

MENINGKATKAN KOMPETENSI GURU MATEMATIKA DALAM MENGEMBANGKAN MEDIA PEMBELAJARAN 4.0 MELALUI PELATIHAN APLIKASI GEOGEBRA

Okky Riswandha Imawan¹, Raoda Ismail^{2*}

¹Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Cenderawasih, Indonesia

²Pendidikan Matematika, Universitas Cenderawasih, Indonesia

¹okkyriswandhaimawan@gmail.com, ²raodaismail26@gmail.com

ABSTRAK

Abstrak: Pelatihan ini bertujuan untuk menambah pengetahuan para guru matematika tentang media pembelajaran matematika di Era Pembelajaran 4.0, dan untuk memotivasi para guru dalam membelajarkan matematika dengan memanfaatkan perkembangan teknologi. Mitra yang terlibat pada pelatihan ini adalah guru-guru matematika pada sekolah menengah di Kota Jayapura. Metode pelaksanaan pelatihan yang digunakan adalah penyuluhan, diskusi, dan workshop yang dilakukan secara daring. Hasil pelaksanaan pelatihan adalah teratasinya masalah mitra yaitu para guru terlatih mengintegrasikan Aplikasi GeoGebra sebagai media dalam pembelajaran matematika.

Kata Kunci: aplikasi geogebra; media pembelajaran

***Abstract:** This training aims to increase the knowledge of mathematics teachers about mathematics learning media in the Learning Era 4.0, and to motivate teachers to teach mathematics by utilizing technological developments. The partners involved in this training are mathematics teachers at high schools in Jayapura City. The training implementation method used is counseling, discussions, and workshops which are conducted online. The result of the training is the solution to partner problems, namely trained teachers to integrate the GeoGebra application as a medium in mathematics learning.*

***Keywords:** geogebra application, learning media*



Article History:

Received: 04-10-2020

Revised : 16-10-2020

Accepted: 22-10-2020

Online : 01-12-2020



*This is an open access article under the
CC-BY-SA license*

A. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi telah mempengaruhi setiap individu dalam berbagai bidang, tak terkecuali bidang pendidikan. Hal ini membawa dampak pada profil pendidikan yang kini telah mengalami banyak perubahan seiring dengan perkembangan teknologi. Media pembelajaran, model pembelajaran, hingga profil guru dan peserta didik di era yang kini dikenal sebagai era Revolusi Industri 4.0 jauh berbeda dengan era-era sebelumnya dan semua itu tidak lepas dari pengaruh perkembangan teknologi yang seolah telah menjadi tiang kehidupan manusia saat ini.

Perkembangan teknologi menuntut guru untuk tidak sekedar mengubah media ajarnya dari kertas dan papan tulis menjadi media digital saja, namun lebih dari itu, guru harus mampu membentuk karakter siswa yang mandiri, berfikiran kritis, mampu berkomunikasi, menggunakan teknologi dan juga berkolaborasi dengan orang lain. Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk pendidikan dapat dilaksanakan dalam berbagai bentuk sesuai dengan fungsinya dalam pendidikan (Fitriyadi, 2013).

Dewasa ini, tuntutan penguasaan komputer sebagai dampak dari perkembangan teknologi semakin tinggi, hal ini dikarenakan komputer merupakan sarana yang mempermudah dan mempercepat proses pekerjaan. Dalam dunia pendidikan, komputer telah memegang peran penting sebagai media pembelajaran. Gerlach dan Ely (Sundayana, 2016) menyatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat peserta didik mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Dalam proses pembelajaran, media seringkali diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau alat elektronik yang berfungsi untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal (Wati, 2016). Lebih lanjut lagi, (Arsyad, 2017) menyatakan bahwa media pembelajaran adalah alat bantu pada proses belajar baik di dalam maupun di luar kelas.

