

Peningkatan Kompetensi Guru Matematika dan Siswa SMA dengan Pemanfaatan *Software* GeoGebra

Asmara Iriani Tarigan¹, Darsih Idayani^{2*}, Selly Anastassia Amellia Kharis³,
Sumartono⁴, Elin Herlinawati⁵, Hasoloan Siregar⁶

^{1,2,3,5,6} Prodi Matematika, Universitas Terbuka, Tangerang Selatan, Indonesia

⁴ Prodi Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Terbuka, Tangerang Selatan, Indonesia

*darsih@ecampus.ut.ac.id

Received 22-01-2023

Revised 27-01-2023

Accepted 27-01-2023

ABSTRAK

Saat ini, teknologi di dunia pendidikan semakin berkembang. Kegiatan pembelajaran konvensional menggunakan metode ceramah mulai dikurangi dan diganti dengan media pembelajaran yang lebih canggih. Namun, sebagian besar guru matematika belum terbiasa menggunakan media yang berkaitan dengan *software* matematika seperti GeoGebra. Padahal *software* tersebut dapat membantu dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu, tim Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) Universitas Terbuka melakukan pelatihan *software* GeoGebra bagi guru dan siswa di SMA Dharma Karya. Kegiatan ini diawali dengan melakukan analisis kebutuhan melalui wawancara langsung kepada kepala sekolah dan para guru matematika. Kemudian, tim menyusun materi pengenalan *software* GeoGebra dan penggunaannya. Metode yang digunakan adalah pelatihan dengan menyampaikan materi pengenalan GeoGebra dan penggunaannya. Selain itu dilakukan pendampingan saat peserta mempraktekkan GeoGebra. Pada akhir kegiatan, tim PkM melakukan evaluasi melalui pengisian *form* evaluasi secara *online* dan wawancara. Dapat disimpulkan bahwa pelatihan *software* GeoGebra dapat meningkatkan kompetensi para guru dan siswa.

Kata kunci: GeoGebra; matematika; kompetensi guru.

ABSTRACT

Currently, technology in the world of education is growing fastly. Conventional learning activities using the lecture method began to be reduced and replaced with more sophisticated learning media. However, most math teachers are not used to using media related to math software such as GeoGebra. Even though it can help teachers and students in mathematics learning. Therefore, the Community Service team in Universitas Terbuka conducted GeoGebra software training for teachers and students at Dharma Karya High School. It begins with conducting a needs analysis through direct interviews with the school principal and mathematics teachers. Then, the team prepared material for introducing the GeoGebra software and its use. The method used is training by delivering GeoGebra introduction material and its use. In addition, assistance was provided when participants practiced GeoGebra. Finally, the team evaluated by filling out an online evaluation form and interviewing. It can be concluded that GeoGebra software training can improve the competence of teachers and students.

Keywords: GeoGebra; mathematics; teacher's competence.

PENDAHULUAN

Saat ini, teknologi di dunia pendidikan berkembang dengan pesat yang menuntut digunakannya media pembelajaran atau peralatan yang canggih. Kegiatan pembelajaran konvensional yang menggunakan metode ceramah mulai ditinggalkan dan diganti dengan penyampaian menggunakan bahan pembelajaran yang modern. Sistem ini lebih mengutamakan peran siswa dan penggunaan teknologi multimedia. Sedangkan guru berperan sebagai fasilitator.

Media pembelajaran mempunyai peranan penting dalam kegiatan belajar mengajar di kelas. Pemakaian media pembelajaran dapat membangkitkan minat, motivasi dan rangsangan kegiatan belajar. Selain itu, memberikan pengaruh secara psikologis terhadap siswa. Media pembelajaran digunakan dengan harapan akan dapat membantu keefektifan proses pembelajaran serta meningkatkan pemahaman siswa karena dapat menyajikan data dengan menarik.

