

Penguatan Keterampilan Guru dalam Pemanfaatan GeoGebra sebagai Media Pembelajaran Program Linear

Christina Kartika Sari^{1*}, Nida Sri Utami², Adi Nurcahyo³, Mohamad Waluyo⁴,
Sri Rejeki⁵, Wulan Rahma Galuh Perwita⁶

^{1,2,3,4,5,6}Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia

*Corresponding Author: christina.k.sari@ums.ac.id

Info Artikel

Diterima: 05/05/2022

Direvisi: 13/05/2022

Disetujui: 14/05/2022

Abstract. *To support students facing rapid technological development, teachers must provide real experience in the learning process. Linear programming materials that require visualization in their understanding can be taught by integrating GeoGebra software. This community service aims to strengthen teacher skills in using GeoGebra for linear programming learning media. Community service is carried out through training and mentoring with an active learning participant approach. The activities are carried out through three core stages: teacher training in mastering the GeoGebra interface, assistance in visualizing linear programming problems, and aid in solving linear programs. Although most of the participants stated that GeoGebra could help learn linear programming in the classroom, its implementation needs to consider various aspects, such as the preparation of learning tools and equipment, learning time, and student readiness.*

Keywords: *GeoGebra, learning media, linear programming.*

Abstrak. Untuk mendukung peserta didik menghadapi pesatnya perkembangan teknologi, guru harus memberi pengalaman nyata dalam proses pembelajaran. Materi program linear yang memerlukan visualisasi dalam pemahamannya dapat diajarkan dengan mengintegrasikan perangkat lunak GeoGebra. Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk menguatkan keterampilan guru dalam pemanfaatan GeoGebra untuk media pembelajaran program linear. Pengabdian kepada masyarakat dilakukan melalui pelatihan dan pendampingan dengan pendekatan participant active learning. Kegiatan dilakukan melalui tiga tahap inti, yakni penguatan guru dalam penguasaan interface dasar GeoGebra, pelatihan dan pendampingan dalam visualisasi masalah program linear, serta pelatihan dan pendampingan dalam memecahkan program linear. Meskipun sebagian besar peserta menyatakan GeoGebra dapat membantu pembelajaran program linear di kelasnya, implementasinya perlu pertimbangan dari berbagai sisi, seperti persiapan alat dan perangkat pembelajaran, waktu pembelajaran, serta kesiapan peserta didik.

Kata Kunci: *GeoGebra, media pembelajaran, program linear.*

How to Cite: Sari, C. K., Utami, N. S., Nurcahyo, A., Waluyo, M., Rejeki, S., & Perwita, W. R. G. (2022). Penguatan Keterampilan Guru dalam Pemanfaatan GeoGebra sebagai Media Pembelajaran Program Linear. *Prima Abdika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 147-155. <https://doi.org/10.37478/abdika.v2i2.1782>



Copyright (c) 2022 Christina Kartika Sari, Nida Sri Utami, Adi Nurcahyo, Mohamad Waluyo, Sri Rejeki, Wulan Rahma Galuh Perwita. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Pendahuluan

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) menyatakan salah satu prinsip dalam matematika sekolah adalah learning principle. Prinsip ini menekankan bahwa ketika siswa mempelajari matematika, pemahaman konsep merupakan hal yang penting. Melalui pemahaman konsep, siswa akan semakin mudah dalam belajar materi matematika tertentu dan materi-materi lain yang terkait dengan materi tersebut (NCTM, 2000). Pemahaman konsep merupakan kunci utama dalam menguasai matematika (Andamon & Tan, 2018). Seperti yang dimaksud Scoenfeld dalam NCTM (2000), pemahaman konsep akan mempermudah siswa dalam mengingat materi matematika dan menghubungkannya dengan materi baru yang akan siswa peroleh. Misalnya dalam materi persamaan garis lurus. Ketika siswa memahami dengan baik mengenai konsep gradien suatu garis lurus, maka akan mudah baginya untuk mempelajari materi selanjutnya, seperti hubungan antar dua garis. Dengan demikian, siswa akan mudah memahami rumus-rumus terkait

hubungan antar dua garis, tidak sekedar menerima begitu saja rumus yang diberikan oleh guru. Peserta didik harus memahami konsep sebelum akhirnya dapat mengaplikasikannya serta mengembangkannya ke dalam kemampuan yang lain (Yulianty, 2019).

