

PELATIHAN DESAIN AKTIVITAS PEMBELAJARAN MATEMATIKA DIGITAL DENGAN MENGGUNAKAN DESMOS

Yosep Dwi Kristanto

*Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta*

* Penulis Korespodensi: yosepdwikristanto@usd.ac.id

Abstrak

Desmos adalah platform atau layanan yang menawarkan berbagai macam sarana matematika, aktivitas matematika digital, dan kurikulum untuk memfasilitasi peserta didik belajar tingkat tinggi secara menyenangkan melalui web atau aplikasi iOS dan Android. Bagi guru, Desmos tersebut dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika dengan memfasilitasi peserta didik untuk melakukan aktivitas-aktivitas matematika yang autentik. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk menyediakan program pengembangan diri bagi guru untuk mendesain aktivitas pembelajaran matematika digital dengan menggunakan Desmos. Metode yang digunakan adalah pelatihan daring dengan memanfaatkan Google Classroom dan Zoom. Hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menunjukkan bahwa para guru peserta pelatihan memberikan penilaian yang positif terhadap pelaksanaan, fasilitator, dan materi pelatihan. Selain itu, guru mengakui bahwa pelatihan yang dilakukan telah memberikan pengetahuan baru terhadap media pembelajaran, memantik keinginan guru untuk mengimplementasikan Desmos dalam pembelajaran matematika, dan membuat guru memberikan pemaknaan yang positif terhadap Desmos. Sebagai tindak lanjut dari pelatihan ini, kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berkelanjutan diperlukan agar para guru semakin optimal dalam memanfaatkan dan mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran matematika secara efektif.

Kata kunci: *Desmos; Pelatihan; Pembelajaran Matematika; Pengembangan Diri.*

Abstract

Desmos is a platform or service that offers a variety of math tools, digital math activities, and curricula to facilitate students' high-level learning in a joyful way through the web or iOS and Android applications. For teachers, Desmos can be employed to improve the quality of mathematics teaching and learning by facilitating students to perform authentic mathematical activities. Therefore, the present community service activity aims to provide professional development programs for teachers to design digital mathematics learning activities using Desmos. The method used in the present community service was online training using Google Classroom and Zoom. The results of this community service activity indicate that the teachers gave a positive assessment of the training implementation, facilitators, and materials. Also, the teachers acknowledged that the training had provided new knowledge on learning media, sparked the desire of teachers to implement Desmos activities in mathematics teaching and learning, and made the teacher give a positive perception to Desmos. As a follow-up to this training, sustainable community service activities are needed so that the teachers can be more optimal in utilizing and integrating technology in mathematics teaching and learning effectively.

Keywords: *Desmos; Training; Mathematics Teaching and Learning; Professional Development.*

1. PENDAHULUAN

Salah satu faktor penting yang mempengaruhi pengalaman belajar peserta didik adalah pengetahuan seorang guru dalam memfasilitasi pembelajarannya. Pengetahuan dan kemampuan tersebut oleh Shulman (Shulman, 1987; Shulman, 1986) disebut dengan pengetahuan konten pedagogik. Untuk guru matematika, pengetahuan tersebut acap kali disebut dengan pengetahuan matematis untuk mengajar (Ball, Thames, & Phelps, 2008). Guru yang memiliki pengetahuan ini akan cenderung dapat menyelenggarakan pembelajaran matematika yang berkualitas (Hill et al., 2008), sehingga berdampak positif terhadap hasil belajar peserta didiknya (Hill, Rowan, & Ball, 2005).

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi, guru dituntut untuk adaptif dengan selalu mengembangkan pengetahuannya. Guru tidak hanya perlu memiliki pengetahuan matematis untuk mengajar, tetapi juga membutuhkan pengetahuan tentang teknologi agar dapat memanfaatkannya secara efektif di dalam pembelajaran matematika (Kristanto, 2020; Mishra & Koehler, 2006). Artinya, guru perlu mampu menggunakan teknologi untuk memfasilitasi peserta didiknya terlibat dalam aktivitas matematika yang autentik (Belnap & Parrott, 2020), misalnya melalui aktivitas pemecahan masalah, penalaran dan pembuktian, komunikasi, koneksi, dan representasi (NCTM, 2000). Meskipun pengetahuan tersebut penting untuk dimiliki oleh seorang guru, tidak jarang dijumpai para guru matematika yang masih memiliki pengetahuan yang terbatas tentang penggunaan teknologi yang efektif dalam pembelajaran matematika (Chapman, 2012). Oleh karena itu, program pengembangan diri diperlukan oleh para guru matematika untuk meningkatkan pengetahuannya tentang teknologi pembelajaran (Koh, Chai, & Lim, 2017; Xie, Kim, Cheng, & Luthy, 2017).