Selain sebagai media pembelajaran, komputer juga dapat berfungsi sebagai media untuk menjalankan aplikasi yang dapat memudahkan sebagian pekerjaan manusia. Berbagai aplikasi teknologi informasi dan komunikasi sudah tersedia untuk masyarakat dan sudah siap menanti untuk dimanfaatkan secara optimal untuk keperluan pendidikan (Zayyadi *et al.*, 2017); (Sriasih, 2017). Dalam dunia pendidikan, terutama dalam pembelajaran matematika, dikenal aplikasi komputer yang dapat membantu proses pembelajaran matematika. Aplikasi komputer tersebut dapat menjadi media pembelajaran pada topik Geometri. Aplikasi tersebut adalah aplikasi Geogebra. Aplikasi Geogebra dapat membantu guru dalam hal menulis bahan ajar, yang kadang tidak dapat difasilitasi sepenuhnya oleh Microsoft Word. Selain sebagai media pembelajaran yang dapat membantu guru dalam mempersiapkan bahan ajar, aplikasi Geogebra juga dapat digunakan sebagai alat bantu untuk menyelesaikan soal matematika. Selain daripada itu, menurut (Hohenwarter, 2008) Geogebra sangat bermanfaat sebagai media pembelajaran matematika karena mempunyai beragam aktivitas, salah satunya yaitu sebagai alat bantu visualisasi, konstruksi, dan penemuan suatu konsep matematis (Siswanto & Azhar, 2018). GeoGebra didaulat menjadi system perangkat lunak yang dinamis

untuk bidang geometri dan aljabar(Santos & Trocado, 2016). Dengan kelebihan yang ditawarkan, Geogebra dapat digunakan sebagai media pembelajaran matematika dalam hal mendemonstrasikan atau memvisualisasikan konsep-konsep matematis, sebagai alat bantu untuk mengonstruksi konsep matematis, dan juga sebagai alat bantu dalam memecahkan masalah matematis(Mahmudi, 2010). Selain daripada itu, GeoGebra merupakan program yang cukup efektif dan efisien untuk membantu memvisualisasikan objek-objek matematika khususnya pada materi fungsi dan grafik(Isman, 2016).

Telah banyak hasil penelitian yang membuktikan manfaat dari pengintegrasian Aplikasi GeoGebra dalam pembelajaran matematika. Hasil penelitian diperoleh bahwa penggunaan Geogebra berbantuan e-learning efektif untuk meningkatkan hasil belajar pada konsep bidang dan garis dalam ruang(Sudihartini & Wahyudin, 2019).Hadirnya Aplikasi GeoGebra menjadi alat bantu bagi pebelajar untuk memaknai permasalahan dan konsep, sehingga mereka dapat menyelesaikan masalah matematika dengan baik(Kania, 2018). Aplikasi GeoGebra juga telah memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif sehingga media pembelajaran ini layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran di sekolah(Permatasari *et al.*, 2016); (Mimbadri *et al.*, 2019)). Selain daripada itu, terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa yang diajar menggunakan Aplikasi GeoGebra dengan siswa yang diajar dengan alat peraga konvensional(Lihu *et al.*, 2019).