Menurut DePorter dan Hernacki, secara umum, terdapat tiga gaya belajar siswa, yaitu auditorial, visual, dan kinestetik (DePorter & Hernacki, 2015). Terdapat hubungan antara gaya belajar dan hasil belajar matematika secara signifikan (Gustiary & Idayani, 2020). Artinya gaya belajar dan hasil belajar saling berkaitan. Oleh karena itu, penggunaan media pembelajaran yang dapat menghadirkan visualisasi penting untuk memudahkan siswa dalam penyesuaian gaya belajar dan memahami materi.

Kemudian bagaimana dengan multimedia? "Multimedia" adalah istilah yang sering terdengar dan diperbincangkan di kalangan teknolog pendidikan saat ini. Istilah ini dapat berarti sebuah kombinasi dari berbagai media massa seperti cetak, audio dan video. Intinya, multimedia menggabungkan beberapa tingkat pembelajaran menjadi alat pendidikan yang memungkinkan keragaman dalam presentasi kurikulum (Reddi et al., 2003).

Multimedia dalam pembelajaran meliputi teks, audio, grafik dan animasi (Surasmi, 2016). Penggunaan animasi dalam pembelajaran memberikan hasil yang berbeda-beda tiap tingkatan pendidikan. Animasi lebih banyak berguna untuk sekolah dasar dan pendidikan tinggi (Utami, 2011). Namun, dalam penggunaannya, emosi siswa menjadi penentu penting dalam desain pembelajaran menggunakan multimedia (Um et al., 2012).

Sejak lama mata pelajaran matematika dikenal sebagai mata pelajaran sulit bahkan sangat sulit untuk sebagian siswa jika dibandingkan dengan mata pelajaran lain. Dibutuhkan inovasi pembelajaran dalam mengajar matematika agar siswa mudah memahami materi-materinya, seperti menggunakan video, permainan, dll. Pelatihan terkait inovasi pembelajaran menggunakan video yang dintegrasikan dengan *platform* Edpuzzle telah dilakukan oleh Dewi dkk dan menggunakan aplikasi Mathway di android telah dilakukan oleh Yurinanda dkk (Dewi et al., 2022; Yurinanda et al., 2022). Namun belum dapat mengakomodasi pembelajaran matematika yang terkait dengan gambar grafik, bangun datar maupun ruang. Salah satu inovasi pembelajaran terkait dengan gambar grafik, bangun datar maupun ruang adalah dengan menggunakan

media bantuan *software* matematika dalam proses pembelajaran, salah satunya adalah GeoGebra.

GeoGebra adalah program *software* matematika yang dinamis dan tersedia gratis (*open-source*). *Software* ini dibuat oleh Markus Hohenwarter pertama kali sebagai proyek tesis Masternya Ketika belajar di Universitas Salzburg, Austria (Subiono, 2021). Situs resmi GeoGebra, yaitu <http://www.geogebra.org>, menampilkan versi terbaru dari unduhan perangkat lunak, akses ke Forum Pengguna dan GeoGebraWiki, publikasi, dan informasi mengenai Institut GeoGebra regional.

Geogebra dapat membuat gambar atau animasi bangun datar, bangun ruang, garis lurus, persamaan linier, persamaan kuadrat, persamaan trigonometri, dll yang dapat digunakan sebagai media atau multimedia dalam pembelajaran matematika. Semua ini ditemukan dalam materi geometri, program linier, sistem persamaan linier, trigonometri, dll. Dengan bantuan GeoGebra guru diharapkan dapat membuat media pembelajaran menarik sehingga materi-materi matematika dapat dipahami siswa dengan mudah.

Beberapa penelitian terkait dengan penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran telah dilakukan. Jelatu dkk merekomendasikan GeoGebra yang dipadukan dengan strategi REACT (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, dan Transferring) yang digunakan dalam proses belajar mengajar matematika SMA agar pemahaman konseptual siswa pada konsep geometri meningkat (Jelatu et al., 2018). Didukung oleh hasil penelitian Alkhateeb dan Al-Duwairi yang menyimpulkan bahwa penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran geometri lebih berpengaruh terhadap prestasi mahasiswa dari pada Sketchpad (Alkhateeb & Al-Duwairi, 2019).