Agar memfasilitasi peningkatan pengetahuan guru mengenai penggunaan teknologi secara optimal, program pengembangan diri perlu dirancang dengan tujuan yang jelas dan tepat sasaran. Salah satu caranya adalah dengan menyesuaikan tujuan tersebut dengan tingkatan pengetahuan yang telah dimiliki oleh guru dalam mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran matematika. Mulai dari terendah sampai tertinggi, tingkatan-tingkatan tersebut secara berturut-turut adalah tingkatan mengenal, menerima, mengadaptasi, mengeksplorasi, dan mengembangkan (Niess, van Zee, & Gillow-Wiles, 2010). Selain itu, guru juga perlu difasilitasi untuk mengikuti program pengembangan diri yang membahas dan melatih berbagai macam teknologi, misalnya *spreadsheet*, sistem aljabar komputer, perangkat lunak geometri dinamis, simulasi statistik, perangkat lunak analisis,

dan perangkat lunak matematis lainnya (AMTE, 2020).

Banyak program pengembangan diri bagi para guru matematika yang ditujukan untuk mengembangkan pengetahuannya tentang teknologi pembelajaran. Teknologi yang sering diajarkan dalam program tersebut antara lain *spreadsheet* (Dhewy, 2018; Sadler, Friedrichsen, Zangori, & Ke, 2020), GeoGebra (Koswara & Rosita, 2017; Martinovic & Manizade, 2020; Verhoef, Coenders, Pieters, van Smaalen, & Tall, 2015), Maple (Zayyadi, Lanya, & Irawati, 2019), dan Mathematica (Maulani, Yanti, & Sagantha, 2020). Teknologi-teknologi tersebut diajarkan di banyak program pengembangan diri bagi guru matematika karena potensinya dalam membuat pembelajaran matematika efektif. Selain teknologi-teknologi yang telah disebutkan sebelumnya, terdapat satu teknologi lagi yang berpotensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, yaitu Desmos (Attard & Holmes, 2020; King, 2017; Kristanto, Melissa, & Panuluh, 2019; Meyer, 2020; Orr, 2017).

Desmos adalah platform atau layanan yang menawarkan berbagai macam sarana matematika, aktivitas matematika digital, dan kurikulum untuk memfasilitasi peserta didik belajar tingkat tinggi secara menyenangkan melalui web atau aplikasi iOS dan Android. Sarana matematika yang disediakan Desmos antara lain kalkulator grafik, kalkulator ilmiah, kalkulator empat fungsi, kalkulator matriks, dan sarana geometri. Desmos juga menyediakan banyak aktivitas matematika digital yang dapat dicari, digunakan, atau disunting oleh guru melalui situs webnya. Selain itu, guru dapat mengembangkan sendiri aktivitas pembelajaran interaktif melalui situs web tersebut dan membagikannya dengan mudah ke rekan guru lain atau peserta didiknya (Duff, 2020). Lebih lanjut, Desmos juga menyediakan dan menawarkan program pengembangan diri kepada guru yang ingin mempelajari Desmos secara lebih lanjut.

Program pengembangan diri yang disediakan Desmos memiliki suatu kerangka kerja. Kerangka kerja ini membagi program tersebut menjadi empat kategori, yaitu mengeksplorasi, mengajar, mengembangkan, dan memimpin (Desmos, 2021b). Kategori-kategori tersebut disesuaikan dengan tujuan yang ingin dicapai oleh calon peserta pengembangan diri, mulai dari tujuan mengenal produk-produk Desmos dan bagaimana menggunakannya, sampai ke tujuan untuk mendapatkan sertifikasi sebagai seorang instruktur Desmos. Lebih lanjut, Desmos juga menyediakan kesempatan bagi guru untuk mengikuti beragam kegiatan dan webinar secara gratis (Desmos, 2021a). Akan tetapi, hampir semua (jika tidak semuanya) kegiatan dan webinar tersebut berbahasa

Inggris. Bagi guru yang memiliki keterbatasan kemampuan bahasa Inggris, hal ini menjadi halangan atau kendala untuk mengoptimalkan program pengembangan diri tersebut. Oleh karena itu, diperlukan kontribusi pihak lain agar para guru Indonesia memiliki kesempatan untuk mengikuti program pengembangan diri terkait dengan Desmos.

Tidak banyak program pengembangan diri mengenai Desmos dengan sasaran para guru matematika di Indonesia yang dapat ditemukan di literatur. Salah satunya adalah program yang dilakukan kepada lima guru di salah satu sekolah menengah atas negeri di Kota Yogyakarta (Ishartono, Kristanto, & Setyawan, 2019; Setyawan, Kristanto, & Ishartono, 2018). Program pengembangan diri bagi guru matematika yang dilakukan dengan bentuk pelatihan tatap muka tersebut berfokus pada pengenalan salah satu produk Desmos, yaitu kalkulator grafik, untuk melakukan visualisasi ide-ide matematis. Guru-guru yang mengikuti pelatihan tersebut memberikan respon yang positif terhadap kalkulator grafik Desmos.