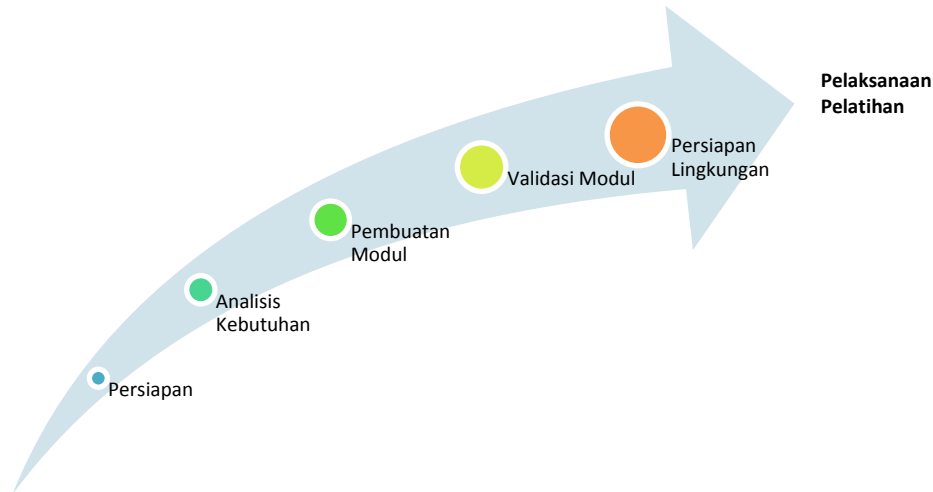
Dari temuan penulis di lapangan, masih banyak guru matematika yang mengajarkan Geometri tidak menggunakan media pembelajaran maupun alat peraga yang dapat memvisualisasikan konsep secara nyata. Hal ini mengakibatkan peserta didik sulit untuk memahami konsep Geometri dengan baik dikarenakan sulit dalam memvisualisasikan objek Geometri. Berdasarkan hasil wawancara penulis kepada beberapa guru di beberapa sekolah menengah di Kota Jayapura, diperoleh informasi bahwa sebagian besar guru belum menggunakan aplikasi yang dapat membantu mereka dalam memvisualisasikan secara nyata mengenai objek Geometri.

Oleh karena itu, kami selaku tim pengabdian merasa terpenggil untuk dapat melaksanakan pengabdian masyarakat ini karena merasa bertanggung jawab untuk menyampaikan perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan yang dapat membantu para guru dalam menyampaikan dan membelajarkan konsep matematika di sekolah. Dari kondisi di atas, maka tim pengabdian Universitas Cenderawasih mengadakan pengabdian kepada masyarakat sebagai bagian dari pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi, berupa Pelatihan Pembelajaran Geometri di Era Pembelajaran 4.0 bagi Guru-Guru Sekolah Menengah Atas di Kota Jayapura.Tujuan dari pelatihan ini yaitu untuk menambah pengetahuan para guru matematika tentang media pembelajaran matematika di Era Pembelajaran 4.0, dan untuk memotivasi para guru dalam membelajarkan matematika dengan memanfaatkan perkembangan teknologi

B. METODE PELAKSANAAN

Metode yang akan digunakan dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat ini dibagi dalam beberapa tahapan pelaksanaan yang meliputi tahap analisa kebutuhan, pembuatan modul pelatihan, validasi modul

pelatihan, persiapan lingkungan teknis, dan pelaksanaan pelatihan. Tahapan tersebut diilustrasikan dalam Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Metode Pelaksanaan PKM

Setiap tahapannya dijabarkan sebagai berikut:

1. Persiapan

Tahap persiapan meliputi kegiatan *Focus Group Discussion* bersama pimpinan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Cenderawasih untuk menyampaikan maksud, tujuan, dan metode yang akan dipakai pada saat pelaksanaan pelatihan, serta menentukan tanggal pelaksanaan pelatihan.

2. Analisis Kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan, dilakukan analisis data dengan tujuan untuk menganalisis kebutuhan media apa saja yang akan digunakan pada saat pelaksanaan pelatihan. Selain daripada itu, juga dianalisis Aplikasi Geogebra seri apa yang akan digunakan, hasilnya nanti yang akan dijadikan tolak ukur pembuatan modul pelatihan.

3. Pembuatan Modul

Modul pelatihan disusun sesuai dengan hasil analisis data terkait kebutuhan media dan aplikasi yang akan dipakai pada saat pelatihan. Modul disusun dengan tujuan dapat memudahkan para peserta pelatihan dalam mengikuti pelatihan nanti. Modul disusun dengan menggunakan metode tutorial agar lebih mudah dalam memandu peserta dalam mempelajari setiap tahapan aplikasi Geogebra.

