

Pendampingan Penguatan Kompetensi Guru SMA, MA, dan SMK Melalui Pengembangan *Multiple-Solution Task* dalam Pembelajaran Matematika di Kabupaten Klaten Jawa Tengah

Muhamad Toyib^{1*}, Christina Kartika Sari², Sri Rejeki³, Lina Wahyu Sri Fatmasari⁴
^{1,2,3,4}Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
^{1,2,3,4}Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jalan Ahmad Yani, Pabelan, Kartasura,
 Surakarta 57162, Jawa Tengah, Indonesia
 *e-mail : muhamad.toyib@ums.ac.id

Informasi Artikel

Diterima Redaksi : 2 Februari 2021
 Revisi Akhir : 28 Maret 2021
 Diterbitkan Online : 30 Juni 2021

Kata Kunci:

(*multiple solution task*, pendampingan guru, pembelajaran matematika)

Abstrak

Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk: (a) memperkenalkan bagaimana merancang *multiple-solution task* dalam pembelajaran matematika bagi guru-guru SMA/SMK Muhammadiyah di Klaten dan sekitarnya; (b) menyelenggarakan lokakarya dan pelatihan guru dalam merancang *multiple-solution task* dalam topik geometri analitik. Pelatihan dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 1 Klaten, Jawa Tengah. Pesertanya adalah para guru SMA/SMK Muhammadiyah di Klaten dan sekitarnya. Hal itu dilakukan melalui tahapan sebagai berikut: persiapan, terdiri dari koordinasi internal dan eksternal; tahap implementasi yang meliputi pengenalan dan pelatihan desain tugas solusi ganda dalam pembelajaran matematika. Kegiatan bakti sosial ini diikuti 24 guru dari 17 sekolah Muhammadiyah di Klaten. Peserta telah dilatih secara teknis dengan pengalaman baru merancang *multiple-solution task* dan mengembangkan *multiple-solution task* dalam topik geometri analitis; para peserta terlibat penuh selama pelatihan. Ada umpan balik dan kebutuhan untuk peningkatan dalam mengintegrasikan *multiple-solution task* dalam pembelajaran matematika.

1. PENDAHULUAN

Hasil pengukuran dan penilaian yang dilaksanakan TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) serta laporan evaluasi dari PISA (*Programme for International Student Assessment*), menyatakan bahwa kemampuan matematis siswa tergolong rendah [1]. Hal ini menunjukkan bahwa Indonesia tertinggal dari negara-negara lain termasuk negara tetangga di Asia Tenggara. Selain itu, dari hasil studi ini terlihat bahwa pendidikan matematika di Indonesia selama ini terfokus pada kecakapan teknis dan belum sampai pada proses bernalar sehingga sebagian besar siswa hanya mampu mengerjakan soal pada level menengah saja.

Kondisi di lapangan yang ada selama ini menunjukkan proses pembelajaran matematika masih mekanistik yaitu

pembelajaran dimulai langsung di tingkat formal yakni simbol-simbol tidak bermakna dan bahan yang diajarkan hanya bersifat aturan-aturan dan rumus belaka. Siswa hanya diberi kesempatan beraktivitas dalam proses pembelajaran saat mengerjakan latihan soal saja, sehingga *mindset* yang beredar menyebutkan pelajaran matematika adalah hafalan rumus yang kemudian diikuti dengan latihan soal, soal-soal yang diberikan dapat sesuai dengan rumus yang mana jika tidak hafal rumus, jawaban yang diperoleh akan berujung pada suatu kesalahan. Beberapa soal yang lain diberikan secara aplikatif dalam bentuk soal cerita, tapi dalam praktiknya banyak guru yang mengajarkan matematika hanya dengan memaksa siswa untuk mengerjakan soal-soal tersebut tanpa memberikan dan mengajak siswa bernalar, berpikir, dan menemukan sendiri konsep yang akan

dipelajari. Kondisi ini mengakibatkan matematika selalu menjadi momok yang menakutkan para siswa baik dari sisi materi maupun gurunya.

