

PENINGKATAN KEMAMPUAN MENDESAIN PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERDIFERENSIASI DENGAN MEDIA PEMBELAJARAN AUGMENTED REALITY BAGI GURU SMK DI KABUPATEN LUMAJANG

Fahmi Abdul Halim

Pendidikan Matematika, STKIP PGRI Lumajang, fahmi.aha@stkippgirilumajang.ac.id

Devi Rahayu Agustin, S.Pd., M.Pd

Pendidikan Matematika, STKIP PGRI Lumajang, devira9626@gmail.com

Mohammad Ridho'i, S.Pd., M.Pd

Pendidikan Matematika, STKIP PGRI Lumajang, ridho7798@gmail.com

Muhamad Rama Maulana Ibrahim

Pendidikan Matematika, STKIP PGRI Lumajang, ramaibrahim26@gmail.com

Kamaliatun Nafisah

Pendidikan Matematika, STKIP PGRI Lumajang, kamaliatunnafisah122@gmail.com

Abstrak

Pengabdian kepada masyarakat memiliki peran yang krusial dalam meningkatkan kualitas pendidikan. Artikel ini mendokumentasikan upaya tim pengabdian dari Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) PGRI Lumajang dalam meningkatkan kemampuan guru Matematika di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di Kabupaten Lumajang dalam merancang pembelajaran berdiferensiasi dengan menggunakan teknologi Augmented Reality (AR). Program ini merupakan contoh nyata kolaborasi antara perguruan tinggi dan praktisi pendidikan dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan di tingkat lokal. Tim PKM STKIP PGRI Lumajang menggelar serangkaian pelatihan dan workshop untuk guru-guru Matematika SMK, memperkenalkan mereka pada potensi teknologi AR dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran. Artikel ini merinci langkah-langkah konkrit yang diambil oleh tim PKM dan guru-guru SMK dalam mengimplementasikan teknologi AR dalam pembelajaran Matematika. Selain itu, hasil evaluasi dari program ini juga disajikan untuk memberikan pemahaman yang lebih baik tentang dampak positifnya terhadap kualitas pembelajaran dan minat belajar siswa. Artikel ini diharapkan dapat memberikan panduan dan inspirasi bagi pendidik, peneliti, dan praktisi pendidikan lainnya yang ingin mengembangkan metode pembelajaran inovatif dengan menggunakan teknologi AR. Kolaborasi semacam ini juga menggambarkan pentingnya berbagi pengetahuan antara akademisi dan praktisi untuk menciptakan perubahan positif dalam dunia pendidikan.

Kata Kunci: Pengabdian kepada Masyarakat, Pembelajaran Matematika, Pembelajaran Berdiferensiasi, Augmented Reality.

Abstract

Community service plays a crucial role in improving the quality of education. This article documents the efforts of the community service team from Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) PGRI Lumajang in improving the ability of Mathematics teachers in Vocational High Schools (SMK) in Lumajang district to design differentiated learning using Augmented Reality (AR) technology. This programme is a concrete example of collaboration between universities and education practitioners in an effort to improve the quality of education at the local level. STKIP PGRI Lumajang's PKM team organised a series of training and workshops

for SMK Maths teachers, introducing them to the potential of AR technology in improving learning effectiveness. This article details the concrete steps taken by the PKM team and SMK teachers in implementing AR technology in Maths learning. In addition, the evaluation results of the programme are also presented to provide a better understanding of its positive impact on learning quality and students' interest in learning. This article is expected to provide guidance and inspiration for other educators, researchers, and education practitioners who want to develop innovative learning methods using AR technology. This kind of collaboration also illustrates the importance of knowledge sharing between academics and practitioners to create positive changes in the world of education.

Keywords: Community Service, Mathematics Learning, Differentiated Learning, Augmented Reality.