4. Validasi Modul

Pada tahap ini, dilakukan validasi modul yang telah dibuat di tahapan sebelumnya. Kegiatan ini bertujuan untuk memvalidkan bahwa isi modul telah sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dari pelatihan. Pada tahap ini juga dilakukan pengecekan kesalahan penulisan dan makna ambigu dari setiap langkah tutorial yang disajikan.

5. Persiapan Lingkungan

Pada tahap ini, dilakukan pengecekan akhir terkait seluruh kebutuhan teknis yang akan digunakan sebelum pelaksanaan pelatihan, mulai dari sarana dan prasarana, kelengkapan perangkat

keras dan lunak serta kekuatan jaringan internet. Awalnya pelatihan direncanakan untuk dilaksanakan secara tatap muka, namun dikarena situasi Pandemi Covid-19, maka pelatihan dilaksanakan secara virtual dengan menggunakan Aplikasi *Zoom Meeting Pro* yang juga disiarkan langsung di *Youtube Channel Educreation Official*.

6. Pelaksanaan Pelatihan

Pada tahapan ini, pelatihan dilaksanakan dengan beberapa metode yaitu penyuluhan, diskusi, dan workshop.

a. Ceramah dan Penyuluhan

Dalam melaksanakan metode ini penceramah atau penyuluh menyampaikan materi dan penyuluhan kepada para peserta pelatihan (Ismail & Safitri, 2019).

b. Diskusi

Dalam tahap ini para peserta pelatihan diberi kesempatan untuk berdiskusi dengan sesama peserta dan penceramah bertindak sebagai fasilitator, kemudian para peserta pelatihan diberikan kesempatan untuk bertanya terkait permasalahan dalam menganalisis data menggunakan Program (Ismail & Safitri, 2019).

c. Workshop

Pada tahap ini, para peserta pelatihan akan diberikan praktek langsung secara bersamaan (Ismail & Safitri, 2019). Selain daripada itu, hal ini efektif karena langsung melibatkan peserta dengan konten pembelajarannya (Ismail, 2018).

Pelatihan ini menerapkan *Blended learning* dalam penerapannya. Menurut (Fitzpatrick, 2017), *Blended learning* merupakan salah satu solusi pembelajaran di era revolusi 4.0. *Blended learning* merupakan kombinasi antara pembelajaran berbasis online dengan pembelajaran melalui tatap muka di kelas. Praktek langsung ini dilakukan secara bersama melalui tatap muka secara virtual di aplikasi *Zoom Meeting* secara sinkronus. Selain daripada *Zoom* yang digunakan, tim pengabdian juga melanjutkan pelatihan dengan menggunakan *Whats App Group* untuk melanjutkan pembimbingan secara asinkronus.

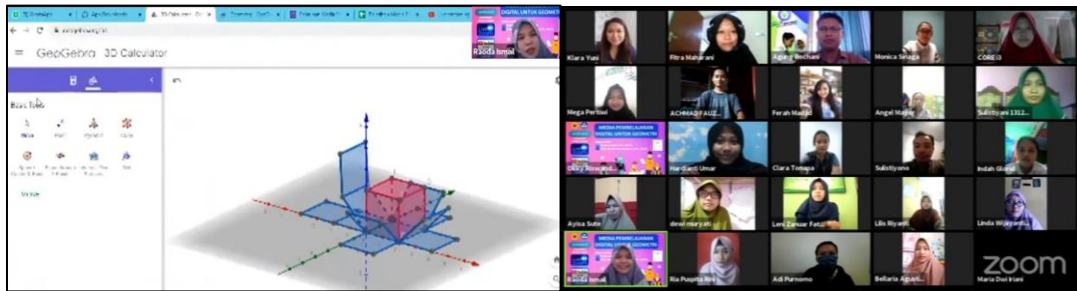
Selain metode di atas, juga disiapkan rancangan evaluasi. Evaluasi diberikan setelah selesai kegiatan pemberian materi dan praktek langsung. Evaluasi digunakan untuk mengukur kemampuan guru dalam menggunakan aplikasi Geogebra (Susanah, Wijayanti *et al.*, 2018). Selanjutnya, hasil pencapaian peserta pelatihan dapat diukur dengan menggunakan teknik nontes yakni pemberian kuisisioner/angket yang harus diisi oleh para peserta pelatihan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pelaksanaan Kegiatan Pelatihan