Masih berkaitan dengan konsep geometri, Nurdin dkk menggunakan video pembelajaran berbasis GeoGebra dalam pembelajaran materi geometri di SMK. Pemahaman mengenai konsep matematis di kelas yang menggunakan video pembelajaran dengan Geometri lebih baik daripada siswa di kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional (Nurdin et al., 2019). Wijaya dkk juga menyimpulkan bahwa GeoGebra meningkatkan efisiensi pembelajaran dan mengoptimalkan pembelajaran geometri (Wijaya et al., 2020).

Sedangkan Purwanti dkk melakukan penelitian pada siswa kelas 7 dengan hasil ada pengaruh model pembelajaran Discovery Learning dengan menggunakan GeoGebra terhadap pemahaman konsep matematis siswa (Purwanti et al., 2016). Sejalan dengan penelitian Mushipe dan Ogbonnaya yang melakukan penelitian pada siswa kelas 9 dengan hasil siswa kelas yang menggunakan GeoGebra dalam pembelajaran fungsi linier mempunyai nilai lebih besar dari pada kelas yang tidak menggunakan GeoGebra (Mushipe & Ogbonnaya, 2019).

Lestari menggunakan pendekatan berbeda, dalam penelitiannya GeoGebra digunakan dalam bahan ajar matematika yang ternyata penggunaan bahan ajar mengakibatkan pemahaman konsep siswa meningkat (Lestari, 2018). Selain itu,

GeoGebra digunakan sebagai media pembelajaran berbasis online dengan validitas berada pada kriteria sangat valid, kepraktisan berada pada tingkat sangat praktis, dan efektivitas media pembelajaran menunjukkan 93,33% siswa tuntas (Suryawan & Permana, 2020).

Namun, kenyataannya sebagian besar guru matematika belum menggunakan GeoGebra dalam proses pembelajaran matematika termasuk guru matematika di SMA Dharma Karya Universitas Terbuka di Tangerang Selatan. Hal itu dikarenakan guru merasa nyaman menggunakan cara konvensional. Selain itu, kebanyakan guru terlalu sibuk sehingga tidak sempat belajar bagaimana menggunakan GeoGebra secara otodidak maupun dengan cara mengikuti pelatihan. Apalagi pelatihan terkait GeoGebra masih jarang dilaksanakan.

Beberapa pelatihan yang dilakukan dalam tiga tahun terakhir belum banyak dilakukan. Pelatihan GeoGebra yang telah dilakukan diantaranya di SMPK St. Xaverius Putra, Nusa Tenggara Timur, SMA dan SMP di Jember, Jawa Timur, serta di SMP, SMA, dan SMK di Sumatera bagian selatan (Fitriani et al., 2019; Kesumawati et al., 2021; Prastiti, 2020).

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, maka dalam Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini, tim PkM Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Terbuka melakukan pelatihan *software* GeoGebra terhadap guru dan siswa SMA Dharma Karya, Universitas Terbuka. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan pemahaman peserta mengenai pemanfaatan GeoGebra dalam proses pembelajaran matematika dan meningkatkan keterampilan guru dan siswa dalam menggunakannya sehingga kompetensi guru dan siswa juga meningkat.

METODE PELAKSANAAN

SMA Dharma Karya UT berada di bawah Yayasan Pendidikan Insan Indonesia UT yang berada di Jl. Talas II No.30, Pondok Cabe Ilir, Kec. Pamulang, Tangerang Selatan yang berjarak sekitar 2,8 km dari Universitas Terbuka.