Pentingnya pemahaman konsep tersebut melandasi perlunya proses pembelajaran matematika yang mengupayakan optimalisasi pemahaman konsep-konsep pada siswa. Guru hendaknya merencanakan metode pembelajaran dan media ajar yang efektif sesuai materi yang akan disampaikan sehingga tingkat pemahaman siswa terhadap materi tersebut dapat dimaksimalkan. Namun pada kenyataannya, sebagian besar guru masih mempertahankan pembelajaran konvensional dengan menggunakan metode ceramah dalam menyampaikan materi matematika. Pembelajaran konvensional menekankan guru sebagai pusat pembelajaran dan siswa berperan sebagai penerima pengetahuan yang pasif (Aziz & Hossain, 2010). Pembelajaran dengan metode ini membuat siswa hanya terpaku pada apa yang disampaikan guru karena pembelajaran ini hanya bersifat satu arah. Dalam menerapkan metode ini, guru menggunakan langkah-langkah: 1) guru melakukan ceramah materi dan siswa hanya mendengarkan, 2) guru menyampaikan contoh-contoh soal, dan 3) guru memberikan latihan-latihan soal untuk dikerjakan oleh siswa (Dwi Rahmawati et al., 2013). Pembelajaran semacam ini akan menjerumuskan siswa ke dalam kebiasaan menghafal rumus atau menghafal bentuk-bentuk soal dan solusinya. Selain itu, pembelajaran dengan metode ceramah juga membuat proses pembelajaran menjadi kurang menarik karena perhatian siswa hanya terfokus kepada guru. (Dwi Rahmawati et al., 2013) juga menyatakan bahwa potensi dan kemampuan siswa tidak akan berkembang apabila guru terlalu mendominasi pada saat proses pembelajaran berlangsung.

Salah satu kajian dalam matematika yang menuntut pemahaman konsep yang tinggi adalah geometri. NCTM (2000) menyatakan bahwa pada tingkat sekolah menengah, siswa dihadapkan pada materi geometri dengan objek kajian berupa garis, titik, bidang datar dan bentuk tiga dimensi. Siswa diajak mempelajari objek-objek tersebut dengan memvisualisasi dan menggambarinya. Oleh karena itu, pembelajaran matematika pada materi geometri hendaknya mengupayakan agar siswa dapat dengan mudah membayangkan objek-objek kajian geometri. Guru hendaknya mengusahakan proses pembelajaran yang melibatkan proses visualisasi objek-objek tersebut. Hal ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi yang kini telah berkembang. Teknologi merupakan salah satu prinsip dalam pembelajaran matematika yang dikemukakan oleh NCTM (2000). Disebutkan bahwa komputer merupakan sarana yang penting dalam mengajarkan dan mempelajari matematika. Penggunaan komputer dalam pembelajaran bukan berarti menghilangkan peran guru, tapi mendukung guru dalam menyampaikan materi. Seperti dengan menampilkan objek-objek geometri pada layar di depan kelas, siswa-siswa dapat melakukan diskusi mengenai konsep geometri. Namun, guru tetap memegang kendali atas berlangsungnya diskusi kelas tersebut. Misalnya dalam pembelajaran materi garis lurus, penggunaan komputer akan mempercepat guru dalam menampilkan berbagai kemungkinan garis lurus yang dapat dibuat melalui satu titik. Dengan demikian, siswa akan mudah membayangkan bahwa melalui satu titik dapat dibuat tak hingga banyak garis lurus.

Revolusi Industri 4.0 memendorong penggunaan teknologi dalam berbagai bidang, tak terkecuali pada ranah pendidikan. Untuk mewujudkan generasi yang siap menghadapi pesatnya perkembangan teknologi, guru harus memberikan pengalaman nyata dalam proses pembelajaran. Faktanya, peserta didik masih memiliki kecemasan dalam pemanfaatan teknologi pembelajaran. Peserta didik merasa cemas karena kurang percaya diri menggunakan perangkat lunak dalam pembelajaran (Istikomah & Wahyuni, 2018).

