

# PELATIHAN PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN *AUGMENTED REALITY* (AR) DENGAN SOFTWARE PAINT 3D BAGI GURU MATEMATIKA SMP

Adi Nurcahyo<sup>1</sup>, Naufal Ishartono<sup>2</sup>, Mohamad Waluyo<sup>2</sup>, Sutama<sup>2</sup>, Fhitri Indah Sari<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Email: an123@ums.ac.id<sup>1</sup>

**Abstract.** *Augmented Reality (AR) is a technology for implementing 3D objects in real life. 3D objects help students to visualize abstract objects in mathematics so that they are easy to understand. Abstract objects in mathematics that require visualization include geometric material. Software that is easy to use and has a size that is not too large to help visualize abstract objects by creating 3D objects that are Paint 3D. The purpose of the training activities is to improve the competence of mathematics teachers in making learning media with 3D objects. The media created can be a means for teachers to provide understanding for students about geometry material. The target of the training was the mathematics teachers of Muhammadiyah junior high school in Gemolong. The training method used has several stages including problem analysis, preparation, implementation, evaluation, and publication. At the stage of implementing the training using participatory training methods, participants can practice and ask questions related to the obstacles experienced. The results of the training carried out include mathematics teachers who can create learning media in the form of 3D objects and implement them in learning. The results of the post-test of the training activities, 86% of participants clearly understood the delivery of the material presented by the presenters, 94% of the training participants were satisfied with the training activities held. 89% of participants are able to create 3D objects using Paint 3D software based on the delivery given by the presenters and 80% of participants will implement 3D objects in learning.*

**Keywords:** *Augmented Reality, Paint 3D, Learning Media*

**Abstrak.** *Augmented Reality (AR) merupakan teknologi untuk mengimplementasikan objek 3D dalam kehidupan secara nyata. Objek 3D membantu siswa untuk memvisualisasikan objek-objek abstrak dalam matematika sehingga mudah dipahami. Objek abstrak dalam matematika yang membutuhkan visualisasi diantaranya terdapat pada materi geometri. Software yang mudah digunakan dan memiliki ukuran tidak terlalu besar untuk membantu memvisualisasi objek abstrak dengan membuat objek 3D yaitu Paint 3D. Tujuan dari kegiatan pelatihan untuk meningkatkan kompetensi guru-guru matematika dalam membuat media pembelajaran dengan objek 3D. Media yang dibuat dapat menjadi sarana bagi guru untuk memberikan pemahaman bagi siswa tentang materi geometri. Target dari pelatihan yang dilakukan yaitu guru-guru matematika SMP Muhammadiyah di Gemolong. Metode pelatihan yang digunakan memiliki beberapa tahapan diantaranya analisis permasalahan, persiapan, pelaksanaan, evaluasi, dan publikasi. Pada tahapan pelaksanaan pelatihan menggunakan metode pelatihan partisipatif dengan peserta dapat mempraktekkan dan bertanya terkait kendala yang dialami. Hasil pelatihan yang dilakukan diantaranya guru-guru matematika dapat membuat media pembelajaran berupa objek 3D dan mengimplementasikan dalam pembelajaran. Hasil post-test kegiatan pelatihan yaitu sebanyak 86% peserta memahami dengan jelas penyampaian materi yang disampaikan oleh pemateri, sebanyak 94% peserta pelatihan merasa puas dengan kegiatan pelatihan yang diadakan. Sebanyak 89% peserta mampu untuk membuat objek 3D menggunakan software Paint 3D berdasarkan penyampaian yang diberikan pemateri dan 80% peserta akan mengimplementasikan objek 3D dalam pembelajaran.*

**Kata kunci :** *Augmented Reality, Paint 3D, Media Pembelajaran*

## PENDAHULUAN

Pembelajaran dalam jaringan (daring) yang terjadi pada masa pandemi covid 19 menuntut guru untuk melakukan inovasi. Hal ini dikarenakan, pada saat pembelajaran daring siswa dan guru hanya bisa bertemu dan berkomunikasi pada kelas maya (Bima, W. P.,