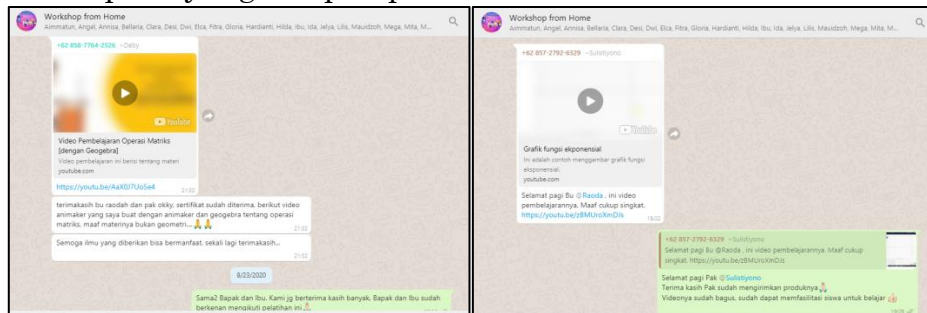
Kegiatan pelatihan media pembelajaran Geometri di Era Revolusi Industri 4.0 bagi guru-guru SMA di Kota Jayapura dilaksanakan dengan metode tatap muka secara virtual, dan praktik penggunaan media pembelajaran dalam hal ini adalah aplikasi Geogebra telah berjalan dengan baik dan lancar. Pelaksanaan kegiatan pelatihan secara virtual

dilaksanakan pada tanggal 21 Agustus 2020 melalui *Zoom Meeting* seperti yang tampak pada Gambar 2.



Gambar 2. Pemaparan materi pelatihan Geogebra secara sinkronus via Zoom

Setelah melaksanakan kegiatan pelatihan secara virtual pada tanggal 21 Agustus 2020 melalui *Zoom Meeting*, dilanjutkan secara asinkronus melalui aplikasi *WhatsApp Group* pelatihan sampai tanggal 30 Agustus 2020 untuk membimbing peserta menghasilkan produk berupa media pembelajaran GeoGebra yang telah diintegrasikan ke dalam pembelajaran matematika seperti yang tampak pada Gambar 3.



Gambar 3. Bimbingan Pembuatan Produk Media Pembelajaran menggunakan Aplikasi Geogebra secara asinkronus via *WhatsApp Group*

Guru-guru yang mengikuti pelatihan *from home* ini awalnya difokuskan untuk guru-guru di Kota Jayapura, namun dengan kecepatan teknologi informasi dan komunikasi, informasi pelatihan *from home* ini juga tersebar hingga ke beberapa Kabupaten di Provinsi Papua yaitu Kabupaten Jayapura, Biak, Nabire, dan Merauke. Selain daripada itu, informasi ini juga tersebar di Provinsi Papua Barat dan diikuti oleh beberapa perwakilan guru dari Kabupaten Manokwari dan Sorong.

2. Pembahasan Hasil Pelaksanaan Kegiatan

Guru adalah salah satu faktor utama yang mendukung pelaksanaan pendidikan di Indonesia, tetapi tanpa pemahaman akan pentingnya *upgrade* wawasan terkait pembelajaran, maka guru akan masuk pada era disrupsi. Apalagi kebutuhan peserta didik akan fasilitas berupa media pembelajaran juga semakin meningkat setiap tahunnya. Terlebih lagi, pengintegrasian teknologi di kalangan guru masih sangat rendah. Keadaan ini dipengaruhi oleh kurang meratanya penguasaan teknologi pembelajaran sebagai pendukung proses pembelajaran yang berkualitas.