Mengajar matematika yang efektif memerlukan pemahaman tentang apa yang siswa ketahui sebelumnya dan perlukan untuk belajar dan kemudian memberikan tantangan dan mendukung mereka untuk mempelajarinya dengan baik [2]. Salah satu inovasi yang mengakomodasi pengetahuan awal, memberikan tantangan, dan mendukung kreativitas siswa adalah memberikan peluang bagi siswa seluas-luasnya dalam mempelajari berbagai strategi matematika untuk digunakan secara fleksibel. Hal ini sesuai dengan pendapat Leikin & Lev (2013) bahwa siswa berhak atas kebebasan memilih solusi. Mereka harus belajar bahwa sebagian besar permasalahan matematika dapat diselesaikan dengan dua cara atau lebih. Dengan bervariasinya strategi dan solusi yang disajikan siswa, mendorong siswa untuk menerapkan dan mendiskusikan berbagai strategi dan konsep pemecahan masalah dalam menyelesaikan suatu tugas menawarkan kesempatan belajar yang luar biasa [2]. Rittle-Johnson & Star (2007) menyebutkan beberapa keuntungan dari mencoba solusi alternatif dari suatu permasalahan yaitu: 1) siswa akan menyadari bahwa permasalahan matematika dapat diselesaikan dalam berbagai cara, 2) berbagai solusi dapat menunjukkan kualitas yang berbeda, misalnya, efisiensi komparatif, keanggunan, tingkat prosedural dan konsep, *illegibility*, dan kejelasan. Selain itu, siswa akan memperoleh pengetahuan yang fleksibel dan pemahaman konseptual dengan mengevaluasi dan membandingkan solusi yang berbeda.

Disinilah peran *Multiple-solution Task* dapat diangkat sebagai suatu inovasi pembelajaran matematika di SMA/MA/SMK. Diharapkan dengan *Multiple-solution Task*, siswa lebih mudah memahami konsep matematika dan mengembangkan kreativitas sehingga tercipta iklim belajar yang menyenangkan.

Penerapan *Multiple-solution Task* dalam pembelajaran merupakan langkah inovasi dalam pembelajaran matematika, sehingga siswa mampu menguasai kemampuan yang

esensial, diantaranya adalah: 1) Kemampuan pemecahan masalah: pemahaman latihan pemecahan masalah matematika, penalaran, ketekunan, ketepatan; 2) Kemampuan kolaborasi: kemampuan siswa untuk bekerja sama dalam tim maupun individu; 3) Kemampuan Komunikasi: mengemukakan pendapat, mendengarkan pendapat dan menyajikan penyelesaian. Kemampuan tersebut diharapkan mampu diperoleh melalui kegiatan pembelajaran yang memberikan kebebasan kepada siswa untuk mengembangkan potensi dalam memahami materi.

Berangkat dari situasi dan kondisi di atas, tim pengabdian merasa perlu mengadakan pengabdian kepada masyarakat untuk mentransfer pengetahuan agar para guru SMA/MA/SMK mitra mendapatkan pemahaman tentang penyusunan *Multiple-solution Task* dalam pembelajaran matematika sehingga guru-guru SMA/MA/SMK mitra juga dapat mengaplikasikannya dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di sekolah mereka.

1.1 *Fleksibilitas Matematika*

Siswa berhak diberikan kebebasan dan kesempatan dalam memilih berbagai solusi dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Mereka harus belajar bahwa sebagian besar permasalahan matematika dapat diselesaikan dengan dua cara atau lebih [5]. Hal menarik yang dapat dicermati adalah permasalahan tersebut tidak hanya berkaitan dengan matematika tingkat tinggi. Sebagai contoh, pertanyaan “Berikan dua angka dengan jumlah 10” adalah permasalahan di tingkat dasar yang memiliki lebih dari dua cara penyelesaian. Selanjutnya, “Segi empat mana yang memiliki diagonal tegak lurus?” permasalahan yang terdapat di tingkat sekolah menengah dan permasalahan “Temukan jarak terpendek dari satu titik ke titik lain” ditemukan di tingkat sekolah menengah atas. Permasalahan tersebut mendorong siswa untuk menerapkan dan mendiskusikan berbagai strategi dan konsep pemecahan masalah dalam menyelesaikan suatu tugas dan menawarkan kesempatan belajar yang luar biasa [2].