Intervensi tim PkM yang dilakukan diawali dengan melakukan analisis kebutuhan melalui wawancara langsung kepada Kepala SMA Dharma Karya UT dan guru-guru matematika untuk mendapat informasi terkait kendala dalam pengajaran matematika. Selanjutnya, tim PkM menyusun materi tentang pengenalan GeoGebra dan pemanfaatannya. Selain itu, intervensi lain dari tim PkM adalah pemberian pelatihan kepada para guru dan siswa tentang GeoGebra dan penggunaannya dalam pembelajaran matematika. Dalam proses pelatihan juga dilakukan pendampingan pada saat guru dan siswa melakukan praktek penggunaan GeoGebra. Untuk mengetahui sejauh mana kegiatan PkM dilakukan dan sejauh mana kesesuaian kegiatan tersebut dengan kebutuhan sekolah, LPPM UT melaksanakan monitoring di lokasi pelaksanaan PkM pada saat kegiatan berlangsung.

Pada akhir kegiatan, tim PkM melakukan evaluasi untuk mengetahui sejauh mana ketercapaian dan kebermanfaatan kegiatan PkM ini bagi guru dan siswa serta

mengetahui kendala-kendala yang ditemukan selama kegiatan berlangsung. Evaluasi dilakukan dengan metode angket, peserta mengisi gform yang telah berisi beberapa pertanyaan terkait pelatihan. Selain itu, juga dilakukan wawancara terhadap peserta guru dan beberapa mahasiswa sebagai sampel. Hal ini diharapkan dapat menjadi masukan dalam melaksanakan PkM yang akan datang sehingga kendala-kendala tersebut dapat diminimalisir.

HASIL KEGIATAN

Kegiatan PkM dilakukan dalam beberapa tahap, mulai dari kegiatan awal hingga evaluasi.

Kegiatan Awal

Tim PkM melakukan survei ke lokasi yaitu SMA Dharma Karya UT sebagai mitra untuk memperoleh informasi kebutuhan atau permasalahan yang dihadapi. Kepala SMA Dharma Karya UT selaku perwakilan dari mitra menyampaikan keinginan untuk mempersiapkan SDM/guru yang mampu menggunakan TIK dalam proses belajar mengajar. Selanjutnya, tim PkM memberikan solusi kepada mitra untuk melakukan pelatihan penggunaan aplikasi GeoGebra dalam pembelajaran untuk guru matematika. Namun jumlah guru matematika di SMA Dharma Karya UT hanya 3 orang. Sehingga mitra menginginkan agar mengikutsertakan guru lain yaitu guru IPA (fisika, biologi, kimia) beserta siswa sebagai peserta pelatihan.

Untuk memenuhi keinginan mitra, tim PkM merancang kegiatan pelatihan penggunaan aplikasi GeoGebra untuk guru dan siswa. Tim PkM kembali bertemu untuk menyampaikan rancangan kegiatan tersebut dan mitra menandatangani surat pernyataan kesediaan mitra untuk melaksanakan pelatihan.

Penyamaan Persepsi

Tim PkM mendesain pelaksanaan pelatihan dengan menentukan strategi pelatihan dengan memperhatikan jumlah peserta dan sarana prasarana yang dimiliki mitra serta menentukan waktu pelaksanaan pelatihan. Dari hasil desain pelatihan ditentukan pelatihan dilaksanakan selama 2 hari dengan jumlah peserta 49 siswa dan 6 guru (3 guru matematika dan 3 guru IPA).

Selanjutnya tim PKM bertemu dengan mitra untuk menyamakan persepsi sebelum pelaksanaan pelatihan dan memberikan beberapa alternatif waktu pelaksanaan kegiatan yaitu pada bulan Agustus 2021 (lihat Gambar 1). Namun, mitra tidak bersedia karena waktunya bersamaan dengan pelaksanaan UTS di sekolah sehingga disepakati pelaksanaan pelatihan pada bulan September 2021. Kemudian dilakukan penjadwalan kembali sehingga pelatihan dilaksanakan pada bulan Oktober dan November 2021. Setelah penyamaan persepsi dilakukan pengecekan terhadap fasilitas yang akan digunakan pada saat pelatihan, yaitu pengecekan komputer di Laboratorium Komputer SMA Dharma Karya UT.