Pelatihan ini memberikan beberapa materi meliputi pengintegrasian aplikasi Geogebra dalam pembelajaran Matematika ke dalam jpg maupun gif, sehingga pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan menyenangkan bagi peserta didik dalam memahami konsep Geometri

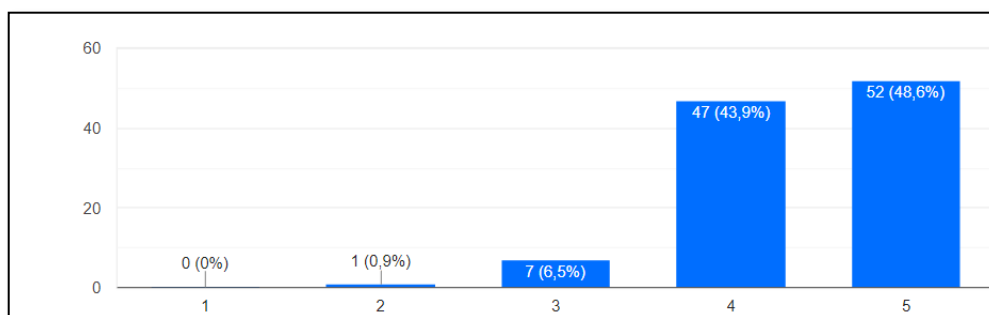
secara hierarkis. Sehingga minat dan kualitas belajar peserta didik dapat meningkat. Materi pelatihan yang disajikan oleh tim pengabdian dapat diterima, dicerna, dan dipahami dengan baik oleh peserta pelatihan. Jumlah peserta yang cukup banyak tidak menjadi penghalang bagi pengabdian untuk tetap memberikan pelatihan yang berkualitas. Hal ini juga didukung oleh keterampilan peserta dalam mengoperasikan komputer yang memadai sehingga pelatihan dapat berjalan lancar dan baik.

Berdasarkan hasil angket yang disebar kepada seluruh peserta diakhir pelatihan, diperoleh informasi bahwa para guru dapat memahami pentingnya penguasaan aplikasi komputer dalam pembelajaran matematika sebagai salah satu media pembelajaran di era Revolusi Industri 4.0. Selain daripada itu, berdasarkan hasil praktik juga dapat dilihat bahwa para guru mengetahui manfaat aplikasi Geogebra sebagai salah satu media pembelajaran Geometri untuk membuat objek-objek Geometri, sudut, dan volume dari suatu bangun ruang.

Berdasarkan produk atau hasil karya yang dibuat oleh para guru yang mengikuti pelatihan, tim pengabdian juga membuat lembar penilaian dan menilai produk tersebut dan diperoleh hasil rata-rata B (Baik), dan ada sembilan orang guru yang memperoleh nilai SB (Sangat Baik). Evaluasi kegiatan pelatihan dilakukan selama proses pelatihan berlangsung, yaitu pada saat peserta kegiatan melaksanakan proses pembuatan media pembelajaran dengan memanfaatkan Aplikasi Geogebra. Evaluasi kegiatan pelatihan ini dilakukan dengan beberapa cara, baik pada saat pelatihan secara sinkronus maupun asinkronus. Selain daripada itu, secara proses juga dicermati kinerja dan keikutsertaan para peserta di setiap sesi pelatihannya.

Teknik evaluasi dilakukan dengan cara observasi, yaitu melihat bagaimana kualitas produk yang dihasilkan. Melakukan wawancara yaitu berupa sejumlah pertanyaan terkait dengan pelaksanaan pelatihan baik secara individu maupun secara kelompok. Selain daripada itu, tim juga memberi angket untuk mengetahui tanggapan peserta tentang pelaksanaan pelatihan menggunakan *Google Formulir*.