Yanuarita, L., & Nurcahyo, 2021). Siswa cenderung pasif dalam pembelajaran karena kebanyakan guru hanya menjelaskan materi dan kurang berinteraksi dengan siswa. Terlebih lagi, media pembelajaran yang digunakan masih belum mendorong siswa untuk berpartisipasi dalam pembelajaran. Siswa kurang fokus dalam

pembelajaran, sehingga tujuan pembelajaran kurang tercapai. Penggunaan ilustrasi dalam pembelajaran dapat menjadikan siswa memahami matematika dan menghilangkan anggapan materi matematika sulit (Triyono et al., 2017). Guru harus inovatif dalam menggunakan media dalam pembelajaran dalam pembelajaran yang dilakukan (Novy Trisnani, 2020). Sehingga guru diharapkan dapat membuat media pembelajaran yang memudahkan pemahaman siswa.

Matematika merupakan objek abstrak terutama pada materi Geometri. Pembelajaran materi geometri di tingkat SMP masih mengalami kendala terutama berkaitan dengan pemahaman siswa tentang materi bangun datar (Kolnel et al., 2015). Siswa cenderung mengalami permasalahan pada pemahaman konsep bangun datar. Apalagi jika dikaitkan dengan permasalahan dengan kehidupan, siswa masih belum memahami mengimplementasikan rumus-rumus yang digunakan dalam bangun ruang. Sehingga seringkali siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan bangun datar. Terlebih lagi konsep bangun datar juga menjadi dasar pemahaman bagi siswa untuk menyelesaikan materi geometri berikutnya yaitu bentuk bangun datar yang lebih kompleks atau bangun ruang (Subarinah, 2006). Oleh karena itu diperlukan kemampuan guru untuk mendorong pemahaman siswa tentang geometri melalui media pembelajaran yang menarik dan dapat mendorong siswa untuk belajar. Upaya yang dapat dilakukan guru untuk mendorong pemahaman siswa tentang bangun datar atau bangun ruang yaitu dengan mengimplementasikan bentuk abstrak suatu bangun dengan bantuan *Augmented Reality* (AR).

AR merupakan teknologi yang saat ini sedang berkembang (Sujadi et al., 2015). Integrasi teknologi computer dalam bentuk benda tiga dimensi yang diterapkan dalam benda dua dimensi ke dalam dunia nyata secara real time menjadikan AR sebagai teknologi yang menarik (Rauschnabel, 2021). Terlebih lagi integrasi AR sudah dilakukan di berbagai bidang khususnya di dunia pendidikan. AR dapat digunakan sebagai media pembelajaran dalam pendidikan untuk membantu pemahaman siswa terhadap suatu materi geometri (Zhu et al., 2020). AR yang

diimplementasikan dalam pembelajaran dapat digunakan sebagai sarana untuk memotivasi belajar siswa dan ketercapaian pembelajaran (Astuti, F. N., Suranto, S., & Masykuri, 2019). Penggunaan AR yang diintegrasikan dalam ppt sebagai media pembelajaran tentunya akan membantu siswa dalam memvisualisasikan materi geometri.

Sejalan dengan permasalahan yang ada, observasi awal yang dilakukan dengan guru-guru matematika SMP Muhammadiyah di Gemolong Sragen juga memiliki kendala yang sama terkait dengan perancangan media pembelajaran. Guru-guru matematika mengalami kesulitan dalam membuat media pembelajaran yang dapat mendorong siswa untuk memahami materi khususnya dalam pembelajaran daring. Terlebih lagi dalam memahami objek-objek abstrak pada materi geometri. Oleh karena itu perlu diberikan pelatihan berkaitan dengan perancangan media pembelajaran untuk mendorong pemahaman siswa mengenai objek-objek geometri. Sehingga guru-guru dapat menguasai teknologi untuk menyelesaikan masalah dalam pembelajaran dengan efektif (Ishartono et al., 2021). Ada beberapa software yang dapat digunakan untuk memvisualisasikan bentuk 3D diantaranya Unity, Paint 3D, dan Sketch Up. Software Unity memiliki ukuran yang relative besar dan penggunaannya membutuhkan keterampilan tingkat tinggi. Sedangkan software Sketch Up penggunaannya digunakan untuk teknik sipil (Yulianto, 2021). Diantara software yang ada, salah satu software yang mudah digunakan untuk memvisualisaikan objek-objek 3D yaitu software Paint 3D. ukuran software yang tidak terlalu besar dan mudah digunakan menjadi alasan menggunakan software tersebut dalam pelatihan yang dilakukan.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijabarkan, tujuan kegiatan yang dilakukan yaitu memberikan pelatihan kepada guru-guru matematika SMP Muhammadiyah di Gemolong berkaitan dengan penggunaan Software Paint 3D untuk merancang media pembelajaran matematika berbasis 3D atau AR pada materi geometri. Manfaat dari kegiatan pelatihan yaitu meningkatkan pengetahuan dan wawasan guru untuk merancang media pembelajaran dengan