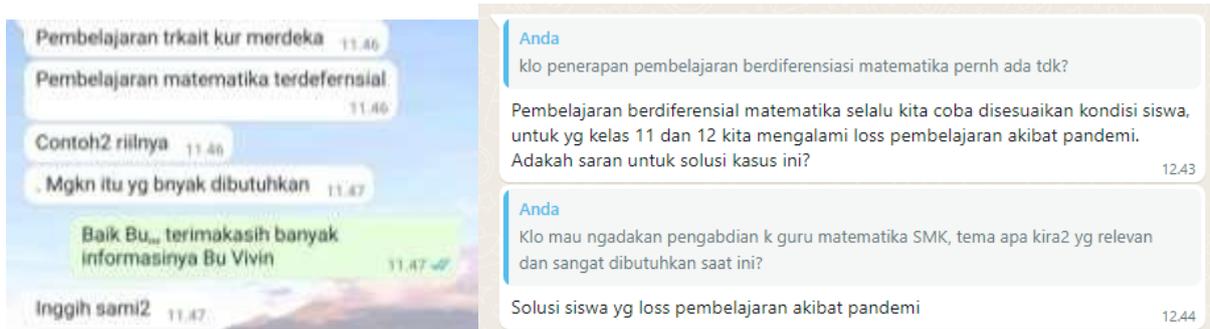
PENDAHULUAN

Pengabdian kepada masyarakat adalah salah satu aspek penting dalam dunia pendidikan, yang **bertujuan** untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan memberikan manfaat langsung kepada komunitas. Salah satu tantangan utama dalam pendidikan adalah meningkatkan kemampuan guru dalam merancang pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Memenuhi kebutuhan siswa dapat menggunakan pembelajaran berdiferensiasi (Herwina, 2021). Menurut Thapliyal, dkk. (2022) bahwa pembelajaran berdiferensiasi adalah topik penting yang perlu diteliti karena merupakan metode efektif untuk memenuhi berbagai tuntutan belajar siswa. Sejalan dengan pernyataan De Jager (2013) bahwa pembelajaran berdiferensiasi dibuat untuk memenuhi kebutuhan semua peserta didik dengan memodifikasi dan mengubah isi, penilaian, strategi belajar dan mengajar dikelas. Pembelajaran berdiferensiasi juga dapat mencakup penggunaan alat bantu dan sumber daya pendukung yang beragam, seperti audio, visual, dan hiburan berbasis teknologi (seperti Augmented Reality, Virtual Reality, atau aplikasi edukasi), agar siswa dapat belajar dengan cara yang paling sesuai dengan preferensi mereka. Berkaitan dengan hal tersebut, pembelajaran berdiferensiasi diharapkan menjadi sebuah tantangan bagi guru bukan sebagai beban dalam Pendidikan (De Jager, 2013). Di Kabupaten Lumajang, pendidikan tingkat menengah kejuruan (SMK) memegang peranan penting dalam persiapan siswa untuk dunia kerja. Oleh karena itu, perlu adanya inovasi dalam metode pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pendidikan di SMK tersebut.

Teknologi *Augmented Reality* (AR) telah terbukti sebagai alat yang potensial untuk meningkatkan interaktivitas dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Menurut Atalay (2022) bahwa *Augmented Reality* (AR) merupakan salah satu aplikasi yang digunakan dalam bidang pendidikan yang dapat menjawab kebutuhan siswa. *Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang memadukan dunia nyata dengan elemen-elemen digital atau virtual, seperti gambar, video, suara, atau teks, untuk menciptakan pengalaman yang meningkatkan realitas yang ada di sekitar kita. Aplikasi AR merupakan teknologi yang didukung adanya interaksi real-time yang menggabungkan dunia nyata dan virtual dengan menggunakan perangkat lunak (gambar virtual, grafik, dan suara) sehingga seperti hidup berdampingan (Özeren & Top, 2023; Sreejun & Chatwattana, 2023). Menurut Wannapiroon, dkk. (2021) bahwa *Augmented Reality* (AR) dapat mendorong peserta didik untuk lebih tertarik dan bersemangat untuk mempelajari sesuatu hal yang baru sehingga menciptakan pengalaman baru. *Augmented Reality* (AR) juga mampu menciptakan interaksi yang lebih baik dalam kegiatan pembelajaran, menumbuhkan minat belajar siswa, dan efektif dalam proses pembelajaran (Atalay, 2022; JiBriL & Çakir, 2023). Artikel ini mendokumentasikan upaya kolaboratif antara tim pengabdian dari Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) PGRI Lumajang dan guru-guru Matematika di SMK Lumajang dalam mengintegrasikan teknologi *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran Matematika. Tujuan utama dari pengabdian ini adalah untuk meningkatkan kemampuan guru SMK dalam merancang pembelajaran berdiferensiasi dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR).