Salah satu perangkat lunak yang dikembangkan untuk pembelajaran matematika adalah *GeoGebra*. *GeoGebra* merupakan perangkat lunak yang dapat digunakan dengan atau tanpa jaringan internet. Perangkat ini terus diperbarui dan guru dapat saling berbagi hasil media yang dikembangkan melalui laman <https://www.GeoGebra.org/>. Penggunaan perangkat lunak *GeoGebra* dalam pembelajaran mampu meningkatkan hasil belajar program linear (Sunaryo, 2019).

Sekolah-sekolah SMA/SMK/MA Muhammadiyah Kabupaten Klaten merupakan sekolah-sekolah yang memiliki sarana dan prasana yang memadai dalam menerapkan pembelajaran berbasis teknologi informasi. Namun, guru-guru matematika pada sekolah tersebut kurang optimal dalam memanfaatkan sarana dan prasana yang ada, khususnya dalam penggunaan aplikasi pendukung pembelajaran matematika. Beberapa guru SMA/SMK/MA Muhammadiyah Klaten menggunakan papan tulis dan bahan tayang PowerPoint untuk mengajarkan materi program linear. Penggunaan teknologi sebatas pada pemanfaatan *Microsoft Power Point*, termasuk pada materi program linear. Guru mengajarkan konsep garis lurus dan daerah asal melalui pembelajaran konvensional yang memanfaatkan papan tulis atau tayangan *Microsoft Powerpoint*. Untuk mevisualisasikan grafik, guru juga menyusunnya menggunakan *tools* dalam *Microsoft Word* atau *Microsoft Powerpoint* saja. Menurut (Koswara et al., 2017), guru merasa lebih efektif menggunakan papan tulis alih-alih mengatur laptop dan LCD di kelas. Di lain pihak, guru juga memerlukan waktu dalam menggambar visualisasi himpunan penyelesaian pertidaksamaan saat memecahkan masalah program linear (Bayu, 2015). Pembelajaran program linear menjadi kurang optimal dan terasa monoton. Padahal guru-guru ini telah mengenal perangkat lunak *GeoGebra*. Namun, guru belum memanfaatkan dalam menggunakan proses pembelajaran dengan optimal. Oleh karena itu, keterampilan guru matematika untuk menyelenggarakan pembelajaran berbasis teknologi informasi perlu dipersiapkan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk menguatkan keterampilan guru dalam pemanfaatan *GeoGebra* untuk media pembelajaran program linear. Guru diharapkan memiliki keterampilan dalam pemanfaatan *GeoGebra* sehingga dapat memberikan pengalaman belajar dengan mengintegrasikan teknologi kepada peserta didik.

Metode Pelaksanaan

Program pengabdian kepada masyarakat ini diikuti oleh 26 guru SMA/MA/SMK Muhammadiyah Klaten, Jawa Tengah. Kegiatan dilakukan menggunakan metode pelatihan dan pendampingan dengan pendekatan *participant active learning*. Kegiatan dirancang sehingga peserta dapat berpartisipasi secara aktif dan kreatif dalam mengikuti kegiatan. Peserta

diharapkan dapat menggali kemampuannya dan memiliki kesiapan dalam mengoperasikan *GeoGebra* dalam proses pengajaran yang kelak dilakukan di sekolah masing-masing. Beberapa metode yang diterapkan dalam program ini adalah:

a. Pelatihan

Pelatihan digunakan ketika tim pengabdian memberikan pengenalan mengenai *GeoGebra*, arahan mengenai penggunaan *GeoGebra* dalam pembelajaran, materi-materi yang bisa memanfaatkan *GeoGebra*, dan ketika memberikan arahan mengenai cara mengoperasikan *GeoGebra*.

b. Tanya Jawab dan Diskusi

Kesempatan tanya jawab dilakukan setiap waktu sepanjang pelatihan berlangsung. Ketika peserta menemukan permasalahan dalam mengikuti pelatihan, peserta dapat langsung bertanya pada tim pengabdian.