Untuk menjangking respon peserta terhadap kebermanfaatan dan kebermaknaan pelatihan maka dilakukan evaluasi respon terhadap kegiatan pelatihan. Hasil evaluasi respon peserta terhadap kegiatan pelatihan pembuatan media pembelajaran Geometri disajikan pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Kebermanfaatan Pelatihan bagi Peserta

Dari Gambar 4 tersebut dapat dilihat bahwa 48,6% dari seluruh peserta menyatakan bahwa pelatihan sangat bermanfaat, dan 43,9% menyatakan

bahwa pelatihan bermanfaat bagi peningkatan kemampuan peserta dalam membuat media pembelajaran matematika. Dengan demikian, lebih dari 90% peserta dapat memperoleh manfaat dari program pelatihan ini untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan mampu mengintegrasikan aplikasi Geogebra dalam pembelajaran matematika.

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini telah terlaksana dengan baik berkat dukungan dari berbagai faktor yaitu komunikasi antaranggota tim yang baik dan efektif sehingga koordinasi tim pada proses persiapan, pembagian tugas, pelaksanaan pelatihan, hingga evaluasi pelatihan dapat berjalan dengan baik dan lancar. Para guru yang mengikuti pelatihan ini sangat bersemangat dan antusias dalam mengikuti setiap sesi pelatihannya, hal ini dapat dilihat dari keaktifan peserta pada saat bekerja dan bertanya selama proses pelatihan berlangsung.

Adapun kendala yang dialami selama pelatihan berlangsung yaitu beberapa peserta pelatihan mengalami kendala pada saat akan bergabung di *Zoom Meeting*, hal ini terkait dengan jaringan internet peserta pelatihan yang kurang stabil pada saat itu, sehingga beberapa peserta tersebut harus keluar masuk selama pelatihan berlangsung. Untuk mengatasi kendala tersebut, sebelum pelatihan berlangsung, tim pengabdian sudah menyiapkan alternatif solusi untuk peserta yang tidak dapat bergabung di *Zoom* yaitu dengan mengintegrasikan *Live Stream Zoom* pelatihan ke Youtube, sehingga peserta tetap dapat mengikuti pelatihan melalui Youtube secara live, mereka tetap dapat berinteraksi dengan narasumber pelatihan melalui *live chat*.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat dan uraian pembahasan di atas, maka simpulan bahwa pelatihan ini dapat menambah pengetahuan para guru matematika tentang aplikasi pembelajaran matematika di Era Pembelajaran 4.0, para guru dapat terlatih menggunakan Aplikasi Geogebra sebagai media pembelajaran matematika, serta dapat memotivasi para guru dalam membelajarkan matematika dengan memanfaatkan perkembangan teknologi.

Berdasarkan simpulan di atas, maka diberikan saran yang diberikan yaitu hendaknya program ini dapat terus berlanjut sehingga lebih banyak lagi guru yang dapat merasakan manfaatnya. Selain daripada itu, diharapkan para guru peserta pelatihan dapat ikut aktif berperan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah masing-masing dan menularkan ilmu yang diperoleh kepada guru-guru lain di sekolah mereka.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat (LPPM) Universitas Cenderawasih yang telah mendanai kegiatan pengabdian ini sehingga terlaksana dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Arsyad, A. (2017). *Media Pembelajaran Edisi Revisi*. PT Raja Grafindo Persada.
- Fitriyadi, H. (2013). Integrasi Teknologi Informasi Dalam Pendidikan: Potensi, Manfaat, Masyarakat Berbasis Pengetahuan, Pendidikan Nilai, Strategi Implementasi, dan Pengembangan Profesional. *Pendidikan Teknologi Kejuruan*, 21(3), 269–284.