Penggunaan Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran matematika berdiferensiasi dapat menjadi alat yang sangat efektif untuk meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa. Menurut Pratama, dkk. (2023) bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran matematika bangun ruang dan bangun datar mampu memberikan pemahaman dan membuat siswa tertarik. Penggunaan AR dalam pembelajaran matematika berdiferensiasi memungkinkan siswa dengan gaya belajar yang berbeda untuk mengakses informasi dengan cara yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Hal ini juga dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika, membuatnya lebih menarik dan relevan bagi mereka. Menurut Sitinjak, dkk. (2023) bahwa pembelajaran menggunakan AR sangat membantu siswa untuk meningkatkan motivasi belajar khususnya ketika siswa sedang mempelajari konsep matematika.

Berdasarkan hasil observasi, terdapat anggota MGMP Matematika SMK Kabupaten Lumajang yang aktif sekitar 70 guru matematika yang mayoritas lulusan S1 dan hanya beberapa yang lulusan S2. Selain itu, anggota MGMP juga terdiri dari mayoritas guru PNS dan didominasi oleh guru laki-laki. Berkaitan dengan lokasi geografis, kabupaten Lumajang merupakan kota kecil yang berada di sekitar gunung semeru yang kaya akan budaya lokal, produk, buah, dan wisata alam yang sangat indah. Dengan kondisi alam yang demikian, maka kondisi latar belakang guru dan siswa juga beragam, sehingga penerapan pembelajaran berdiferensiasi di dalam kelas matematika sangat diperlukan. Hal ini juga sangat sesuai dengan implementasi kurikulum merdeka dalam kelas. Namun berdasarkan hasil survei, baik wawancara langsung maupun melalui aplikasi pesan singkat online (lihat gambar 1), dapat disimpulkan bahwa mayoritas guru mengalami hambatan dalam mendesain dan menerapkan pembelajaran matematika berdiferensiasi. Masalah lain yang mereka hadapi ialah bagaimana solusi bagi siswa yang mengalami *loss* dalam pembelajaran akibat pandemi.



Gambar 1. Hasil wawancara langsung dengan guru matematika kab. Lumajang

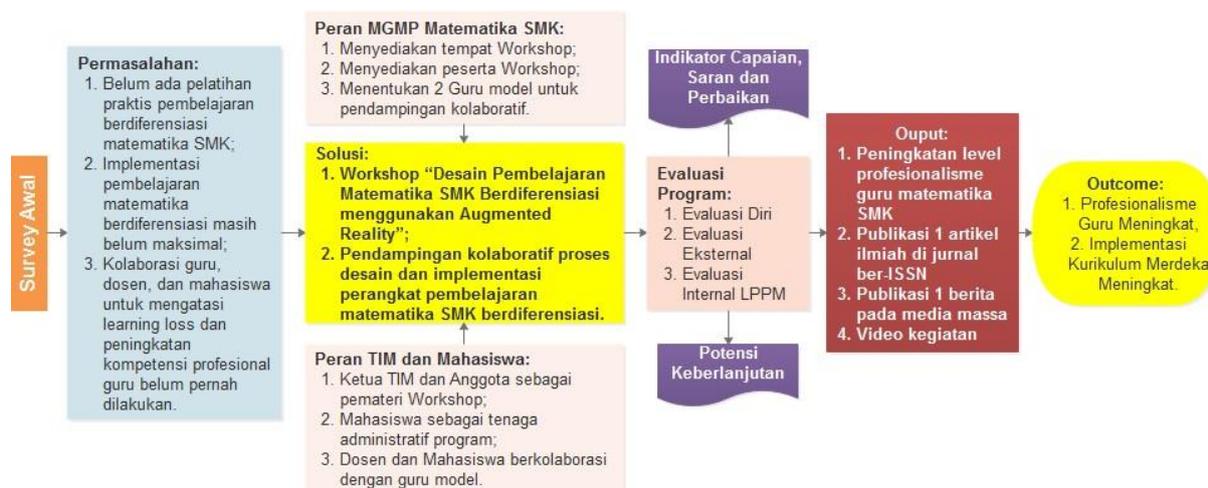
Berdasarkan permasalahan dari beberapa anggota MGMP Matematika SMK Kabupaten Lumajang Jawa Timur yakni belum adanya pelatihan tentang implementasi praktis pembelajaran berdiferensiasi pada mata pelajaran matematika SMK, implementasi pembelajaran berdiferensiasi masih belum maksimal dan guru cenderung tetap mengajar secara konvensional, kolaborasi guru dengan dosen masih belum pernah dilakukan dalam hal peningkatan kompetensi profesional guru (mengatasi learning loss). Adapun proses diskusi untuk menentukan permasalahan dapat dilihat pada gambar 2 sebagai berikut. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penting untuk dilakukannya penyelesaian terhadap guru di SMK Kabupaten Lumajang.