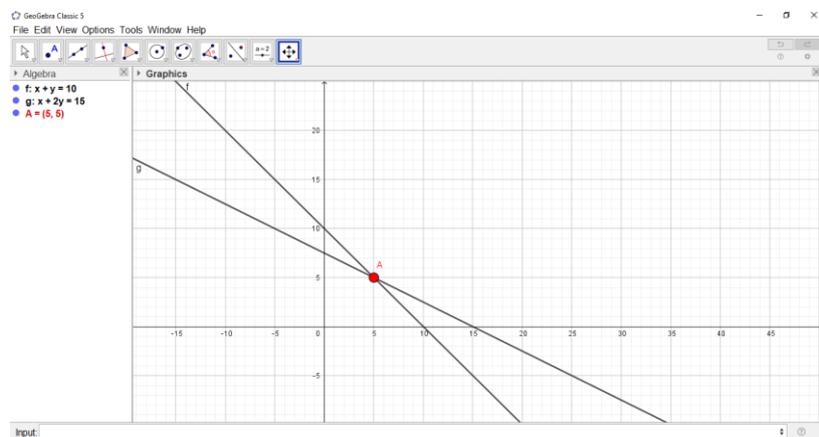
c. Pendampingan

Dalam kegiatan ini, peserta praktik langsung mengoperasikan *GeoGebra* sebagai media pembelajaran dan pembuatan perangkat pembelajaran terkait materi geometri.

Hasil dan Pembahasan

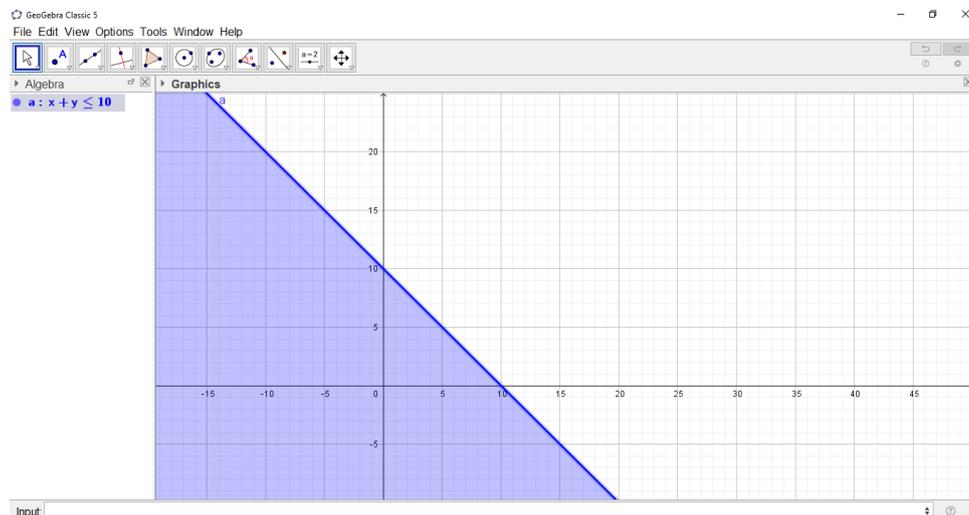
Kegiatan ini terbagi dalam tiga sesi, yakni penguatan guru dalam penguasaan interface dasar *GeoGebra*, pelatihan dan pendampingan dalam visualisasi masalah program linear, serta pelatihan dan pendampingan dalam memecahkan program linear menggunakan *GeoGebra*. Pada setiap sesi, peserta diberikan aktivitas yang telah dikemas dalam Modul Pelatihan dan Pendampingan Pemanfaatan *GeoGebra* dalam Pembelajaran Program Linear. Aktivitas juga memuat cara memanfaatkan *GeoGebra* dalam menyusun materi atau soal program linear sehingga tampilan lebih presisi.

Pertama, peserta diingatkan kembali fitur-fitur yang dimiliki *GeoGebra*, dari tampilan hingga menu dasar. Peserta melakukan aktivitas pertama yakni menggambar garis serta menentukan titik potong. Beberapa langkah ini diperlukan jika guru menggunakannya dalam pembelajaran program linier. Gambar 1 berikut menampilkan contoh interface *GeoGebra* dalam membuat titik, dua garis, dan titik potongnya yang dipraktekkan guru.