objek 3D atau AR. Target dalam kegiatan pelatihan yaitu guru-guru dapat membuat media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) secara mandiri. Luaran yang dihasilkan yaitu guru-guru dapat menghasilkan produk-produk objek 3D yang dapat diimplementasikan dalam pembelajaran di kelas.

#### **METODE PELAKSANAAN**

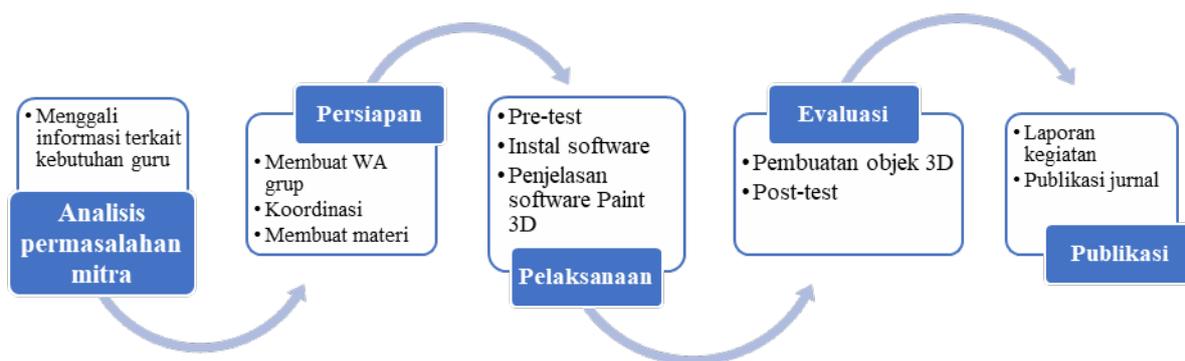
Kegiatan yang dilakukan berupa pelatihan perancangan media pembelajaran dengan objek 3D atau AR. Sasaran kegiatan yaitu guru-guru matematika SMP Muhammadiyah di sekitar Gemolong yang terdiri dari beberapa sekolah diantaranya SMP Muhammadiyah Al Qolam Gemolong, SMP Muhammadiyah 9 Gemolong, SMP Muhammadiyah 12 Kalijambe, SMP IT Muhammadiyah Miri dan MTs Muhammadiyah Gemolong. Guru-guru yang mengikuti kegiatan pelatihan sebanyak 30 orang. Kegiatan dilaksanakan pada tanggal 31 Agustus 2021 secara daring menggunakan zoom.

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian yaitu berupa pelatihan partisipatif (Puspitasari et al., 2021). Langkah-langkah yang dilakukan dalam kegiatan ini meliputi analisis permasalahan mitra, persiapan, pre-test, pelaksanaan, pengumpulan proyek, post-test, dan evaluasi. Pada tahap analisis permasalahan mitra yaitu melakukan observasi awal terkait permasalahan yang ada bagi guru-guru matematika SMP Muhammadiyah di Gemolong. Hal ini dilakukan dengan bersilaturahmi ke PCM Gemolong yang diterima langsung oleh Bapak Nurul selaku ketua PCM Gemolong. Pada kegiatan tersebut, kami juga mengutarakan keinginan kami untuk melakukan pengabdian masyarakat berkaitan dengan permasalahan yang ada. Selanjutnya dari pihak PCM Gemolong juga mengungkapkan terkait permasalahan tentang

membuat media pembelajaran khususnya pada pembelajaran daring.