Gambar 2. Proses diskusi penentuan permasalahan yang akan diselesaikan

METODE

Pelatihan ini dilaksanakan di SMK PGRI Lumajang. Sedangkan sasaran kegiatan ini dari program pengabdian adalah guru-guru anggota MGMP Matematika SMK Kab. Lumajang. Metode pelaksanaan pengabdian (lihat bagan 1) yang terdiri dari proses awal sampai akhir, yaitu survei awal permasalahan, penentuan permasalahan yang akan diselesaikan, penentuan solusi, gambaran partisipasi MGMP Matematika SMK dalam pelaksanaan program, proses evaluasi program, gambaran peran tim dan mahasiswa, serta potensi rekognisis SKS bagi mahasiswa yang terlibat.



Gambar 2. Metode pelaksanaan program

Program pengabdian ini berlangsung dalam beberapa tahap. Pertama, tim PKM STKIP PGRI Lumajang mengidentifikasi guru-guru Matematika yang akan terlibat dalam program ini. Setelah itu, mereka menyusun kurikulum pelatihan yang mencakup pengenalan konsep AR, aplikasi AR yang relevan, dan strategi pembelajaran berdiferensiasi. Pelatihan ini melibatkan workshop interaktif dan pelatihan praktis dalam penggunaan teknologi AR. Selanjutnya, guru-guru SMK diberikan kesempatan untuk merancang materi pembelajaran Matematika menggunakan teknologi AR. Mereka bekerja dalam kelompok untuk mengembangkan konten AR yang sesuai dengan kurikulum dan kebutuhan siswa. Tim PKM memberikan bimbingan dan dukungan teknis selama proses ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun PKM ini dilaksanakan untuk menjawab permasalahan yang dihadapi oleh Guru MGMP Matematika SMK Kabupaten Lumajang. Pelaksanaan PKM ini dilakukan melalui beberapa tahap yaitu persiapan, pelaksanaan dan pendampingan, dan evaluasi.

1. Tahap persiapan

Tahap ini dilakukan dengan mewawancarai Ketua MGMP Matematika SMK Kabupaten Lumajang, untuk mengetahui bagaimana permasalahan yang dihadapi guru matematika utamanya dalam Implementasi Kurikulum Merdeka (IKM). Dari masalah yang yang didapatkan maka tim PKM menawarkan beberapa solusi. Uraian lengkap tentang permasalahan, solusi, dan keterangan dapat dilihat pada tabel 1. Solusi yang diberikan ini selaras dengan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kabupaten Lumajang Tahun 2018-2023 yaitu meningkatnya kualitas pengelolaan guru.

Tabel 1. Permasalahan Prioritas yang akan Diselesaikan.

No	Permasalahan	Solusi	Keterangan
1	Belum adanya pelatihan tentang implementasi praktis pembelajaran berdiferensiasi pada mata pelajaran matematika SMK	Mengadakan Workshop Pembelajaran Matematika Berdiferensiasi menggunakan Augmented Reality.”	Workshop diadakan secara offline di MGMP Matematika SMK Kabupaten Lumajang
2	Implementasi pembelajaran berdiferensiasi masih belum maksimal dan guru cenderung tetap mengajar secara konvensional;	Mengadakan pendampingan proses desain perangkat pembelajaran matematika berdiferensiasi dan implementasi desain yang telah disusun melalui kolaborasi aktif antara guru model, dosen, dan mahasiswa.	Proses pendampingan dilakukan oleh dosen terkait proses desain perangkat pembelajaran dan implementasinya.
3	Kolaborasi guru dengan dosen masih belum pernah		Kolaborasi dilakukan antara dosen, guru, dan mahasiswa untuk

No	Permasalahan	Solusi	Keterangan
	dilakukan dalam hal peningkatan kompetensi profesional guru (mengatasi learning loss).		meningkatkan profesionalisme guru dan mengatasi learning loss melalui kegiatan empirik di kelas bagi guru model yang di tunjuk oleh ketua MGMP.