Gambar 1. Penyamaan Persepsi Tim PkM dan Pihak Mitra.

Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pelatihan penggunaan GeoGebra dilakukan selama 2 hari, 13 Oktober 2021 dan 1 November 2021, di laboratorium komputer SMA Dharma Karya UT dengan menerapkan protokol kesehatan secara ketat. Jumlah peserta yang hadir sebanyak 6 guru dan 24 siswa kelas XI IPA 1. Mengingat keterbatasan lab komputer dan penerapan protokol kesehatan, maka peserta dibagi menjadi 2 kelompok yang masing-masing berjumlah 15 orang agar dapat melakukan social distancing di dalam lab dengan kapasitas 30 orang tersebut.

Pada pertemuan pertama, sebelum pemberian materi dilakukan pembukaan pelatihan yang dihadiri oleh Kepala SMA Dharma Karya UT. Kemudian peserta diberi materi pengenalan dan manfaat GeoGebra. Pada materi ini diberikan penjelasan tentang bagaimana memulai menggunakan GeoGebra (menu, peralatan, kolom input, tampilan aljabar dan tampilan grafik). Selain itu, bagaimana bekerja dengan GeoGebra yaitu membuat titik, garis, sudut, grafik, bidang datar, dan bidang ruang. Setelah mendapat penjelasan materi, peserta langsung mempraktekkan pada komputer dan didampingi oleh tim PkM.

Pada pertemuan kedua peserta diberi materi bagaimana menyelesaikan persamaan linear menggunakan grafik, menggambar fungsi dan mencari komposisi fungsi serta inversnya, mencari titik potong dari beberapa persamaan linear, menggambar titik potong persamaan kuadrat, titik puncak, dan garis simetri menggunakan GeoGebra. Strategi yang dilakukan pada pertemuan kedua sama seperti yang dilakukan pada pertemuan pertama, yaitu peserta langsung mempraktekkan pada komputer dan didampingi oleh tim PkM.



Gambar 2. Pelaksanaan Pelatihan di Laboratorium Komputer.



Gambar 3. Pelaksanaan Pelatihan di Laboratorium Komputer (2).

Hasil Kegiatan

Hasil kegiatan PkM ini antara lain guru dan siswa mendapatkan pemahaman mengenai GeoGebra. Selain pemahaman, guru dan siswa mendapatkan keterampilan menggunakan GeoGebra ketika mempraktekkan langsung. Keterampilan yang diperoleh guru dapat digunakan dalam pembelajaran matematika. Membuat visualisasi materi-materi matematika yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Keterampilan siswa menggunakan GeoGebra mengakibatkan matematika dapat divisualisasikan dengan mudah oleh siswa. Hal itu menyebabkan siswa tertarik untuk memahami matematika lebih dalam.

Sebagai tambahan, guru dan siswa mengalami interaksi pada saat pelatihan khususnya ketika praktik menggunakan GeoGebra. Hal tersebut menyebabkan ada

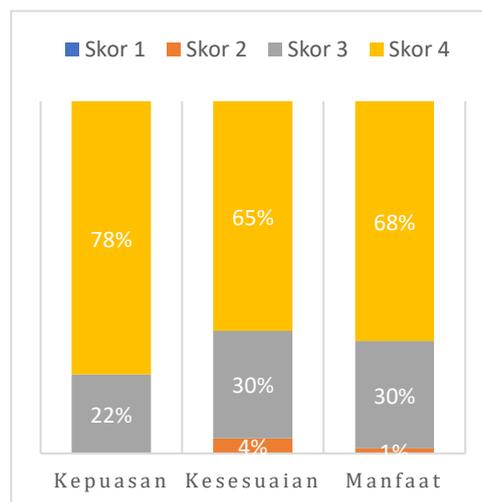
keterikatan antara guru dan siswa, apalagi selama pandemi guru dan siswa jarang berinteraksi secara intens seperti biasanya.