Berdasarkan observasi awal disepakati diadakan pelatihan untuk merancang media pembelajaran yang memiliki muatan inovasi pada implementasi objek 3D atau AR untuk mendorong pemahaman siswa pada materi geometri. Dikarenakan masih dalam masa pandemi Covid-19, kegiatan pelatihan dilaksanakan secara daring. Pada tahapan persiapan, membuat WA grup untuk memudahkan komunikasi antara pemateri dan peserta kegiatan. WA grup merupakan sarana untuk berbagi informasi terkait pelaksanaan kegiatan pelatihan, perangkat yang harus disediakan, dan informasi lain yang berkaitan dengan pelatihan yang dilakukan. Sebelum pelaksanaan, guru-guru menjawab soal pre-test berkaitan dengan pengetahuan dan penggunaan objek 3D dalam pembelajaran. Pada tahap selanjutnya yaitu tahapan pelaksanaan yang dilakukan secara daring menggunakan aplikasi Zoom.

Pada tahap pelaksanaan, pemateri menyampaikan materi tentang instalasi software, pembuatan media atau objek 3D, dan penggunaan software Paint 3D. Dengan metode partisipatif, guru-guru juga bisa mempraktekkan apa yang disampaikan pemateri dan mengajukan pertanyaan apabila ada hal yang belum dipahami. Pada tahap berikutnya, guru-guru merancang objek 3D masing-masing. Guru-guru diberikan waktu untuk merancang objek 3D yang nantinya bisa diimplementasikan dalam pembelajaran. Pada tahap akhir, guru-guru mengisi post-test yang berkaitan dengan evaluasi pelaksanaan kegiatan pelatihan dan rencana guru untuk mengimplementasikan objek 3D yang telah dibuat dalam pembelajaran. Tahapan pelaksanaan kegiatan pelatihan ditampilkan pada gambar 1.



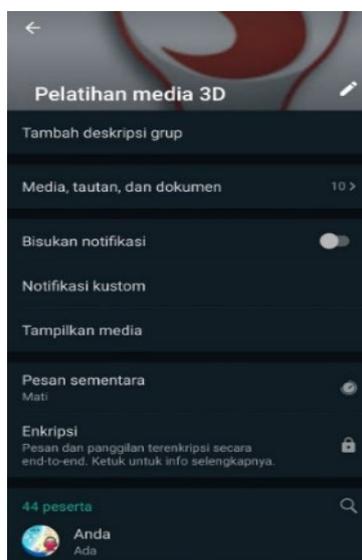
Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Pelatihan Pembuatan Media 3D

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan terdiri dari beberapa tahapan yaitu tahap analisis permasalahan mitra, persiapan, pelaksanaan, evaluasi dan publikasi. Tahap pertama yaitu tahap analisis permasalahan mitra yang berkoordinasi dengan ketua PCM Gemolong berkaitan dengan kebutuhan guru selama masa pembelajaran daring. Berdasarkan diskusi yang dilakukan, didapat hasil yaitu guru-guru memerlukan pelatihan pembuatan media pembelajaran untuk membantu pemahaman siswa pada masalah geometri. Hal ini dikarenakan geometri merupakan objek abstrak dalam matematika. Sehingga dengan bantuan visualisasi objek abstrak, siswa lebih memahami permasalahan yang diberikan. salah satu software yang dapat digunakan untuk membuat visualisasi objek geometrid dan mempunyai ukuran yang tidak terlalu besar yaitu paint 3D. Software Paint 3D memiliki ukuran 65,79 MB serta mudah

digunakan. Dalam implementasinya, software Paint 3D dapat diintegrasikan dengan software lain seperti ppt untuk diintegrasikan dalam pembelajaran. Dari hasil koordinasi, disepakati kegiatan dilaksanakan pada tanggal 31 Agustus 2021 secara daring dengan menggunakan Zoom.

Tahap kedua yaitu tahap persiapan dengan membuat WA grup seperti yang ditampilkan pada gambar 2. Pembuatan WA grup bertujuan untuk memberitahukan segala informasi berkaitan dengan kegiatan pelatihan. Dengan adanya WA grup, pemateri dapat menyampaikan kebutuhan yang diperlukan mengenai spesifikasi komputer atau laptop yang dibutuhkan, informasi pelaksanaan pelatihan, dan link Zoom yang digunakan untuk kegiatan pelatihan. Selain itu, peserta juga dapat berkoordinasi dengan pemateri berkaitan dengan kegiatan pelatihan yang dilaksanakan.