2. Tahap Pelaksanaan dan Pendampingan

Pada tahap ini dilakukan dengan beberapa tahapan pemaparan materi yaitu:

- a. Pengenalan Konsep chat GPT dan Perplexity: Pemateri menjelaskan konsep dasar chat GPT dan Perplexity, Menjelaskan bagaimana mendesain pembelajaran menggunakan chat GPT dan Perplexity.
- b. Pengenalan Konsep AR: Pemateri menjelaskan konsep dasar AR, Menjelaskan bagaimana AR menggabungkan dunia nyata dengan elemen-elemen virtual, menciptakan pengalaman yang berbeda
- c. Manfaat AR: Pemateri menjelaskan manfaat penggunaan AR dalam konteks tertentu. dan Menjelaskan bagaimana AR dapat meningkatkan pembelajaran, meningkatkan interaktivitas, atau memberikan pengalaman yang lebih menarik.
- d. Contoh Penggunaan AR: Pemateri memberikan contoh konkret tentang bagaimana AR telah digunakan dalam pendidikan, industri, atau bidang lainnya.
- e. Demonstrasi Praktis: Pemateri melakukan demonstrasi secara langsung dalam mendesain pembelajaran menggunakan chat GPT dan Perplexity serta mendesain media pembelajaran menggunakan AR (Apk Assembler Edu).

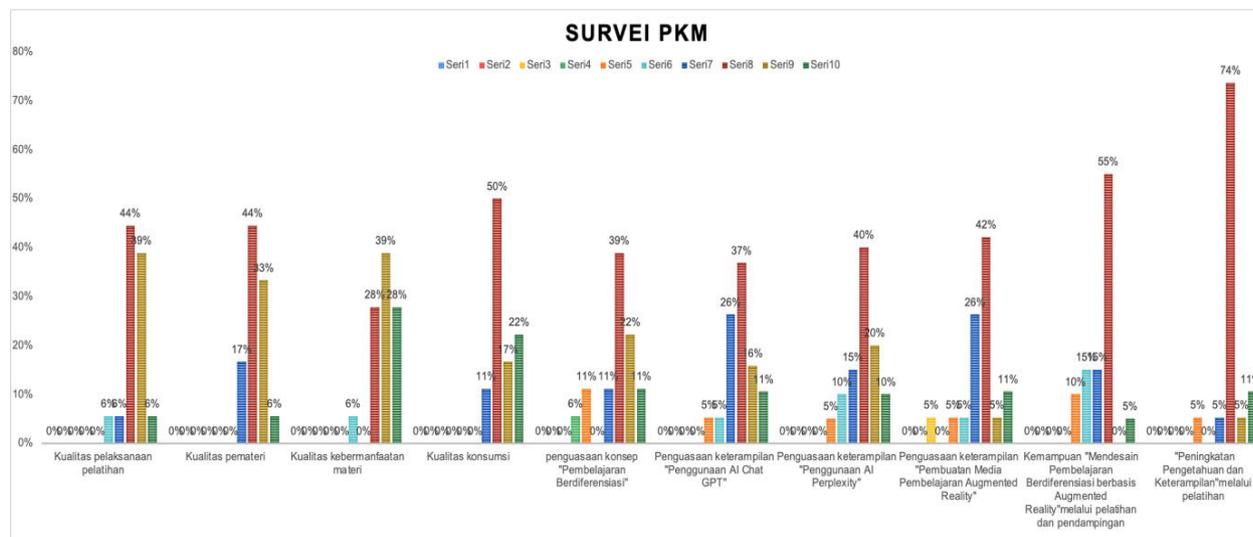
Pada tahap ini, merupakan tindak lanjut dari proses sosialisasi atau pemaparan materi, selanjutnya Tim PKM memilih 2 guru model yang akan didampingi dalam proses mendesain pembelajaran dengan menggunakan Chat GPT dan Perplexity, kemudian dilanjutkan dengan pendampingan mendesain media pembelajaran menggunakan AR yaitu menggunakan Assembler Edu. Dan hasil akhir dari pendampingan ini berupa desain pembelajaran yang berdiferensiasi dengan Aumented Reality yang akan digunakan dalam pembelajaran. Pemaparan materi dan pendampingan oleh Tim PKM ditampilkan pada Gambar 4 sebagai berikut.



