nyata meningkatkan kualitas pembelajaran vokasional di sekolah mitra. Rata-rata nilai hasil belajar siswa meningkat sebesar 18,7% (dari 62,4 menjadi 74,1), literasi digital siswa meningkat dari skor 2,7 menjadi 3,9, dan motivasi belajar meningkat dari 3,1 menjadi 4,2 pada skala 1–5. Guru mengalami peningkatan kapasitas dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran, dengan 91,7% guru menyatakan lebih percaya diri menggunakan aplikasi setelah mengikuti pelatihan. Sistem dashboard monitoring berbasis data terbukti meningkatkan efisiensi dan efektivitas evaluasi pembelajaran, sedangkan fitur forum diskusi dan monitoring turut mendorong keterlibatan orang tua yang lebih aktif dalam mendukung proses belajar anak. Secara keseluruhan, program ini membuktikan bahwa pendekatan pengembangan teknologi pembelajaran yang partisipatif, terstruktur, dan disertai kapasitas pemberdayaan pengguna mampu memberikan dampak nyata terhadap peningkatan kualitas pendidikan vokasional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian & Pengabdian Masyarakat Telkom University atas dukungan pendanaan dan fasilitasi pelaksanaan kegiatan ini. Apresiasi yang sebesar-besarnya disampaikan kepada Kepala Sekolah SMK Muhammadiyah Haurwangi, Kabupaten Cianjur beserta seluruh guru, staf, dan siswa yang telah berpartisipasi aktif dalam setiap tahapan program.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, B., & Mu'id, A. (2024). Pengembangan kurikulum berbasis keterampilan dalam menghadapi tuntutan kompetensi abad 21. *DAARUS TSAQOFAH Jurnal Pendidikan Pascasarjana Universitas Qomaruddin*, 1(2), 118-128.
- Ashari, A. Z., & Muthi, I. (2024). Pengembangan Multimedia Interaktif Pendekatan Evaluatif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ekosistem Di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Multidisipin*, 2(8), 353-359.
- Erawati, W., Sudirja, S., & Hadi, S. W. (2025). Peningkatan Kreativitas Mengajar melalui Pelatihan Aplikasi Edukasi Berbasis Teknologi Informasi di Komunitas 56 Pancoran Jakarta. *Dharma: Bogor Journal of Community Service*, 2(2), 85-93.
- Judijanto, L. (2024). Analisis pengaruh tingkat literasi digital guru dan siswa terhadap kualitas pembelajaran di era digital di Indonesia. *Sanskara Pendidikan Dan Pengajaran*, 2(02), 50-60.
- Rosa, E., Destian, R., Agustian, A., & Wahyudin, W. (2024). Inovasi Model dan Strategi Pembelajaran dalam Implementasi Kurikulum Merdeka: Inovasi Model dan Strategi Pembelajaran dalam Implementasi Kurikulum Merdeka. *Journal of Education Research*, 5(3), 2608-2617.

- Safitri, F., Ramlah, R., Sandy, W., & Siregar, A. C. (2025). *Literasi Digital dalam Dunia Pendidikan*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Sari, P. P., & Sontani, U. T. (2021). Kontribusi prestasi belajar mata pelajaran produktif dan bimbingan karier terhadap kesiapan kerja siswa sekolah menengah kejuruan. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 6(1), 32-46.
- Sukmawati, F., Santosa, E. B., & Rejekiingsih, T. (2023). *Inovasi Media Pembelajaran Virtual Reality dalam Pendidikan: Transformasi Pendidikan era 5.0*. Pradina Pustaka.
- Sunarsi, D., Teriyan, A., & Haryadi, R. N. (2024). Sinergi pendidikan dan pemberdayaan: Program pengabdian kepada masyarakat melalui dialog interaktif dan pembelajaran berkelanjutan. *SocServe: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 1(1), 19-24.
- Wahyudi, N. G., & Jatun, J. (2024). Integrasi Teknologi dalam Pendidikan: Tantangan dan Peluang Pembelajaran Digital di Sekolah Dasar. *Indonesian Research Journal on Education*, 4(4), 444-451.
- Wang, C., Zhang, M., Sesunan, A., & Yolanda, L. (2023). *Peran teknologi dalam transformasi pendidikan di Indonesia*. Kemdikbud, 4(2), 1-7.