Seorang guru dapat menggambarkan fleksibilitas tersebut dalam pemecahan masalah untuk membantu siswa membangun pemikiran matematis yang fleksibel. Berikut ini adalah contoh bagaimana mempromosikan fleksibilitas matematis, bahkan dengan cara yang kecil. Penyelesaian siswa dalam menemukan fungsi komposisi yang melibatkan bentuk kuadrat umumnya tidak perlu panjang. Gambar 1 menunjukkan penyelesaian yang biasa disajikan oleh siswa dalam

menemukan fungsi komposisi $g(f(x))$, di mana $f(x) = 3x-2$ dan $g(x) = 6x-x^2$. Pada kenyataannya, siswa dapat diminta untuk mengeksplorasi langkah penyelesaian yang lebih pendek, misalnya, dengan terlebih dahulu menyatakan g dalam bentuk $9-(x-3)^2$, dan hanya memperoleh $9-(3x-5)^2$ dengan substitusi. Cara ini membuat ekspansi fungsional tidak diperlukan dan memberikan pandangan baru bagi siswa tentang gagasan efisiensi dalam komputasi.

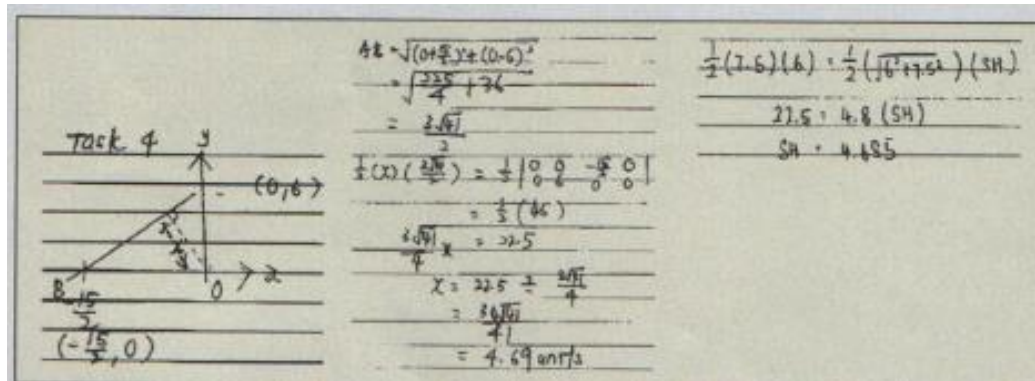
$$\begin{aligned}
 &g(3x-2) \\
 &= 6(3x-2) - (3x-2)^2 \\
 &= 18x-12 - (9x^2-12x+4) \\
 &= 18x-12 - [9x^2-12x+4] \\
 &= 18x-12-9x^2+12x-4 \\
 &= -9x^2+30x-16
 \end{aligned}$$

Gambar 1. Strategi penyelesaian pada permasalahan fungsi komposisi

1.2 Multiple-Solution Task

Menentukan jarak merupakan salah satu kompetensi yang harus dikuasai siswa dalam topik geometri analitik. Permasalahan “berapa jarak terpendek dari titik asal ke garis $y = \frac{4}{5}x + 6$?” merupakan permasalahan biasa yang sering diberikan oleh guru, strategi penyelesaian yang paling sering disajikan siswa dengan prosedur atau rumus sederhana. Namun, peluang untuk terhubung dengan berbagai konsep matematika menjadikannya sumber daya pengajaran yang baik yang sangat efektif dan efisien dalam mengungkap dan memelihara pemikiran, penalaran, dan fleksibilitas matematika. Guru dapat mendorong siswa untuk menghasilkan beberapa solusi/penyelesaian untuk permasalahan matematika secara individual dan mendiskusikan kekuatan dan kelemahan solusi mereka dalam kelompok-kelompok kecil, diikuti dengan diskusi dan