- Fitzpatrick, J. (2017). *Planning Guide for Creating New Models for Student Success Online and Blended Learning*. Michiganvirtual.Org. <https://michiganvirtual.org/wpcontent/uploads/2017/03/PlanningGuide-2012.pdf>.
- Hohenwarter, M. (2008). *Teaching and Learning Calculus with Free Dynamic Mathematics Software GeoGebra*. <http://www.publications.uni.lu/record/2718/files/ICME11-TSG16.pdf>.
- Ismail, R. (2018). Perbandingan Keefektifan pembelajaran berbasis proyek dan pembelajaran berbasis masalah ditinjau dari ketercapaian tujuan pembelajaran. *Pythagoras*, 13(2). <https://journal.uny.ac.id/index.php/pythagoras/article/view/23595>.
- Ismail, R., & Safitri, F. (2019). Peningkatan Kemampuan Analisa dan Interpretasi Data Mahasiswa Melalui Pelatihan Program SPSS. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 3(2). <https://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm/article/view/1196>.
- Isman, N. (2016). Pemanfaatan Program GeoGebra Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(1). <https://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/deltapi/article/view/236/0>
- Kania, N. (2018). Software Geogebra untuk Meningkatkan Komunikasi Matematis pada Materi Graf. *Journal Theorems*, 3(1). <http://jurnal.unma.ac.id/index.php/th/article/view/893>
- Lihu, I., Marufi, M., & Ilyas, M. (2019). Pembelajaran Matematika Dengan Menggunakan Media Pembelajaran Berbantuan Aplikasi Geogebra Untuk Meningkatkan Higher Order Thingking Skills Siwa Kelas VIII SMPN 6 Palopo. *Proximan*, 2(2). <https://e-journal.my.id/proximal/article/view/222>
- Mahmudi, A. (2010). Membelajarkan Geometri dengan Program geogebra. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*. <http://eprints.uny.ac.id/10483/1/P6-Ali M.pdf>.
- Mimbadri, Y., Suharto, & Oktavianingtyas, E. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif Online Classflow Berbantuan Software Geogebra pada Materi Integral Luas Daerah. *Majamath*, 2(2). <http://ejurnal.unim.ac.id/index.php/majamath/article/view/410>
- Permatasari, P., Dafik, & Arif, F. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif Schoology Berbantuan Software Geogebra Materi Transformasi Geometri Kelas XI. *Jurnal KADIKMA: Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 7(1). <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/kadikma/article/view/5469>
- Santos, J., & Trocado, A. (2016). GeoGebra as a Learning Mathematical Environment. *Revista Do Instituto GeoGebra de São Paulo*, 5(1). <https://revistas.pucsp.br/IGISP/article/view/26795>
- Siswanto, R. D., & Azhar, E. (2018). Workshop Penerapan Software GeoGebra Sebagai Media Pembelajaran Matematika Untuk Guru Sekolah Dasar Kelurahan Pademangan Barat. *Jurnal Publikasi Pendidikan*, 8(3). <https://ojs.unm.ac.id/pubpend/article/view/6421>
- Sriasih, S. (2017). Teknologi Informasi dan Komunikasi Sebagai Tren Pendidikan Masa Kini dan Masa Datang. *Explore*, 7(1). <https://ojs.stmikmataram.ac.id/index.php/explore/article/view/96>
- Sudihartini, E., & Wahyudin. (2019). Pembelajaran Berbasis Digital: Studi Penggunaan GeoGebra Berbantuan E-Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika. *Tatsqif: Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Pendidikan*, 17(1). <https://journal.uinmataram.ac.id/index.php/tatsqif/article/view/944>
- Sundayana, H. R. (2016). *Media dan Alat Peraga Dalam Pembelajaran Matematika*. Alfabeta.
- Susanah, Wijayanti, P., Setianingsih, R., & Fiangga, S. (2018). Pelatihan Penggunaan Aplikasi GeoGebra pada Pembelajaran Materi Transformasi di SMPN 2 Gondang Tulungagung. *Jurnal ABDI: Media Pengabdian Kepada*

- Masyarakat*, 3(2). <https://journal.unesa.ac.id/index.php/abdi/article/view/2376>
- Wati, E. R. (2016). *Ragam Media Pembelajaran*. Kata Pena.
- Zayyadi, M., Supardi, L., & Misriyana, S. (2017). Pemanfaatan Teknologi Komputer Sebagai Media Pembelajaran Pada Guru Matematika. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Borneo*, 1(2).