Gambar 2. WA Grup Pelatihan Media 3D

Tahap ketiga yaitu pelaksanaan pelatihan. Capaian peserta yang mengikuti kegiatan pelatihan yaitu sebesar 90%. Sebanyak kurang lebih 40 peserta yang ada dalam grup WA, 35 orang mengikuti kegiatan pelatihan secara daring. Pada tahap awal pelaksanaan, peserta diminta untuk mengisi pre-test berkaitan dengan penggunaan objek 3D dalam pembelajaran. Berdasarkan hasil pre-test yang dilakukan, 80% (26 guru) mengetahui objek 3D atau AR. Tetapi dalam pembuatannya, hanya 20% (7 guru) yang dapat membuat objek 3D atau AR. Guru-guru yang dapat membuat objek 3D atau AR diantaranya menggunakan software Geogebra 3D atau Unity 3D. Sedangkan untuk implementasinya dalam pembelajaran, hanya 10% (4 guru) yang sudah mengimplementasikan objek 3D dalam pembelajaran.

Pada tahap selanjutnya, pemateri menyampaikan demonstrasi instalasi software Paint 3D. Peserta sebelumnya diminta untuk mendownload software Paint 3D pada url <https://www.microsoft.com/en-us/p/paint-3d/9nblggh5fv99>. Setelah mendemokan instalasi software Paint 3D, peserta kemudian melakukan instalasi software paint 3D secara mandiri. Dalam proses instalasi yang dilakukan peserta, ada

beberapa peserta yang terkendala dalam melakukan download software karena kendala jaringan. Secara umum, tidak ada kendala yang berarti dalam proses instalasi yang dilakukan karena proses instalasi yang relatif mudah dalam menginstal software Paint 3D.

Tahap berikutnya setelah peserta selesai melakukan instalasi software, pemateri melakukan penyampaian materi tentang membuat bentuk benda 2D menjadi bentuk 3D. Penyampaian materi dilakukan dengan metode partisipatif dan komunikatif. Peserta juga diberikan materi untuk dapat mempraktekkan secara mandiri dan dapat bertanya jika mengalami kendala dalam pembuatan bentuk benda 3D. Peserta dapat langsung mempraktekkan penyampaian materi yang diberikan dan memberikan pertanyaan apabila terdapat kendala. Rasa ingin tahu peserta untuk membuat objek 3D sangat tinggi, sehingga banyak peserta yang bertanya mengenai proses pembuatan benda 3D. Hasil pembuatan objek 3D yang disampaikan pemateri ditampilkan pada gambar 3.



**Gambar 3. Pembuatan Objek 3D oleh Pemateri**

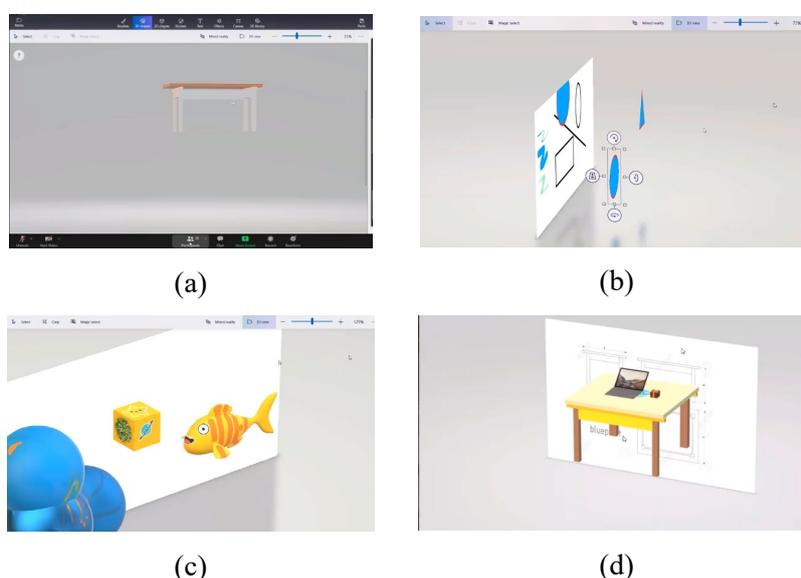
Pemateri mempraktekkan cara membuat objek 3D yang berupa benda dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini bertujuan agar permasalahan dalam pembelajaran dapat diimplementasikan dalam masalah yang dekat dengan kehidupan siswa. Sehingga siswa lebih mudah memahami