kesimpulan seluruh kelompok. Gambar 2 menunjukkan contoh strategi penyelesaian yang dapat dihasilkan oleh sekelompok siswa menggunakan konsep luas segitiga. Selain itu, terdapat alternatif solusi lain diantaranya yaitu: menggunakan dua garis yang saling tegak lurus, menggunakan kesebangunan segitiga, menggunakan trigonometri dasar, menggunakan rumus jarak titik ke garis, menggunakan optimisasi, dan menggunakan optimisasi dengan melengkapkan kuadrat. Strategi penyelesaian ini melibatkan representasi masalah yang mengkaitkan berbagai konsep. Penyelesaian tidak hanya menunjukkan kemampuan siswa untuk terhubung dengan konsep yang dipelajari sebelumnya dan menerapkan prosedur tetapi juga menunjukkan kemandirian yang lebih besar dan kebebasan dalam menentukan pilihan penyelesaian.



Gambar 2. Strategi penyelesaian menggunakan dua luas segitiga yang berbeda

1.3 Tantangan dan Manfaat Multiple-Solution Task

Mencoba solusi alternatif memperoleh dua manfaat langsung. Siswa akan menyadari permasalahan matematika dapat diselesaikan dalam berbagai cara tetapi juga bahwa berbagai solusi dapat menunjukkan kualitas yang berbeda, misalnya, efisiensi komparatif, tingkat prosedural dan konsep, dan kejelasan. Selain itu, siswa akan memperoleh pengetahuan yang fleksibel dan pemahaman konseptual dengan mengevaluasi dan membandingkan solusi yang berbeda [4].

Gagasan memberikan kesempatan siswa mencoba berbagai solusi untuk penyelesaian matematika tentu saja dapat membingungkan bagi guru dan siswa, yang mungkin menganggapnya terlalu memakan waktu dan pikiran karena fakta bahwa ujian biasanya hanya membutuhkan satu solusi tunggal. Mereka bahkan mungkin menerapkan latihan intensif pada soal-soal tes serupa, dengan tujuan memastikan nilai bagus. Namun, ketika siswa menyadari bahwa nilai yang baik mungkin tidak sama dengan prestasi matematika yang baik [6] dan bahwa latihan yang intens meningkatkan kebiasaan tetapi hanya sedikit atau bahkan tidak ada kemajuan konseptual [7], mereka harus mulai berusaha untuk mempromosikan fleksibilitas matematika bahkan dengan cara-cara kecil.

Namun, prasyarat yang diperlukan untuk menanamkan suasana di mana beberapa penyelesaian adalah hal yang wajar yaitu tidak menghakimi, “lingkungan yang aman yang mendorong pengambilan risiko dan menghargai kesalahan” [8]. Hal yang tak kalah penting adalah memelihara konteks

pembelajaran yang menghargai ketekunan dan saling menghormati untuk variasi solusi. Pada awalnya, siswa mungkin menemukan bahwa menyelesaikan suatu permasalahan dengan berbagai cara memang suatu hal yang sulit. Tetapi segera setelah mereka mengenalnya, dengan kesabaran guru, siswa akan senang dengan sifat matematika yang fleksibel dan adaptif.

2. METODE

Pengabdian kepada Masyarakat dengan program pelatihan ini dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 1 Klaten pada tanggal 23 November 2019. Peserta dari kegiatan ini adalah guru-guru SMA/MA/SMK Muhammadiyah di Klaten dan sekitarnya. Tahap persiapan merupakan tahap awal sebelum pelaksanaan pengabdian. Pada tahap ini ada beberapa hal yang dilakukan, yaitu: (a) koordinasi internal, dilaksanakan oleh tim untuk merencanakan hal-hal sebagai berikut: 1) pelaksanaan pelatihan secara konseptual dan prosedural; 2) mempersiapkan instrumen pengabdian presensi, slide, dan bahan pelatihan; 3) kebutuhan konsumsi, lokasi, dokumentasi, dan sebagainya., (b) koordinasi eksternal, yang dilakukan dengan pihak luar terkait.