Berdasarkan uraian sebelumnya, Desmos berpotensi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika dengan memfasilitasi peserta didik untuk melakukan aktivitas-aktivitas matematika yang autentik. Akan tetapi, layanan Desmos tersebut masih kurang dimanfaatkan oleh para guru matematika karena keterbatasan akses terhadap program pengembangan diri. Padahal, pengetahuan mengenai penggunaan teknologi, seperti Desmos tersebut, penting bagi guru untuk dapat merencanakan, mengelola, dan memandu pembelajaran matematika yang efektif. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk menyediakan program pengembangan diri bagi para guru matematika dalam bentuk pelatihan agar guru-guru tersebut dapat mendesain aktivitas pembelajaran matematika digital menggunakan layanan Desmos. Terdapat dua rumusan masalah yang menjadi fokus artikel ini, yaitu (a) bagaimana penilaian guru terhadap proses pembelajarannya dalam pelatihan tersebut, dan (b) bagaimana respon dan refleksi guru terhadap pengalamannya dalam mempelajari Desmos.

2. BAHAN DAN METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan metode pelatihan. Metode pengabdian yang cukup sering dilakukan kepada guru tersebut (Chusyairi, Setiyadi, Saludin, & Pramudita, 2021; Setiawan & Syaifuddin, 2020; Suhendri et al., 2021) dipandang sesuai untuk mencapai tujuan kegiatan pengabdian yang ditetapkan. Pelatihan tersebut dilakukan secara daring dengan menggunakan dua peralatan utama, yaitu Zoom dan Google Classroom. Zoom digunakan untuk konferensi video pada saat pelatihan, sedangkan Google Classroom digunakan untuk menyediakan perencanaan dan materi pelatihan agar dapat diakses oleh para guru sebelum, selama, atau sesudah pelatihan.

Secara garis besar, kegiatan pelatihan tersebut dilakukan dengan tiga tahapan, yaitu pra-pelatihan, pelatihan, dan pasca-pelatihan. Tahapan pra-pelatihan diawali dengan menyusun perencanaan pelatihan, yaitu (a) mengembangkan capaian pelatihan dan indikator pencapaian kompetensi; (b) mengembangkan instrumen refleksi dan evaluasi diri bagi peserta pelatihan; (c) mengembangkan aktivitas-aktivitas pelatihan; dan (d) menyiapkan materi pelatihan. Berdasarkan perencanaan ini, capaian pelatihan dan indikator pencapaian kompetensi pelatihan tersebut ditunjukkan pada Tabel 1. Instrumen refleksi dan evaluasi diri dikembangkan berdasarkan indikator pencapaian kompetensi tersebut, demikian juga dengan aktivitas-aktivitas pelatihannya. Dengan berdasarkan capaian pelatihan dan indikator pencapaian kompetensi yang telah ditetapkan, materi-materi pelatihan selanjutnya diambil dari dua modul yang telah dikembangkan sebelumnya (Kristanto, 2018, 2019). Semua konten hasil perencanaan pelatihan tersebut selanjutnya diunggah dan diorganisasikan di Google Classroom agar dapat diakses dengan mudah oleh para peserta sebelum pelaksanaan pelatihan.

Tabel 1. Capaian pelatihan dan indikator pencapaian kompetensi.

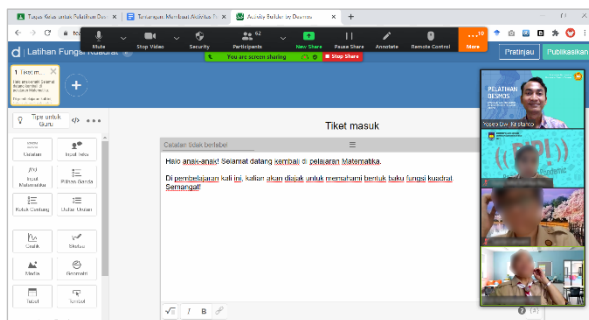
Capaian Pelatihan	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
Menjelaskan potensi dan fitur-fitur Desmos untuk mendesain dan mengelola pembelajaran matematika yang efektif.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan Desmos dengan menjelajah situs webnya untuk mengetahui alat-alat yang tersedia, yaitu kalkulator grafik, kalkulator ilmiah, kalkulator empat fungsi, kalkulator matriks, latihan tes, dan sarana geometri, serta mengetahui sumber belajar lainnya. 2. Menggunakan kalkulator grafik Desmos untuk membuat aktivitas pembelajaran yang interaktif.
Mencari, menggunakan kembali, dan membuat aktivitas Desmos berdasarkan perencanaan pembelajaran matematika yang efektif.	<ol style="list-style-type: none"> 3. Mencari dan menggunakan kembali aktivitas-aktivitas belajar yang tersedia di situs web Desmos <i>Classroom Activities</i>. 4. Menjelaskan <i>activity builder</i> Desmos dan komponen-komponennya. 5. Membuat aktivitas pembelajaran melalui

activity builder

Desmos.