Gambar 4. Pemaparan materi dan pendampingan oleh Tim PKM

3. Evaluasi

Evaluasi dilakukan setelah pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat dengan cara melalui pembagian kuesioner yang diisi oleh peserta pelatihan. Selama pelatihan berlangsung, peserta aktif dan antusias terhadap materi yang diberikan oleh narasumber. Evaluasi dilakukan untuk melihat respon peserta terhadap beberapa jenis pertanyaan untuk menilai 1-10 pelaksanaan Pengabdian (lihat bagan 2) diantaranya kualitas pelaksanaan pelatihan, kualitas pemateri pelatihan, kualitas kebermanfaatan materi pada pelatihan, kualitas konsumsi pada pelatihan, penguasaan konsep “pembelajaran berdiferensiasi” yang Bapak/ibu peroleh melalui pelatihan, penguasaan keterampilan “penggunaan AI Chat GPT” yang Bapak/ibu peroleh melalui pelatihan, penguasaan keterampilan “penggunaan AI Perplexity” yang saudara peroleh melalui pelatihan, penguasaan keterampilan “pembuatan media pembelajaran augmented reality” yang saudara peroleh melalui pelatihan, kemampuan “Mendesain Pembelajaran Berdiferensiasi berbasis augmented reality” yang saudara rasakan, “Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan”.



Gambar 5. Hasil survei pelaksanaan pengabdian di SMK se-kab Lumajang

Gambar 5 menunjukkan hasil survei yang diisi oleh 25 peserta pelatihan. Jenis kualitas pelaksanaan pelatihan sebesar 44% dengan menunjukkan penilaian 8, kualitas pemateri pelatihan sebesar 44% dengan menunjukkan penilaian 8, kualitas kebermanfaatan materi pada pelatihan sebesar 39% dengan menunjukkan penilaian 9, kualitas konsumsi pada pelatihan sebesar 50% dengan menunjukkan penilaian 8, penguasaan konsep “pembelajaran berdiferensiasi” yang saudara peroleh melalui pelatihan sebesar 39% dengan menunjukkan penilaian 8, penguasaan keterampilan “penggunaan AI Chat GPT” yang saudara peroleh melalui pelatihan sebesar 37% dengan menunjukkan penilaian 8, penguasaan keterampilan “penggunaan AI Perplexity” yang saudara peroleh melalui pelatihan sebesar 37% dengan menunjukkan penilaian 8, penguasaan keterampilan “pembuatan media pembelajaran augmented reality” yang saudara peroleh melalui pelatihan sebesar 42% dengan menunjukkan penilaian 8, kemampuan “Mendesain Pembelajaran Berdiferensiasi berbasis augmented reality” yang saudara rasakan sebesar 55% dengan menunjukkan penilaian 8, “Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan” sebesar 74% dengan menunjukkan penilaian 8.

Hasil dari program ini menunjukkan bahwa guru-guru Matematika di SMK Lumajang telah berhasil mengintegrasikan teknologi AR dalam pembelajaran mereka. Mereka menciptakan materi pembelajaran yang menarik dan berdiferensiasi, memungkinkan siswa dengan berbagai tingkat kemampuan untuk belajar dengan cara yang sesuai bagi mereka. Selain itu, evaluasi program menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman siswa terhadap materi Matematika dan minat belajar mereka. Penggunaan teknologi AR membuat pembelajaran lebih visual dan menarik, meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Pembahasan lebih lanjut melibatkan analisis dampak positif dari penggunaan teknologi AR dalam pembelajaran Matematika di SMK Lumajang. Artikel ini juga membahas pentingnya kolaborasi antara perguruan tinggi dan sekolah dalam mengembangkan inovasi pendidikan.