objek-objek geometri yang bersifat abstrak. Sebagai contoh, diberikan soal: seorang pengrajin kayu akan membuat lemari seperti pada gambar 3 dengan ukuran panjang 1 m, lebar 0,5 m, dan tinggi 1,2 m. Berapakah luas kayu minimal yang dibutuhkan untuk membuat lemari tersebut. Jika

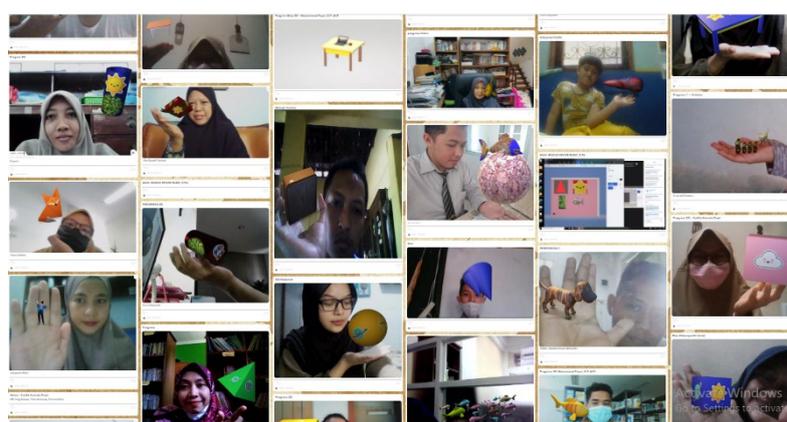
tiap m<sup>2</sup> membutuhkan biaya Rp 100.000,00, maka berapa biaya yang dibutuhkan untuk membuat lemari yang dibuat. Diharapkan dengan mengkaitkan permasalahan geometri yang bersifat abstrak dengan benda nyata, siswa lebih mudah untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.

Tahapan setelah pemateri mendemonstrasikan pembuatan objek 3D, peserta kemudian membuat secara mandiri objek 3D sesuai dengan keinginan peserta. Beberapa peserta juga ada yang membuat objek 3D sesuai kebutuhan yang digunakan dalam pembelajaran

seperti pada gambar 4. Peserta pelatihan sangat bersemangat untuk bisa membuat objek 3D sehingga banyak yang memberikan pertanyaan terkait dengan pembuatan objek 3D. Hasil berbagai macam objek 3D yang telah dibuat peserta kemudian dibuat dalam mode mixed reality dan diupload secara mandiri di google drive yang sudah disediakan. Pemateri kemudian menampilkan hasil pembuatan objek 3D dalam bentuk mixed reality agar bisa saling dilihat oleh peserta lain. Hasil objek 3D dalam bentuk mixed reality yang telah dibuat peserta ditampilkan pada gambar 5.



Gambar 4. Hasil Objek 3D yang dibuat Peserta

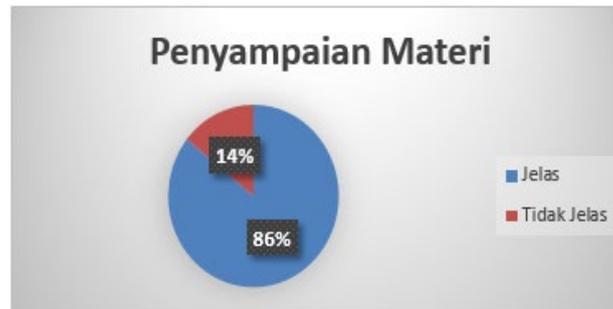


Gambar 5. Mixed Reality Objek 3D yang dibuat Peserta

Tahap akhir pelatihan yaitu tahap evaluasi. Pada tahap ini, peserta diberikan post-test berkaitan dengan kegiatan pelatihan objek 3D yang dilaksanakan. Post-test yang diberikan berupa kuesioner yang berisi tentang hal-hal yang

berkaitan dengan kegiatan pelatihan. Poin-poin dalam kuesioner yang diberikan meliputi kejelasan pemateri dalam menyampaikan materi, kepuasan peserta dalam pelatihan yang diberikan, kemampuan peserta untuk membuat objek 3D,