6. Menjelaskan bagaimana merencanakan dan mengimplementasikan pembelajaran matematika yang efektif dengan bantuan Desmos.

Tahapan kedua adalah tahapan pelaksanaan pelatihan. Pelatihan ini dilakukan secara jarak jauh dan daring dengan menggunakan konferensi video Zoom selama kurang lebih tiga jam. Dalam pelatihan ini, peserta mengalami empat aktivitas pembelajaran utama, yaitu (a) mencoba aktivitas interaktif Desmos sebagai peserta didik; (b) menyimak pengantar dari fasilitator; (c) berlatih menggunakan kalkulator grafik Desmos; serta (d) berlatih mencari, menggunakan kembali, dan mengembangkan aktivitas digital menggunakan sarana pengembang aktivitas Desmos. Dokumentasi tahapan pelaksanaan pelatihan ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Dokumentasi pelaksanaan pelatihan.

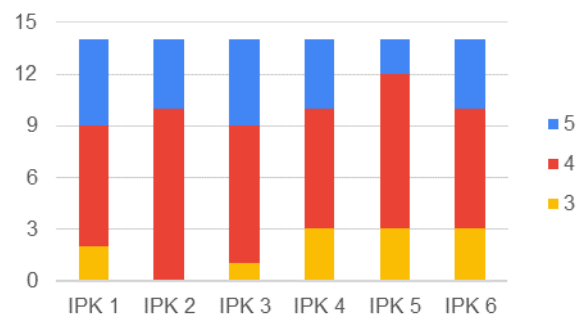
Tahapan terakhir adalah tahapan pasca-pelatihan. Di tahapan ini, peserta diminta untuk melakukan refleksi terhadap pengalaman pelatihannya. Siklus reflektif Gibbs (1988) digunakan untuk memandu peserta pelatihan tersebut menuliskan refleksinya. Di dalam instrumen evaluasi diri, para peserta diminta untuk menuliskan seberapa jauh capaiannya (dari skala 1 sampai 5) terhadap masing-masing indikator pencapaian kompetensi yang telah ditetapkan. Selain itu, para peserta juga diberi kesempatan untuk melakukan evaluasi terhadap pelatihan yang dilaluinya dengan memberikan penilaian dari skala 1 sampai 10 pada masing-masing butir pernyataan. Evaluasi tersebut diberikan terhadap aspek-aspek pelaksanaan pelatihan, fasilitator, dan materi pelatihan. Instrumen evaluasi ini disediakan oleh penyelenggara, yaitu institusi tempat para peserta bekerja.

Dari kegiatan pelatihan, diperoleh data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif didapatkan dari respon peserta pelatihan terhadap instrumen evaluasi diri dan evaluasi pelatihan. Data kuantitatif ini selanjutnya dianalisis dengan

menggunakan statistik deskriptif. Data kualitatif dihasilkan dari refleksi dan respon peserta pelatihan terhadap pertanyaan terbuka di dalam instrumen evaluasi pelatihan. Data kualitatif ini dianalisis dengan menggunakan teknik analisis tematik dan analisis jejaring (Kristanto & Padmi, 2020) untuk melihat tema-tema apa saja yang dikomentari oleh peserta pelatihan.

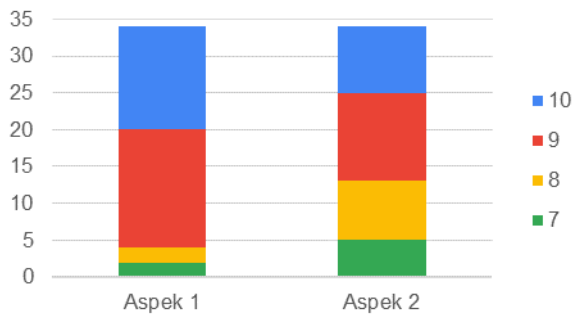
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 2 menunjukkan hasil evaluasi diri terhadap pencapaian masing-masing IPK yang telah ditetapkan. Hasil ini menunjukkan bahwa para peserta pelatihan telah memberikan penilaian yang tinggi terhadap pencapaian IPK kedua dan ketiga. Dengan demikian, para peserta tersebut mengaku telah mampu menggunakan kalkulator grafik Desmos untuk mengembangkan aktivitas pembelajaran matematika dan dapat mencari aktivitas-aktivitas pembelajaran yang telah tersedia di dalam situs web Desmos untuk digunakan dalam pembelajaran. Akan tetapi, dibandingkan dengan IPK-IPK lainnya, IPK kelima dianggap belum dapat dicapai secara optimal oleh para peserta pelatihan. Para peserta menganggap mereka belum secara optimal dapat membuat aktivitas pembelajaran melalui pengembang aktivitas (*activity builder*) Desmos.