Evaluasi Kegiatan

Pada pertemuan kedua, setelah peserta mengikuti seluruh kegiatan pelatihan dan praktik menggunakan GeoGebra, dilakukan evaluasi pelaksanaan kegiatan PkM. Evaluasi dilakukan kepada semua peserta menggunakan gform dan wawancara kepada perwakilan guru dan siswa. Hasil evaluasi menggunakan *gform* dapat dilihat pada Gambar 4.

Peserta banyak memilih sangat puas pada aspek kepuasan yaitu sebesar 78%. Aspek kepuasan adalah kepuasan peserta terhadap pemberian penjelasan atau materi, kegiatan, pengetahuan dan keterampilan pemateri/dosen pelaksana PkM, cara melatih atau membimbing, pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh, ketepatan memilih jenis kegiatan, serta sikap dan perilaku tim PkM.

Begitu pula dengan aspek kesesuaian dan kebermanfaatan, peserta paling banyak memilih sangat sesuai dan sangat bermanfaat (skor 4) masing-masing sebesar 65% dan 68%. Aspek kesesuaian adalah kesesuaian kegiatan PkM dengan kebutuhan peserta. Sedangkan aspek kebermanfaatan adalah seberapa bermanfaat pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh serta seberapa bermanfaat materi yang diperoleh dalam menunjang pekerjaan atau aktivitas peserta.



Gambar 4. Hasil Evaluasi Kepuasan, Kesesuaian, dan Kebermanfaatan.

Keterangan:

Skor 1: sangat tidak puas, sangat tidak sesuai, atau sangat tidak bermanfaat

Skor 2: tidak puas, tidak sesuai, atau tidak bermanfaat

Skor 3: puas, sesuai, atau bermanfaat

Skor 4: sangat puas, sangat sesuai, atau sangat bermanfaat

Evaluasi kepuasan mitra terkait dengan pelaksanaan PkM melalui wawancara antara lain terkait kebermanfaatan, keterampilan tim pelaksana, penjelasan materi, dan beberapa usulan dari peserta terkait kegiatan yang dibutuhkan mitra/peserta. Mitra menilai pelatihan ini dapat menambah pengetahuan dan keterampilan menggunakan TIK untuk melengkapi kompetensi yang sudah dimiliki. Pelatihan ini dapat memberikan solusi kepada guru dan siswa untuk menyelesaikan soal matematika menggunakan GeoGebra yang dapat digunakan secara berkelanjutan. Namun peserta merasa waktu yang digunakan sangat singkat yaitu selama 2 hari.

Peserta yang belum mengenal GeoGebra menjadi mengetahui dan ingin menggunakan atau mempraktikkan lagi setelah mengikuti pelatihan. Peserta yang sudah mengenal GeoGebra dapat menambah pemahamannya dan dapat bekerja sama atau mempraktikkan bersama peserta yang belum mengenal GeoGebra. Selain itu, pelatihan GeoGebra memberi kesempatan kepada peserta untuk mencari materi yang lebih lengkap sebagai sumber untuk menghasilkan produk pembelajaran atau akademik yang dapat digunakan oleh SMA Dharma Karya UT bagi pengembangan ilmu dan teknologi.

Keterampilan tim pelaksana PkM sudah memiliki keterampilan yang memadai dalam menjelaskan materi pelatihan penggunaan GeoGebra dan mendampingi peserta ketika melakukan praktik mengerjakan soal sesuai dengan materi yang dibahas. Penjelasan materi dilengkapi dengan contoh, sehingga peserta diharapkan dapat memahami dengan jelas dan dapat menggunakannya (Yoto et al., 2020). Sebagai tambahan, peserta pelatihan GeoGebra mengusulkan melakukan PkM dengan tema lainnya yang sesuai dengan kebutuhan mitra, seperti penulisan karya ilmiah dan pengolahan data penelitian bagi guru SMA Dharma Karya UT.



Gambar 5. Wawancara Peserta Pelatihan (Guru).