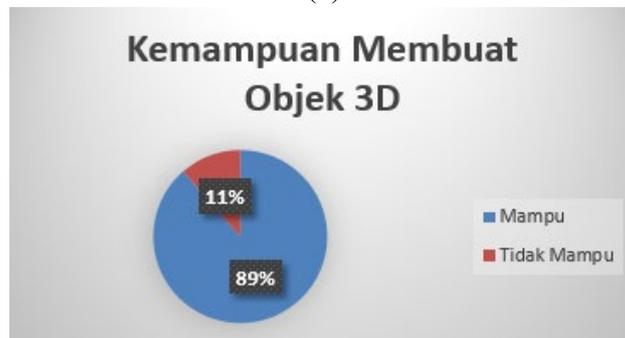
dan kesanggupan peserta untuk pembelajaran. Hasil kuesioner yang diberikan mengimplementasikan objek 3D dalam kepada peserta ditampilkan pada gambar 6.



(a)



(b)



(c)



(d)

**Gambar 6. Hasil Evaluasi Kegiatan Pelatihan Objek 3D.**

Berdasarkan evaluasi dari kuesioner yang diberikan, didapatkan beberapa hasil sesuai gambar 6 diantaranya: 1) Berkaitan dengan penyampaian materi dalam kegiatan pelatihan pembuatan media objek 3D yaitu sebanyak 86% (30 peserta) menyatakan materi disampaikan dengan jelas dan 14% (5 peserta) menyatakan tidak jelas. 2) Kepuasan peserta dalam kegiatan pelatihan, sebanyak 94% (33 peserta) menyatakan puas dan 6% (2 peserta) menyatakan tidak puas. 3) Kemampuan peserta dalam membuat objek 3D setelah diberikan pelatihan yaitu 89% (31 peserta) mampu untuk membuat objek 3D, sedangkan 11% (4 peserta) tidak mampu untuk membuat objek 3D. Ketidakmampuan peserta untuk membuat objek 3D dikarenakan belum bisa menginstal software Paint 3D. Hal ini terjadi karena mengalami kendala dalam mendownload software. 4) Kesanggupan peserta untuk mengimplementasikan objek 3D dalam pembelajaran yaitu sebanyak 80% (28 peserta) sanggup untuk mengimplementasikan dalam pembelajaran. Sedangkan 20% (7 peserta) belum sanggup mengimplementasikan dalam pembelajaran. Beberapa peserta merasa materi yang dapat diterapkan untuk objek 3D terdapat pada materi geometri. Padahal sebenarnya objek 3D juga dapat diimplementasikan pada materi bilangan, aljabar, maupun statistika. Kegiatan pelatihan memberikan manfaat dalam meningkatkan keterampilan guru dalam merancang media pembelajaran menggunakan *Augmented Reality* (AR). Selain itu, guru-guru juga dapat menambah pengetahuan tentang media pembelajaran yang menarik sehingga dapat diterapkan dalam pembelajaran di kelas. Hal ini sesuai dengan pendapat Ningsih (2021) yang menyatakan bahwa kegiatan pelatihan dapat menambah pengetahuan guru dan meningkatkan keterampilan guru dalam menggunakan suatu aplikasi. Selanjutnya peserta juga memberikan masukan berkaitan dengan pelatihan yang diadakan dapat dilaksanakan secara berkelanjutan.

#### **SIMPULAN DAN SARAN**

Kegiatan pelatihan pembuatan media dengan software Paint 3 berlangsung dengan

lancar. Peserta yang merupakan guru-guru matematika dapat meningkatkan kompetensi dalam membuat media pembelajaran berupa objek 3D. Penyampaian materi yang disampaikan dipahami dengan jelas sebanyak 86% peserta. Sebanyak 94% peserta pelatihan merasa puas dengan kegiatan pelatihan yang diadakan. Setelah kegiatan pelatihan, 89% peserta mampu untuk membuat objek 3D dan 80% peserta akan mengimplementasikan objek 3D dalam pembelajaran.

#### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Terimakasih kami sampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Surakarta (UMS) yang telah mendanai kegiatan pelatihan melalui program Hibah Integrasi Tridharma (HIT). Ucapan terimakasih juga kami sampaikan kepada mitra pengabdian yaitu Pengurus Cabang Muhammadiyah (PCM) Gemolong yang telah memfasilitasi kegiatan sehingga kegiatan berjalan dengan lancar.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Astuti, F. N., Suranto, S., & Masykuri, M. (2019). *Augmented Reality* for teaching science: Students' problem solving skill, motivation, and learning outcomes. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 5(2), 305–312. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v5i2.8455>.
- Bima, W. P., Yanuarita, L., & Nurcahyo, A. (2021). Implementasi Penggunaan Media Pembelajaran Online pada Pembelajaran Daring Mata Pelajaran Matematika. *Buletin Literasi Budaya Sekolah*, 3(1), 13–21. <https://doi.org/10.23917/blbs.v3i1.14116>.
- Ishartono, N., Nurcahyo, A., Rahma, W., & Perwita, G. (2021). Peningkatan Kompetensi Pembelajaran Berbasis Digital bagi Guru Matematika SMA Muhammadiyah Se-Kabupaten Klaten. *KOMMAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Pamulang*, 2(2), 42–52.
- Kolnel, R. P., Prahmana, R. C. I., & Arifin, S. (2015). Pengaruh pembelajaran matematika gasing pada materi geometri terhadap hasil belajar siswa kelas VII Sekolah Menengah Pertama. *Numeracy*, 2(1), 70–76. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v2i1.161>
- Novy Trisnani. (2020). Pelatihan Pembuatan dan Penggunaan Alat Peraga 'MONIKA' di SD

- Negeri Ngulakan. *Jurnal Terapan Abdimas*, 5(2), 134-140.
- Puspitasari, I., Sari, G. N. F., & Indrayati, A. (2021). Pemanfaatan Tanaman Obat Keluarga (TOGA) sebagai Alternatif Pengobatan Mandiri. *Warta LPM*, 24(3), 456–465.  
<https://doi.org/10.23917/warta.v24i3.11111>
- Rauschnabel, P. A. (2021). *Augmented Reality is eating the real-world! The substitution of physical products by holograms. International Journal of Information Management*, 57(102279).  
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102279>.
- Subarinah, S. (2006). *Inovasi Pembelajaran Matematika SD*. Depdiknas.
- Sujadi, H., Rusnandi, E., & Fauzyah, E. F. N. (2015). Implementasi *Augmented Reality* (AR) pada Pengembangan Media Pembelajaran Pemodelan Bangun Ruang 3D untuk Siswa Sekolah Dasar. *Infotech Journal*, 24–31.
- Triyono, A., Mahardika, D. A., Asmara, L. R., & Fermansah, V. D. (2017). Peningkatan Kapasitas Wartawan Siswa Dalam Penerbitan Majalah Sekolah Di SMP Muhammadiyah PK Al-Kautsar Kartasura. *Warta LPM*, 19(2), 134–140.  
<https://doi.org/10.23917/warta.v19i2.3062>.
- Yulianto, E. (2021). Penerapan Sketch Up 3D untuk Merancang Konsep Pembuatan Mural Menggunakan Teknik Skala. *Warta LPM*, 24(3), 476–485.  
<https://doi.org/10.23917/warta.v24i3.13726>.
- Ningsih, Y. L., Kesumawati, N., Fitriyani, P., Octaria, D., Retta, A. M., & Nopriyanti, T. D. (2021). Peningkatan Keterampilan Penggunaan Aplikasi Kahoot bagi Guru di SMA Negeri 11 Palembang. *Jurnal terapan Abdimas*, 6(1), 96-101.  
<http://doi.org/10.25273/jta.v6i1.7726>.
- Zhu, L., Cao, Q., & Cai, Y. (2020). Development of *Augmented Reality* serious games with a vibrotactile feedback jacket. *Virtual Reality & Intelligent Hardware*, 2(5), 454–470.  
<https://doi.org/10.1016/j.vrih.2020.05.005>.