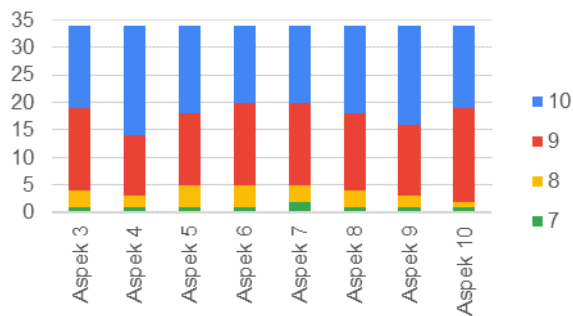
Gambar 2. Evaluasi diri untuk setiap IPK.

Gambar 3, 4, dan 5 menyajikan hasil evaluasi para peserta terhadap pelatihan yang telah dilakukan. Secara umum, para peserta memberikan penilaian baik terhadap pelatihan tersebut. Secara lebih khusus, para peserta menilai aspek pelaksanaan pelatihan lebih rendah dibanding dengan dua aspek lainnya. Akan tetapi, peserta menilai aspek fasilitator paling tinggi dibandingkan dua aspek lainnya.



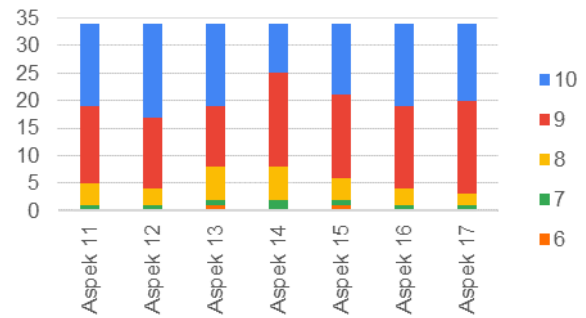
Gambar 3. Evaluasi terhadap pelaksanaan pelatihan.

Hasil evaluasi para peserta terhadap pelaksanaan pelatihan disajikan pada Gambar 3. Dari gambar tersebut, tampak bahwa para peserta memberikan penilaian baik terhadap aspek pertama. Aspek pertama ini menyatakan bahwa tema yang diberikan dalam pelatihan menarik minat para peserta. Akan tetapi, para peserta menilai aspek kedua kurang optimal, yaitu bahwa durasi waktu yang diberikan kurang optimal. Hal ini tercermin dari salah satu komentar dari seorang peserta yang menyarankan bahwa sebaiknya pelatihan “diulang lagi [dan] mungkin dibagi [menjadi] beberapa sesi”.



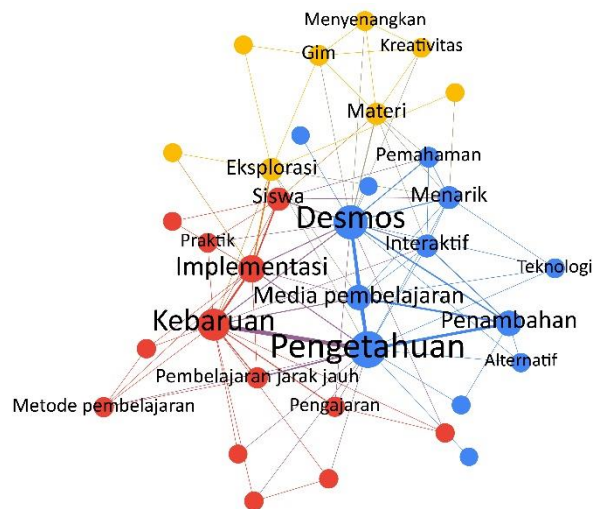
Gambar 4. Evaluasi terhadap fasilitator

Gambar 4 menyajikan evaluasi para peserta pelatihan terhadap fasilitator. Penilaian tertinggi diberikan pada aspek penguasaan materi yang dimiliki oleh fasilitator, diikuti dengan kemampuan fasilitator dalam menjawab pertanyaan, dan efektivitas penggunaan alat bantu dalam penyampaian materi. Meskipun fasilitator dinilai baik oleh peserta, akan tetapi masih ada hal yang dapat diperbaiki, yaitu mengenai kecepatan dalam menyampaikan materi. Hal ini tampak dari saran dari salah satu peserta yang mengatakan bahwa “tempo penjelasannya [sebaiknya] diperlambat”. Saran ini sejalan dengan evaluasi peserta terhadap durasi waktu pelatihannya.



Gambar 5. Evaluasi terhadap materi pelatihan

Evaluasi para peserta terhadap materi pelatihan ditunjukkan pada Gambar 5. Gambar tersebut menunjukkan bahwa para peserta memberikan penilaian yang paling tinggi pada aspek 12, yang menyatakan kebaruan materi yang disampaikan. Selain itu, para peserta juga memberikan penilaian yang tinggi pada aspek 16 dan 17 yang secara berturut-turut menyatakan kualitas materi dan sarana-prasarana yang digunakan untuk menyampaikan materi tersebut.