Tahap pelaksanaan pelatihan terbagi pada tahap pembukaan, pemaparan materi, simulasi dan diskusi. Metode ceramah digunakan untuk memaparkan materi tentang contoh multiple solution task dalam pembelajaran matematika. Kegiatan simulasi dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan yang memiliki lebih dari satu penyelesaian dan berlatih untuk membuat satu *multiple solution task*. Selanjutnya, dilaksanakan diskusi untuk memperoleh masukan dan saran dari seluruh peserta.

Peserta pelatihan juga diberikan kesempatan seluas-luasnya untuk menyumbangkan ide, pendapat dan gagasannya terkait materi pelatihan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan yang dilakukan oleh tim pengabdian yaitu memberikan pelatihan dan pendampingan dalam bentuk workshop

dalam sehari pada tanggal 23 November 2019, bertempat di SMA Muhammadiyah 1 Klaten. Kegiatan ini diikuti oleh 24 guru dari 17 SMA, MA dan SMK Muhammadiyah di daerah Klaten dan sekitarnya sebagaimana tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Sekolah yang mengirimkan guru dalam Pelatihan

No	Nama Sekolah	Banyaknya Guru
1	SMA Muhammadiyah 1 Klaten	2 orang
2	SMA Muhammadiyah 2 Klaten	1 orang
3	SMK Muhammadiyah 1 Klaten Utara	2 orang
4	SMK Muhammadiyah 2 Klaten Utara	2 orang
5	SMK Muhammadiyah 3 Klaten Utara	2 orang
6	SMK Muhammadiyah 1 Klaten Tengah	1 orang
7	SMK Muhammadiyah 3 Klaten Tengah	1 orang
8	SMK Muhammadiyah 4 Klaten Tengah	1 orang
9	MA Muhammadiyah Klaten	1 orang
10	SMK Muhammadiyah Delanggu	2 orang
11	SMA Muhammadiyah 5 Juwiring	1 orang
12	SMK Muhammadiyah 1 Wedi	1 orang
13	SMK Muhammadiyah Cawas	2 orang
14	SMK Muhammadiyah 2 Wedi	1 orang
15	SMA Muhammadiyah 8 Bayat	1 orang
16	SMK Muhammadiyah 1 Jatinom	2 orang
17	SMK Muhammadiyah 1 Prambanan	1 orang

Pada awal kegiatan disampaikan kata sambutan dari perwakilan pengurus PDM Klaten, Kepala Sekolah SMA Muhammadiyah 1 Klaten dan Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah

Surakarta. Setelah kegiatan pembukaan dilakukan foto bersama antara dosen pendidikan matematika, pengurus PDM Klaten dan Sivitas akademik SMA Muhammadiyah 1 Klaten seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Foto bersama Dosen Pendidikan Matematika beserta Pengurus PDM

Kegiatan pelatihan terdiri dari dua bentuk kegiatan yaitu: 1) Sosialisasi dan pemberian pemahaman terkait *Multiple-solution task* dalam pembelajaran matematika di tingkat SMA/MA/SMK dan 2) Pendampingan dalam penyusunan *Multiple-solution task* dalam pembelajaran matematika. Pada kegiatan pertama, guru-guru diberikan pemaparan mengenai *multiple-solution task* dalam pembelajaran matematika dengan materi geometri analitik. Salah satu permasalahan yang dijadikan contoh adalah: “berapa jarak terpendek dari titik asal ke garis $y = \frac{4}{5}x + 6$?”. Permasalahan tersebut memiliki lebih dari satu penyelesaian (*multiple-solution*), tepatnya terdapat 7 strategi yang berbeda. Strategi yang digunakan dalam menyelesaikan tersebut adalah: penyelesaian menggunakan dua luas segitiga yang berbeda, penyelesaian menggunakan dua garis yang saling tegak

lurus, penyelesaian menggunakan kesebangunan segitiga, penyelesaian menggunakan trigonometri dasar, penyelesaian menggunakan rumus jarak titik ke garis, penyelesaian menggunakan optimisasi, dan penyelesaian menggunakan optimisasi dengan melengkapkan kuadrat.

Kegiatan kedua yaitu pendampingan dalam penyusunan *multiple-solution task* dalam pembelajaran matematika. Kegiatan ini dimulai dengan diberikan tiga permasalahan yang harus diselesaikan oleh guru. Permasalahan-permasalahan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Berapa jarak terpendek dari titik asal ke garis $4x+3y=12$?
2. Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan $64 - x = 8 + \sqrt{x}$!
3. Buatlah *multiple-solution task*!