Gambar 6. Wawancara Peserta Pelatihan (Siswa).

Kendala di Lapangan

Kendala-kendala yang ditemukan di lapangan ketika merencanakan dan melaksanakan kegiatan PkM adalah

- Kegiatan PkM dirancang untuk guru matematika. Namun jumlah guru matematika di SMA Dharma Karya UT hanya 3 orang sehingga tidak sesuai dengan rancangan awal dimana peserta sebanyak 25-30 orang guru. Melihat kondisi mitra, disepakati peserta pelatihan adalah guru matematika, guru IPA, dan siswa kelas XI IPA 1.
- Waktu pelaksanaan dirancang selama 4 hari. Namun, karena masih dalam situasi pandemi maka ada keterbatasan waktu untuk berkumpul di dalam satu ruangan. Selain itu, jam pelajaran sekolah tidak penuh tatap muka, siswa hanya berada di sekolah sampai jam 12 siang. Sehingga program pelatihan menjadi 2 hari dan materi yang disampaikan merupakan materi konsep dasar penggunaan GeoGebra. Namun materi ini sudah dapat digunakan sebagai pengetahuan dasar dan dapat dikembangkan sendiri oleh peserta. Peserta diberikan materi lengkap dan dapat diakses secara *online*.
- Fasilitas lab komputer yang dimiliki oleh SMA Dharma Karya UT cukup memadai untuk memfasilitasi pelaksanaan kegiatan PkM. Namun, karena kondisi pandemi, lab komputer dapat digunakan dengan syarat menjalankan protokol kesehatan sehingga dapat diisi setengah dari kapasitas lab. Hal ini membuat pelaksanaan pelatihan dibagi menjadi 2 kelompok sehingga tim pelaksana juga harus memberikan materi yang sama kepada peserta yang berbeda dalam waktu yang berbeda di hari yang sama dan berdampak pada perubahan jadwal yang disusun.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pelatihan *software* GeoGebra dapat meningkatkan kompetensi para guru dan siswa dalam proses pembelajaran khususnya matematika. Guru dapat menggunakan GeoGebra sebagai media pembelajaran di sekolah atau membuat soal bergambar

dengan bantuan GeoGebra. Sedangkan siswa dapat cepat memahami materi dengan bantuan menggambar grafik dan penghitungan menggunakan GeoGebra. Rekomendasi untuk kegiatan PkM selanjutnya adalah pelatihan *software* GeoGebra dapat dikhususkan untuk guru matematika dan dikhususkan untuk kemampuan tertentu yang lebih spesifik seperti pembuatan media pembelajaran geometri dengan GeoGebra, pembuatan soal berbentuk game secara *online* di situs GeoGebra, dll.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada LPPM Universitas Terbuka yang telah mendanai kegiatan PkM. Selain itu, kami sampaikan terima kasih untuk Kepala Sekolah SMA Dharma Karya Universitas Terbuka yang telah mendukung terselenggaranya kegiatan PkM.