Gambar 6. Jejaring pengkodean komentar dan refleksi peserta pelatihan

Gambar 6 memperlihatkan refleksi dan komentar para peserta pelatihan yang dianalisis dengan menggunakan analisis jejaring dan hasilnya disajikan ke dalam sebuah grafik jejaring. Analisis tersebut dapat membagi refleksi dan komentar tersebut menjadi tiga tema, yaitu (a) penambahan pengetahuan terkait dengan media pembelajaran (direpresentasikan dengan titik-titik berwarna biru); (b) keinginan peserta untuk mengimplementasikan aktivitas pembelajaran Desmos (titik-titik warna merah); dan (c) pemaknaan peserta terhadap aktivitas pembelajaran Desmos (titik-titik berwarna kuning).

Tema pertama menyingkap bahwa materi yang disampaikan dalam pelatihan menambah pengetahuan dan wawasan guru mengenai media pembelajaran. Di dalam tema ini, beberapa peserta mengaku bahwa

pelatihan Desmos dapat menambah wawasan tentang media dan teknologi pembelajaran yang interaktif dan menarik. Salah satu guru, misalnya, mengatakan bahwa pengetahuan yang didapatnya bermanfaat untuk menyusun aktivitas pembelajaran dengan bantuan “Desmos sebagai alternatif dalam pembelajaran”.

Tema kedua menunjukkan penerimaan para peserta pelatihan terhadap Desmos. Penerimaan ini ditunjukkan dengan keinginan beberapa peserta untuk mengimplementasikan pengetahuannya untuk mendesain pembelajaran menggunakan Desmos dan menerapkannya kepada peserta didiknya. Lebih lanjut, Desmos tidak hanya memberikan wawasan kepada peserta tentang media pembelajaran, tetapi juga tentang metode pembelajaran. Secara lebih khusus, beberapa peserta mengungkapkan bahwa metode tersebut berpotensi untuk “menunjang proses pembelajaran daring”.

Tema ketiga terkait dengan pemaknaan para peserta pelatihan terhadap Desmos. Beberapa peserta menganggap bahwa Desmos dapat mentransformasi materi pembelajaran matematika. Desmos tersebut dapat membuat materi matematika menjadi lebih menyenangkan dan mengundang kreativitas peserta didik. Dua orang peserta menyadari potensi Desmos yang dapat digunakan untuk melakukan gamifikasi pembelajaran matematika. Peserta tersebut menyebutkan bahwa potensi tersebut berasal dari fitur *Marbleslides* yang dimiliki oleh Desmos.

Berdasarkan hasil yang telah dipaparkan, pelatihan Desmos yang dilakukan telah memfasilitasi para peserta untuk mencapai dua tingkatan awal perkembangan pengetahuannya mengenai teknologi dalam pembelajaran matematika, yaitu tahapan mengenal dan menerima. Proses pengenalan dan penerimaan satu bentuk teknologi pembelajaran tersebut, dalam kasus ini adalah Desmos, didukung oleh kegiatan pelatihan yang menunjukkan dan mendemonstrasikan kegunaan teknologi itu bagi para peserta, yang semuanya adalah guru. Hal ini sejalan dengan model penerimaan teknologi yang menyatakan bahwa penerimaan guru terhadap teknologi dipengaruhi oleh kegunaan teknologi tersebut dalam profesinya (Scherer, Siddiq, & Tondeur, 2020). Kegunaan Desmos yang dipersepsi oleh guru dalam penelitian ini adalah potensinya untuk menyelenggarakan pembelajaran matematika yang menarik, menyenangkan, dan memantik kreativitas peserta didiknya.

Para guru yang terlibat sebagai peserta dalam pelatihan ini secara umum memberikan penilaian yang positif terhadap kegiatan pengembangan diri yang diselenggarakan. Kegiatan pengembangan diri mengenai teknologi semacam ini dapat menyadarkan guru akan beragam peluang yang dapat diciptakan oleh teknologi dalam pembelajaran (Dalal, Archambault, & Shelton, 2017). Dengan demikian, secara otonom guru dapat memilih suatu bentuk teknologi tertentu untuk diintegrasikan ke dalam

pembelajarannya (Vangrieken, Grosemans, Dochy, & Kyndt, 2017).

4. KESIMPULAN

Artikel ini telah mendeskripsikan kegiatan pengabdian masyarakat yang berbentuk pelatihan bagi guru untuk mendesain aktivitas pembelajaran matematika digital dengan menggunakan Desmos. Pelatihan tersebut memfasilitasi guru untuk mengenal Desmos dan memanfaatkannya sebagai kalkulator grafik dan pengembang aktivitas pembelajaran. Secara umum, guru memberikan penilaian positif terhadap pelaksanaan, fasilitator, dan materi pelatihan. Berdasarkan respon dan refleksi guru, pelatihan tersebut memberikan pengetahuan baru terhadap media pembelajaran, memantik keinginan guru untuk mengimplementasikan Desmos dalam pembelajaran matematika, dan membuat guru memberikan makna yang positif terhadap Desmos.