Gambar 4. Pendampingan dalam menyusun *multiple-solution task*

Penyelesaian permasalahan yang diberikan dilakukan dengan diskusi kelompok. Terbentuk sebanyak 8 kelompok dengan jumlah anggota setiap kelompok

sebanyak 3 orang. Selama proses pendampingan, dosen memantau kegiatan diskusi dengan mengunjungi setiap kelompok sebagaimana terlihat pada

Gambar 4. Terdapat berbagai macam alternatif solusi penyelesaian yang diberikan oleh setiap kelompok. Namun setiap kelompok belum mampu menyajikan sebanyak 8 alternatif solusi yang berbeda sebagaimana ditampilkan dalam paparan.

Hal ini disebabkan karena keterbatasan waktu yang tersedia. Selanjutnya akan dideskripsikan hasil pendampingan selama pelatihan.

Diket: $g: 4x + 3y = 12$
 Ditanya: jarak terdekat...??
 Jawab:
 Cara I:
 $4x + 3y = 12$
 $P(0,0)$
 $d = \frac{|ax_1 + by_1 - c|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$
 $= \frac{|4(0) + 3(0) - 12|}{\sqrt{4^2 + 3^2}}$
 $= \frac{12}{\sqrt{16+9}}$
 $= \frac{12}{\sqrt{25}}$
 $= \frac{12}{5}$
 Jadi, jarak terdekat adalah $\frac{12}{5}$
 Cara II:

 $L = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b$
 $\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 4 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot d$
 $6 = \frac{5d}{2}$
 $d = \frac{12}{5}$

Diket:
 PK: $64 - x = 8 + \sqrt{x}$
 Ditanya: HP...??
 Jawab:
 $64 - x = 8 + \sqrt{x}$
 misal: $x = a^2$, maka
 Cara I:
 $64 - a^2 = 8 + a$
 $-a^2 - a + 56 = 0$ (-1)
 $a^2 + a - 56 = 0$
 $(a+8)(a-7) = 0$
 $a+8 = 0$ atau $a-7 = 0$
 $a = -8$ atau $a = 7$
 (TM) (M)
 $x = a^2 = 7^2 = 49$
 Jadi, nilai x adalah 49 //

Cara II:
 $64 - a^2 = 8 + a$
 $a^2 + a - 56 = 0$
 Rumus abc:
 $a_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
 $= \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4(1)(-56)}}{2(1)}$
 $= \frac{-1 \pm \sqrt{1+224}}{2}$
 $= \frac{-1 \pm \sqrt{225}}{2}$
 $= \frac{-1 \pm 15}{2}$
 $a_1 = \frac{-1+15}{2} = 7$ (M) $a_2 = \frac{-1-15}{2} = -8$ (TM)
 Jadi, $a = 7$ maka
 $x = a^2 = 7^2$
 $x = 49 //$

(a)

(b)

Gambar 5. Strategi yang diberikan peserta untuk permasalahan nomor 1 dan 2

Peserta pelatihan dibimbing untuk menentukan penyelesaian dua permasalahan awal yaitu nomer 1 dan nomer 2 (lihat Gambar 5). Penyelesaian yang dibuat oleh peserta harus lebih dari satu strategi. Namun, karena keterbatasan waktu peserta hanya dapat menyajikan dua strategi yang berbeda untuk setiap permasalahan sebagaimana terlihat pada Gambar 5.a dan 5.b. Gambar 5.a adalah dua strategi yang disajikan peserta untuk permasalahan nomer 1. Penyelesaian pertama salah disajikan menggunakan rumus jarak dari titik ke sebuah garis, sedangkan penyelesaian kedua diberikan dengan menggunakan kekekalan luas segitiga yang diperoleh. Dalam hal ini peserta menggunakan perbedaan sifat yang

terkait obyek matematika yang berbeda [9], yakni jarak titik ke garis dan luas segitiga, sehingga kedua solusi ini dipandang berbeda [10].