PENUTUP

Program pengabdian kepada masyarakat ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi *Augmented Reality* dalam pembelajaran Matematika di SMK Lumajang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan minat belajar siswa. Kolaborasi antara tim pengabdian dari STKIP PGRI Lumajang dan guru-guru Matematika SMK Kabupaten Lumajang menghasilkan inovasi dalam metode pembelajaran. Kesimpulannya, inisiatif ini menggambarkan bahwa pendekatan kolaboratif antara lembaga pendidikan dan praktisi pendidikan dapat memberikan dampak positif yang signifikan pada dunia pendidikan. Program ini diharapkan dapat menjadi inspirasi bagi sekolah-sekolah dan perguruan tinggi lainnya untuk mengembangkan inovasi serupa dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan di tingkat lokal.

Ucapan Terima Kasih

Kami ucapkan terima kasih kepada ketua MGMP matematika SMK se-kabupaten lumajang yang telah berkenan bekerjasama dengan Tim PKM dan mendukung sepenuhnya kegiatan ini sehingga berjalan dengan baik dan lancar. Ucapan terima kasih kepada Lembaga STKIP PGRI Lumajang yang telah memberikan dukungan baik secara moral atau materil. Kemudian ucapan terima kasih selanjutnya kepada guru-guru di SMK Lumajang yang telah hadir memenuhi undangan, berperan aktif serta antusias dalam kegiatan ini. Kami juga berterima kasih kepada mahasiswa yang telah membantu kegiatan pengabdian ini dari tahap persiapan hingga tahap pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Atalay, N. (2022). Augmented Reality Experiences of Preservice Classroom Teachers in Science Teaching. *International Technology and Education Journal*, 6(1), 28–42. <http://itejournal.com/>
- De Jager, T. (2013). Guidelines to assist the implementation of differentiated learning activities in South African secondary schools. *International Journal of Inclusive Education*, 17(1), 80–94. <https://doi.org/10.1080/13603116.2011.580465>
- Herwina, W. (2021). Optimalisasi Kebutuhan Murid Dan Hasil Belajar Dengan Pembelajaran Berdiferensiasi. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, 35(2), 175–182. <https://doi.org/10.21009/PIP.352.10>
- JiBriL, J., & Çakir, H. (2023). Students' Opinions on the Usage of Mobile Augmented Reality Application in Health Education. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, 8(1), 10–24. <https://doi.org/10.53850/joltida.1076286>
- Özeren, S., & Top, E. (2023). The effects of Augmented Reality applications on the academic achievement and motivation of secondary school students. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 11(1), 25–40. <https://doi.org/10.52380/mojet.2023.11.1.425>
- Pratama, S., Kurniasi, E. R., & Dewi, J. N. (2023). Pengenalan Teknologi Augmented Reality pada Pembelajaran Matematika Bangun Ruang dan Bangun Datar. *Communnity Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 217–221. <https://doi.org/10.31004/cdj.v4i2.12137>
- Sitinjak, N. M., Pratama, E., & Tambunan, J. W. (2023). Implementasi Augmented Reality Pada Pembelajaran Matematika Bangun Ruang Dengan Menggunakan Marker Based Tracking Berbasis Android. *Jurnal Widya*, 4(1), 65–76. <file:///Users/devira/Downloads/165-Article%20Text-473-2-10-20230414.pdf>
- Sreejun, S., & Chatwattana, P. (2023). The Imagineering Learning Model with Inquiry-Based Learning via Augmented Reality to Enhance Creative Products and Digital Empathy. *Journal of Education and Learning*, 12(2), 52. <https://doi.org/10.5539/jel.v12n2p52>

- Thapliyal, M., Ahuja, N. J., Shankar, A., Cheng, X., & Kumar, M. (2022). A differentiated learning environment in domain model for learning disabled learners. *Journal of Computing in Higher Education*, 34(1), 60–82. <https://doi.org/10.1007/s12528-021-09278-y>
- Wannapiroon, P., Nilsook, P., Kaewrattanapat, N., Wannapiroon, N., & Supa, W. (2021). Augmented Reality Interactive Learning Model, using the Imagineering Process for the SMART Classroom. *TEM Journal*, 10(3), 1404–1417. <https://doi.org/10.18421/TEM103-51>