Gambar 1. Interface *GeoGebra* dalam menentukan titik potong dua garis

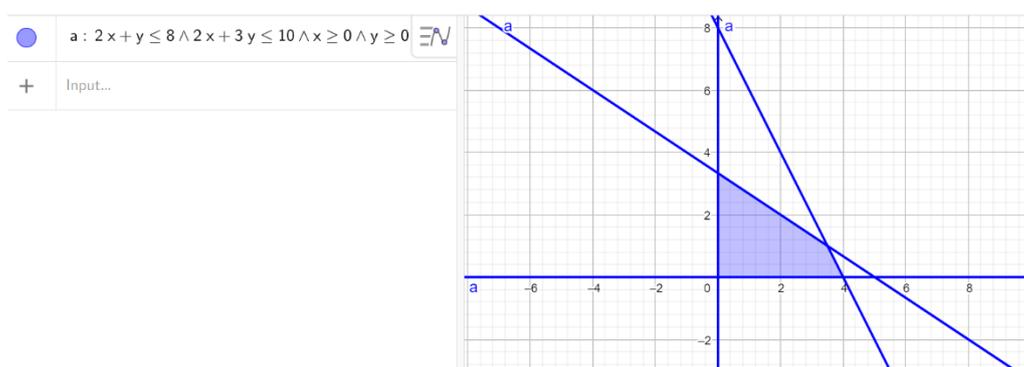
Selanjutnya, guru diajak mengenal jendela aljabar yang dapat digunakan untuk menuliskan rumus fungsi atau equation yang dikehendaki ketika mengajar. Jendela aljabar dapat dilihat pada Gambar 1 sebelah kiri. Setelah mengenal garis dan titik potongnya, guru didampingi dalam membuat daerah yang dibatasi pertidaksamaan. Sebagai contoh, guru diminta membuat daerah yang dibatasi $x + y \leq 10$ seperti tampak pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Daerah yang dibatasi $x + y \leq 10$

Selanjutnya, pendampingan dilakukan untuk menyelesaikan aktivitas pada lembar kerja, yakni menyelesaikan persoalan program linier dengan *GeoGebra* atau menyalin-rekat hasil tampilan *GeoGebra* ke dalam *Microsoft Word* ketika guru menyusun modul atau bahan tayang di *Microsoft PowerPoint*.

Pada sesi kedua, peserta diajak memvisualisasikan masalah program linear menggunakan *GeoGebra*. Setelah dibentuk ke dalam model matematika, *GeoGebra* dapat membantu memvisualisasikan daerah yang memenuhi syarat program linear tersebut. Gambar 3 merupakan contoh tampilan untuk daerah yang dibatasi oleh $2x + y \leq 8$; $2x + 3y \leq 10$; $x \geq 0$; $y \geq 0$.

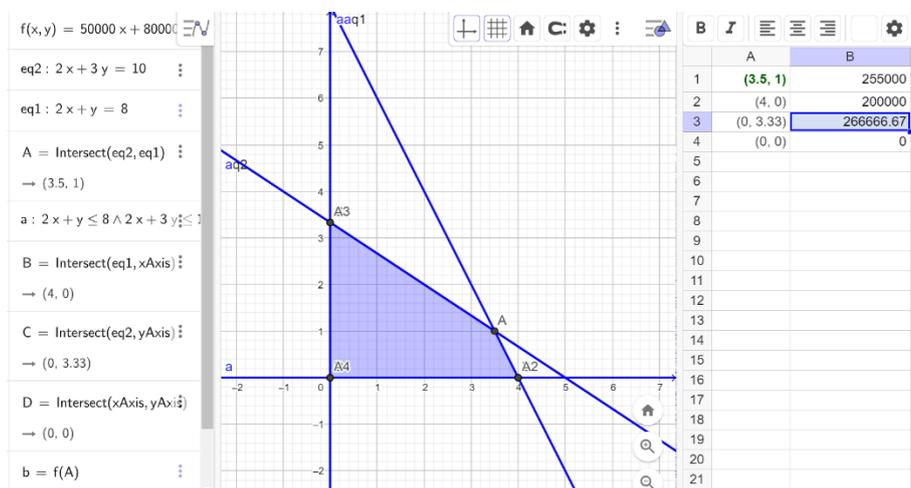


Gambar 3. Tampilan *GeoGebra* untuk memvisualisasikan masalah program linear

Pada sesi kedua ini, peserta dilatih untuk menampilkan daerah penyelesaian masalah program linear. Selain digunakan langsung dalam proses pembelajaran, output tampilan ini dapat digunakan guru untuk