Pada Gambar 5.b adalah dua strategi untuk permasalahan nomor 2. Permasalahan nomor 2 adalah menentukan nilai x dari persamaan yang diberikan. Penyelesaian pertama menggunakan faktorisasi aljabar dengan memisalkan x menjadi suku baru agar persamaan berubah menjadi persamaan kuadrat. Selanjutnya, penyelesaian kedua disajikan menggunakan rumus penentuan akar persamaan kuadrat. Menurut Leikin (2011), kedua solusi ini berbeda karena peserta menggunakan sifat yang berbeda terkait persamaan kuadrat.

Permasalahan ketiga peserta melakukan *brainstorming* untuk membuat *multiple-solution task* secara mandiri. Tahap ini tim pengabdian memberi kesempatan guru untuk berinovasi mengembangkan soal yang selama ini peserta digunakan dalam pembelajaran matematika untuk didesain menjadi *multiple-solution task*. Menurut [11], hampir semua masalah geometri pada buku teks dapat diubah menjadi *multiple-solution task*. Hal ini disebabkan masalah geometri dapat diselesaikan melalui

beragam solusi menggunakan berbagai konsep dan sifat-sifat pada geometri itu sendiri [12].

Gambar 6 adalah salah satu hasil peserta berkaitan dengan materi persamaan nilai mutlak. Cara pertama yang disajikan salah satu kelompok yaitu menggunakan definisi nilai mutlak. Sementara itu, cara kedua diselesaikan menggunakan faktorisasi aljabar.

37
Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan $|2x-7|=5$!

Jawab:

Cara I (Menggunakan Definisi)

$$|2x-7| = \begin{cases} 2x-7 & ; x \geq \frac{7}{2} \\ -(2x-7) & ; x < \frac{7}{2} \end{cases}$$

utk $x \geq \frac{7}{2}$, maka

$$\begin{aligned} 2x-7 &= 5 \\ 2x &= 5+7 \\ 2x &= 12 \\ x &= 6 \end{aligned}$$

utk $x < \frac{7}{2}$, maka

$$\begin{aligned} -(2x-7) &= 5 \\ -2x+7 &= 5 \\ -2x &= 5-7 \\ -2x &= -2 \\ x &= 1 \end{aligned}$$

\therefore HP = $\{1, 6\}$

Cara II:

$$\begin{aligned} (2x-7)^2 &= 5^2 \\ 4x^2 - 28x + 49 &= 25 \\ 4x^2 - 28x + 24 &= 0 \\ \frac{4x^2 - 28x + 24}{4} & \\ x^2 - 7x + 6 &= 0 \\ (x-6)(x-1) &= 0 \\ x &= 6 \quad \vee \quad x = 1 \\ \therefore \text{HP} &= \{1, 6\} \end{aligned}$$

Gambar 6. *Multiple-solution task* yang dibuat oleh peserta pelatihan

Pada Gambar 6 tersebut terlihat solusi pertama dihasilkan dengan definisi nilai mutlak, tapi tidak begitu tepat penulisannya. Sementara itu, solusi kedua diperoleh dengan memanfaatkan teorema terkait pengkuadratan nilai mutlak. Hal ini merupakan bentuk *multiple-solution* karena peserta menggunakan definisi atau teorema yang berbeda untuk menghasilkan solusi [13].

Dalam menyelesaikan *multiple-solution task*, belum tentu siswa yang mengerjakan satu soal dengan beberapa cara akan bisa melakukan hal yang sama untuk soal

lainnya [14]. Guru cenderung memilih prosedur pemecahan masalah yang sudah ada di buku atau sesuai pengetahuan mereka selama ini saja (konvensional), karena ini dipandang mudah diikuti siswa [15]. Namun, kreativitas matematika ini dapat dipertimbangkan sebagai tugas khusus [14]. Integrasi *multiple-solution task* dengan C.AR.ME microworld dalam pembelajaran matematika terbukti dapat mengarahkan siswa menggunakan intuisinya untuk menghasilkan persepsi yang beragam, tidak seperti ketika pembelajaran matematika biasa [16].