Pelatihan yang dideskripsikan dalam artikel ini merupakan salah upaya untuk mengembangkan pengetahuan guru akan penggunaan teknologi yang efektif dalam pembelajaran matematika. Dibutuhkan usaha yang berkelanjutan agar guru dapat memanfaatkan teknologi secara optimal. Karena dampak pelatihan ini terbatas pada tahap pengenalan dan penerimaan suatu teknologi bagi guru peserta, program pengabdian masyarakat dengan bentuk-bentuk lain masih diperlukan agar perkembangan pengetahuan atau kemampuan guru sampai pada tahap adaptasi, eksplorasi, dan pengembangan. Program-program pengabdian masyarakat yang sesuai untuk tujuan tersebut di antaranya adalah pendampingan komunitas belajar dan penelitian tindakan kelas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak penyelenggara pelatihan Desmos, yaitu Divisi Pendidikan BPK PENABUR Jakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- AMTE. (2020). *Standards for Preparing Teachers of Mathematics*. Information Age Publishing.
- Attard, C., & Holmes, K. (2020). An exploration of teacher and student perceptions of blended learning in four secondary mathematics classrooms. *Mathematics Education Research Journal*. <https://doi.org/10.1007/s13394-020-00359-2>
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407. <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>
- Belnap, J. K., & Parrott, A. (2020). Putting Technology in Its Place. *Mathematics Teacher: Learning and Teaching PK-12*, 113(2), 140–146. <https://doi.org/10.5951/MTLT.2019.0073>
- Chapman, O. (2012). Challenges in mathematics teacher education. *Journal of Mathematics*

- Teacher Education*, 15(4), 263–270. <https://doi.org/10.1007/s10857-012-9223-2>
- Chusyairi, A., Setiyadi, D., Saludin, S., & Pramudita, R. (2021). Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Jarak Jauh Dengan Google Classroom di SMAN 15 Kota Bekasi. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 27(1), 44–50. Retrieved from <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpkm/article/view/22061>
- Dalal, M., Archambault, L., & Shelton, C. (2017). Professional Development for International Teachers: Examining TPACK and Technology Integration Decision Making. *Journal of Research on Technology in Education*, 49(3–4), 117–133. <https://doi.org/10.1080/15391523.2017.1314780>
- Desmos. (2021a). #DesmosLive. Retrieved March 14, 2021, from Learn Desmos website: <https://learn.desmos.com/desmoslive>
- Desmos. (2021b). Professional Learning. Retrieved March 14, 2021, from Learn Desmos website: <https://learn.desmos.com/professional-learning>
- Dhewy, R. C. (2018). Pelatihan Dasar-Dasar Statistika dengan Menggunakan Aplikasi Microsoft Excel di SDN Pamotan II Kecamatan Porong. *Jurnal PADI – Pengabdian Masyarakat Dosen Indonesia*, 1(1), 36–40. Retrieved from <http://jurnal.stkipgri-sidoarjo.ac.id/index.php/JPADI/article/view/201>
- Duff, A. (2020). Student exploration of functions and their graphs with Desmos. In S. Ferns, J. Christie, & C. Ferguson (Eds.), *Technology Tools for Teaching in Higher Education, The Practical Handbook Series*. Centre for Higher Education Research, Policy & Practice.
- Gibbs, G. (1988). *Learning by Doing: A Guide to Teaching and Learning Methods*. Oxford: Oxford Polytechnic.
- Hill, H. C., Blunk, M. L., Charalambous, C. Y., Lewis, J. M., Phelps, G. C., Sleep, L., & Ball, D. L. (2008). Mathematical Knowledge for Teaching and the Mathematical Quality of Instruction: An Exploratory Study. *Cognition and Instruction*, 26(4), 430–511. <https://doi.org/10.1080/07370000802177235>
- Hill, H. C., Rowan, B., & Ball, D. L. (2005). Effects of Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching on Student Achievement. *American Educational Research Journal*, 42(2), 371–406. <https://doi.org/10.3102/00028312042002371>
- Ishartono, N., Kristanto, Y. D., & Setyawan, F. (2019). Upaya Peningkatan Kemampuan Guru Matematika SMA dalam Memvisualisasikan Materi Ajar dengan Menggunakan Website DESMOS. *Proceeding of The 8th University Research Colloquium 2018: Bidang Pendidikan, Humaniora Dan Agama*, 78–86. Purwokerto: UMP Press.
- King, A. (2017). Using Desmos to Draw in Mathematics. *Australian Mathematics Teacher*, 73(2), 33–37.
- Koh, J. H. L., Chai, C. S., & Lim, W. Y. (2017). Teacher Professional Development for TPACK-21CL. *Journal of Educational Computing Research*, 55(2), 172–196. <https://doi.org/10.1177/0735633116656848>
- Koswara, U., W., T. Y., & Rosita, N. T. (2017). Pelatihan Program GeoGebra Bagi Guru Matematika SMP di Kabupaten Sumedang. *E-DIMAS*, 8(1), 77. <https://doi.org/10.26877/e-dimas.v8i1.1376>
- Kristanto, Y. D. (2020). Teknologi dalam Belajar Mengajar Matematika: Bermatematika Dahulu, Teknologi Kemudian. *SEAMETRICAL*, 1(1), 20–23.
- Kristanto, Y. D., Melissa, M. M., & Panuluh, A. H. (2019). Discovering the formal definition of limit through exploration in dynamic geometry environments. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1180/1/012004>
- Kristanto, Y. D. (2018). Modul Guru: Mengupayakan Diskursus dan Penalaran Matematis dengan Desmos. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.6046931>
- Kristanto, Y. D. (2019). Creating Interactive and Mathematically Rich Activity with Desmos. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.11980143>
- Kristanto, Y. D., & Padmi, R. S. (2020). Using network analysis for rapid, transparent, and rigorous thematic analysis: A case study of online distance learning. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 24(2), 177–189. <https://doi.org/10.21831/pep.v24i2.33912>
- Martinovic, D., & Manizade, A. G. (2020). Teachers Using GeoGebra to Visualize and Verify Conjectures About Trapezoids. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 20(3), 485–503. <https://doi.org/10.1007/s42330-020-00103-9>
- Maulani, A., Yanti, F., & Sagantha, F. (2020). Penerapan Google Classroom Dalam Pelatihan Maple dan Mathematica di SMP IT Bina Adzka. *JAMAICA: Jurnal Abdi Masyarakat*, 1(3), 47–55.
- Meyer, D. D. (2020). Social and Creative Classrooms. *Mathematics Teacher: Learning and Teaching PK-12*, 113(3), 249–250. <https://doi.org/10.5951/MTLT.2019.0293>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. Retrieved from <https://www.learntechlib.org/p/99246/>
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Niess, M. L., van Zee, E. H., & Gillow-Wiles, H. (2010). Knowledge Growth in Teaching