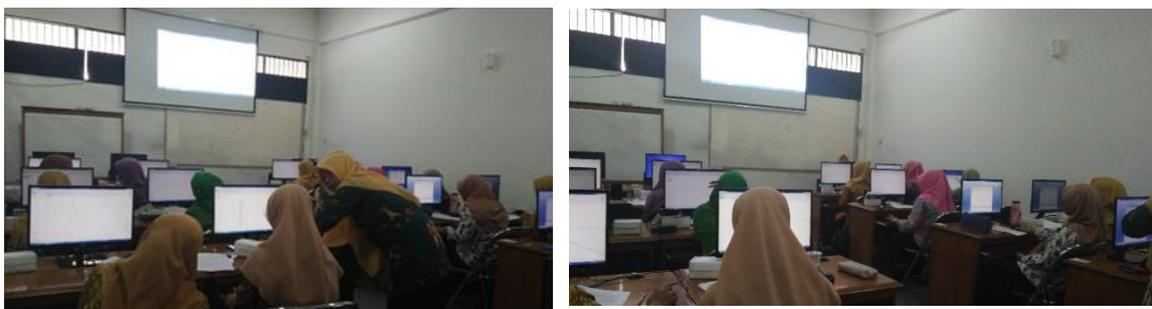
membuat gambar daerah dengan rasio yang tepat, tidak lagi dengan menggunakan tool shapes pada Microsoft Word. Visualisasi objek matematika dapat membantu peserta didik memahami materi (Nurfadilah & Suhendar, 2018). Karena banyak guru mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan objek geometri dalam media pembelajaran (Wasiran et al., 2019), keterampilan guru dalam penggunaan perangkat lunak seperti *GeoGebra* ini harus ditingkatkan.

Di sesi akhir, peserta dilatih dan didampingi dalam memecahkan masalah program linear dengan memanfaatkan *GeoGebra*. Setelah masalah divisualisasikan, peserta diminta memanfaatkan tools pada *GeoGebra* untuk menentukan titik potong pada batas-batas daerah penyelesaian. Selanjutnya, titik-titik potong tersebut dianalisis untuk menentukan nilai optimum dari masalah program linear yang diberikan. Penentuan nilai optimum dilakukan menggunakan bantuan jendela *spreadsheet* pada *GeoGebra* seperti tampak pada Gambar 4.



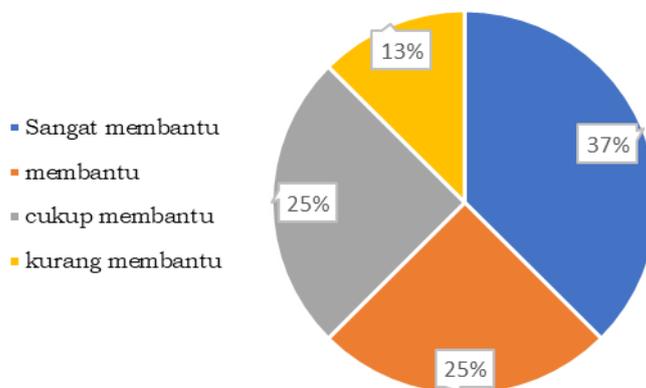
Gambar 4. Tampilan *GeoGebra* untuk menentukan nilai optimum program linear

Peserta tampak mengikuti seluruh rangkaian aktivitas dengan antusias. Beberapa peserta terlihat cukup mahir menggunakan *GeoGebra*, bahkan sudah menggunakannya dalam pembelajaran matematika. Namun, untuk materi program linear belum pernah dicoba di dalam kelas. Pada setiap aktivitas kegiatan, peserta mencoba dengan aktif dan berkreasi menggunakan masalah program linear lainnya.



Gambar 5. Pendampingan dan praktik dalam mengoperasikan *GeoGebra*

Pada akhir pelatihan, dilakukan survei untuk mengetahui respon peserta terhadap kegiatan yang telah dilakukan serta menjadi bahan evaluasi bagi tim pengabdian. Hasil pengisian angket terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Respon peserta terkait potensi GeoGebra sebagai media pembelajaran program linear