DAFTAR PUSTAKA

- Alkhateeb, M. A., & Al-Duwairi, A. M. (2019). The Effect of Using Mobile Applications (GeoGebra and Sketchpad) on the Students' Achievement. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(3), 523–533. <https://doi.org/10.29333/iejme/5754>
- DePorter, B., & Hernacki, M. (2015). Quantum learning: Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan. In *Bandung: Kaifa*.
- Dewi, E. G. A., Paramitha, A. A. I. I., Putri, I. Gst. A. P. D., & Januar, F. D. N. Q. (2022). Pemanfaatan Platform Edpuzzle dalam Pembelajaran Matematika. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 2(2), 113–122. <https://doi.org/10.33379/icom.v2i2.1335>
- Fitriani, Maifa, T. S., & Bete, H. (2019). Pemanfaatan Software GeoGebra dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat*, 2(4), 460–465.
- Gustiary, R. M., & Idayani, D. (2020). Hubungan Antara Gaya Belajar dan Jenis Kelamin Terhadap Hasil Belajar Matematika. *EDUSAINTEK: Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 7(1), 29–38. <https://doi.org/10.47668/EDUSAINTEK.V7I1.54>
- Jelatu, S., Sariyasa, & Ardana, I. M. (2018). Effect of GeoGebra-Aided REACT Strategy on Understanding of Geometry Concepts. *International Journal of Instruction*, 11(4), 325–336.
- Kesumawati, N., Syahbana, A., Ningsih, Y. L., Octaria, D., & Eka, F. P. S. (2021). Pelatihan Penggunaan GeoGebra bagi Guru SMP, SMA, dan SMK Se-Sumatera Bagian Selatan dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Cemerlang: Pengabdian Pada Masyarakat*, 3(2), 196–209. <https://doi.org/10.31540/jpm.v3i2.1202>
- Lestari, I. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Matematika dengan Memanfaatkan Geogebra untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 26–36. <https://doi.org/10.30656/gauss.v1i1.634>

- Mushipe, M., & Ogbonnaya, U. I. (2019). Geogebra and Grade 9 Learners' Achievement in Linear Functions. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 14(08), 206–219. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i08.9581>
- Nurdin, E., Ma'aruf, A., Amir, Z., Risnawati, Noviarni, & Azmi, M. P. (2019). Pemanfaatan Video Pembelajaran Berbasis GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMK. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 6(1), 87–98. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v6i1.18421>
- Prastiti, T. D. (2020). Pelatihan Pemanfaatan GeoGebra dalam Pembelajaran Matematika bagi Guru-guru SMP dan SMA di Kabupaten Jember. *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Terbuka*, 404–410.
- Purwanti, R. D., Pratiwi, D. D., & Rinaldi, A. (2016). Pengaruh Pembelajaran Berbatuan Geogebra terhadap Pemahaman Konsep Matematis ditinjau dari Gaya Kognitif. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 115–122.
- Reddi, U. v, Saxena, A., Dighe, A., Parhar, M., Mishra, S., Rao, A. S., Sharma, C. B., & Ramanujam, P. R. (2003). *Educational Multimedia: A Handbook for Teacher-Developers*. Graphic Shield. <http://www.cemca.org>
- Subiono. (2021). *Geogebra*. Matematika ITS.
- Surasmi, W. A. (2016). Pemanfaatan Multimedia untuk mendukung Kualitas Pembelajaran. *Prosiding Temu Ilmiah Nasional Guru (TING) VIII*, 593–607.
- Suryawan, I. P. P., & Permana, D. (2020). Media Pembelajaran Online Berbasis GeoGebra Sebagai Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika. *PRISMA*, 9(1), 108–117. <https://doi.org/10.35194/jp.v9i1.929>
- Um, E. R., Plass, J. L., Hayward, E. O., & Homer, B. D. (2012). Emotional Design in Multimedia Learning. *Journal of Educational Psychology*, 104(2), 485–498.
- Utami, D. (2011). Animasi Dalam Pembelajaran. *Majalah Ilmiah Pembelajaran*, 7(1), 44–52. <https://journal.uny.ac.id/index.php/mip/article/view/3212/2692>
- Wijaya, T. T., Ying, Z., & Suan, L. (2020). Using Geogebra in Teaching Plane Vector. *Journal of Innovative Mathematics Learning*, 3(1), 15–23.
- Yoto, Y., Suyetno, A., & Tjiptady, B. C. (2020). Teachers internship design to improve students' employability skills in vocational education. In *2020 4th international conference on vocational education and training (ICOVET)* (pp. 1-4). IEEE.
- Yurinanda, S., Rozi, S., & Multahadah, C. (2022). Pelatihan Pembelajaran Matematika Berbasis Android untuk Memecahkan Masalah Matematika Pada MGMP Matematika Kabupaten Muaro Jambi. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 2(2), 356–361. <https://doi.org/10.33379/icom.v2i2.1568>