- Mathematics/Science with Spreadsheets. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 27(2), 42–52. <https://doi.org/10.1080/21532974.2010.10784657>
- Orr, J. (2017). Function Transformations and the Desmos Activity Builder. *The Mathematics Teacher*, 110(7), 549–551. <https://doi.org/10.5951/mathteacher.110.7.0549>
- Sadler, T. D., Friedrichsen, P., Zangori, L., & Ke, L. (2020). Technology-Supported Professional Development for Collaborative Design of COVID-19 Instructional Materials. *Journal of Technology and Teacher Education*, 28(2), 171–177. Retrieved from <https://www.learntechlib.org/primary/p/216087/>
- Scherer, R., Siddiq, F., & Tondeur, J. (2020). All the same or different? Revisiting measures of teachers' technology acceptance. *Computers & Education*, 143, 103656. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103656>
- Setiawan, Y. E., & Syaifuddin, S. (2020). Peningkatan Kompetensi Profesionalitas Guru Melalui Pelatihan Desain Pembelajaran Peta Konsep. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 26(3), 148–153. <https://doi.org/10.24114/jpkm.v26i3.16377>
- Setyawan, F., Kristanto, Y. D., & Ishartono, N. (2018). Preparing In-Service Teacher Using Dynamic Geometry Software. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(4.30), 367. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i4.30.22317>
- Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–23. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Suhendri, S., Sabri, R., Arifin, Z., Rahman, M. A., Ainaya, T., & Fahmi, H. A. (2021). Pelatihan Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) Pada Masa Pandemi Covid-19 Bagi Guru Sekolah Dasar Islam Terpadu (SDIT) DOD Medan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 27(1), 1–5. Retrieved from <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpkm/article/view/22128>
- Vangrieken, K., Grosemans, I., Dochy, F., & Kyndt, E. (2017). Teacher autonomy and collaboration: A paradox? Conceptualising and measuring teachers' autonomy and collaborative attitude. *Teaching and Teacher Education*, 67, 302–315. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.06.021>
- Verhoef, N. C., Coenders, F., Pieters, J. M., van Smaalen, D., & Tall, D. O. (2015). Professional development through lesson study: teaching the derivative using GeoGebra. *Professional Development in Education*, 41(1), 109–126. <https://doi.org/10.1080/19415257.2014.886285>
- Xie, K., Kim, M. K., Cheng, S.-L., & Luthy, N. C. (2017). Teacher professional development through digital content evaluation. *Educational Technology Research and Development*, 65(4), 1067–1103. <https://doi.org/10.1007/s11423-017-9519-0>
- Zayyadi, M., Lanya, H., & Irawati, S. (2019). Geogebra dan Maple Sebagai Media Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kualitas Guru Matematika. *Abdimas Dewantara*, 2(1), 53–61. <https://doi.org/10.30738/ad.v2i1.2919>