Dari hasil tersebut, tampak sebagian besar guru merasa *GeoGebra* dapat membantu dalam pembelajaran program linear. Namun, diskusi lebih lanjut menyatakan beberapa peserta menyadari bahwa implementasinya dalam pembelajaran di sekolah tidaklah mudah. Apalagi dari sisi waktu dan perencanaan, serta penggunaan oleh peserta didik. Seperti yang diungkap (Wasiran et al., 2019), guru mengalami kesulitan saat pelatihan *GeoGebra* karena guru belum terbiasa dengan perangkat lunak ini. *Output GeoGebra* dapat digunakan untuk menyusun visualisasi objek matematika lebih tepat, tapi untuk media pembelajaran guru merasa perlu keterampilan lebih lagi serta peserta didik juga harus dibekali keterampilan ini agar bisa memanfaatkannya untuk membantu memahami materi program linear. Meskipun ini bisa digunakan secara online melalui laman <https://www.GeoGebra.org/classic>, guru merasa peserta didik memerlukan banyak persiapan untuk menggunakannya dalam proses pembelajaran. Seperti dinyatakan oleh Arbain & Shukor (2015); Nurfadilah & Suhendar (2018), penggunaan *GeoGebra* dapat memberikan dampak positif dalam pembelajaran matematika. Melalui pemanfaatan *GeoGebra* dalam pembelajaran, peserta didik lebih antusias karena memiliki ketertarikan dan rasa ingin tahu yang meningkat (Kusuma & Utami, 2017).

Simpulan dan Tindak Lanjut

Pelatihan dan pendampingan *GeoGebra* dalam pembelajaran program linear dikemas dalam tiga tahapan inti, yakni penguatan guru dalam penguasaan interface dasar *GeoGebra*, pelatihan dan pendampingan dalam visualisasi masalah program linear, serta pelatihan dan pendampingan dalam memecahkan program linear. Melalui rangkaian aktivitas ini, guru mendapatkan keterampilan pemanfaatan teknologi informasi dalam pembelajaran matematika sehingga pembelajaran lebih efektif dan bermakna bagi peserta didik. Pelatihan dan pendampingan ini berlangsung dengan lancar dan peserta antusias mengikuti seluruh rangkaian kegiatan. Sebagian besar peserta berargumen *GeoGebra* dapat mendukung pembelajaran

program linear tapi dengan banyak persiapan dan pertimbangan, baik dari sisi waktu, perangkat maupun kesiapan peserta didik

Daftar Pustaka

- Andamon, J. C., & Tan, D. A. (2018). Conceptual understanding, attitude and performance in mathematics of Grade 7 Students. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 7(8), 96–105.
- Arbain, N., & Shukor, N. A. (2015). The effect of GeoGebra on students achievement. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 172, 208–214. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815003936>
- Aziz, Z., & Hossain, M. A. (2010). A comparison of cooperative learning and conventional teaching on students' achievement in secondary mathematics. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 53–62. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042810022202>
- Bayu, A. (2015). Menyelesaikan Permasalahan Program Linear Menggunakan Geogebra. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan*, 2, 68–85. http://digilib.mercubuana.ac.id/manager/tl@file_artikel_abstrak/Isi_Artikel_559754613887.pdf
- Dwi Rahmawati, A., Hastuti Noer, S., & Coesamin, M. (2013). Efektivitas Penerapan Metode Penemuan Terbimbing terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 142–147. <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/article/viewFile/386/249>
- Istikomah, E., & Wahyuni, A. (2018). Student's Mathematics Anxiety on The Use of Technology in Mathematics Learning. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 3(2), 69. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v3i2.6364>
- 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>
- Kusuma, A. B., & Utami, A. (2017). Penggunaan Program Geogebra dan Casyopee dalam Pembelajaran Geometri Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa. *Jurnal Mercumatika*, 1(2), 119–131. <https://doi.org/https://doi.org/10.26486/mercumatika.v1i2.259>
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).
- Nurfadilah, U., & Suhendar, U. (2018). Pengaruh Penggunaan Geogebra terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Topik Garis dan Sudut. *JMPM: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 3(2), 99–107.
- Sunaryo, A. (2019). Penggunaan Media Pembelajaran GeoGebra terhadap Hasil Belajar Siswa tentang Materi Program Linier Kelas X. *Journal on Education*, 02(01), 96–103. <http://jonedu.org/index.php/joe/article/view/270>

- Wasiran, Y., Maja, I., & Husien, F. (2019). Pkm Bagi Guru Smp Yang Mengalami Kesulitan Menggunakan Software Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika. *Aptekmas Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 2(2), 13–19. <https://doi.org/10.36257/apts.v2i2.1601>
- Yulianty, N. (2019). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa dengan Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 4(1), 60–65. <https://doi.org/10.33449/jpmr.v4i1.7530>