Guru harus memberi kesempatan pada siswa merasakan pengalaman seperti ini hingga akhirnya siswa dapat mengenali potensi kreatif yang dimilikinya dalam matematika [13]. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini diharapkan dapat mendukung upaya guru dalam menggali kreativitas siswa melalui penggunaan *multiple- solution task* dalam pelajaran matematika.

Secara umum, kegiatan pengabdian masyarakat ini dinyatakan berhasil

berdasarkan evaluasi kehadiran peserta yang mengikuti kegiatan dari awal hingga akhir yaitu 100% peserta hadir. Selain itu, peserta juga antusias selama kegiatan dengan aktif terlibat, bertanya dan berdiskusi serta menunjukkan minat dan keinginan yang kuat untuk belajar dan meningkatkan kompetensi yang dimiliki. Hasil evaluasi menggunakan kuesioner juga menunjukkan bahwa kegiatan ini dirasakan manfaatnya oleh peserta (Tabel 2).

Tabel 2. Profil Hasil Kuesioner

No	Pertanyaan	Skala nilai (%)				
		1	2	3	4	5
1	Secara garis besar bagaimana penilaian Anda terhadap Pelatihan ini?				83,3	16,6
2	Penilaian terhadap manfaat atas informasi yang dipresentasikan/diberikan				75	25
3	Penilaian terhadap kualitas presentasi				83,3	16,6
4	Penilaian terhadap materi yang diberikan selama pelatihan berlangsung				91,6	8,3
5	Bagaimana tingkat pemahaman Anda terhadap presentasi yang diberikan			100		
6	Penguasaan materi/kemampuan instruktur				79,2	20,8
7	Pelayanan instruktur terhadap keberlangsungan proses pelatihan				75	25
8	Berdasarkan partisipasi Anda dalam workshop kali ini, seberapa besar kemungkinan Anda untuk berpartisipasi dalam <i>workshop</i> selanjutnya					Kemungkinan besar akan mengikuti

Berdasarkan Tabel 2 di atas, seluruh peserta memberikan penilaian yang tinggi terhadap kemanfaatan pengabdian kepada masyarakat tentang pendampingan penguatan kompetensi guru SMA, MA, dan SMK melalui pengembangan *multiple- solution task* dalam pembelajaran matematika ini. Hal ini menunjukkan pentingnya pelatihan dan pendampingan untuk meningkatkan kompetensi guru matematika di berbagai jenjang pendidikan. Pengabdian kepada masyarakat terdahulu telah banyak dilakukan dalam bentuk pelatihan pengembangan kompetensi guru matematika di tingkat sekolah dasar [17], [18] maupun di sekolah menengah [19]–

[21]. Akan tetapi, pada jenjang tersebut belum terdapat pelatihan pengembangan *multiple-solution task*. Oleh karena itu, selanjutnya dapat dikembangkan pendampingan pengembangan *multiple- solution task* untuk guru matematika di jenjang SD dan SMP.

4. KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat yang pada kesempatan ini sasarannya adalah guru-guru SMA/MA/SMK Muhammadiyah di Klaten dan sekitarnya dalam bentuk pelatihan penyusunan *multiple-solution task* dalam pembelajaran matematika dapat berjalan

dengan lancar. Peserta pengabdian yang pada awalnya belum pernah mengembangkan *multiple-solution task* dalam pembelajaran terlihat antusias setelah mengetahui dan mengalami sendiri pembuatan *multiple-solution task*. Akhirnya, mereka terdorong untuk mengembangkan pembelajaran matematika dengan mengaplikasikan *multiple-solution task* sehingga hal ini berimplikasi nantinya pada kualitas pembelajaran matematika menjadi semakin baik walaupun tidak terlihat hasilnya dalam waktu singkat. Disarankan perlunya pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang telah termuat *multiple-solution task* di dalamnya agar kegiatan pembelajaran tercipta lebih efisien dan menyenangkan.

5. SARAN

Pengabdian kepada masyarakat terdahulu telah banyak dilakukan dalam bentuk pelatihan pengembangan kompetensi guru matematika di tingkat sekolah dasar maupun di sekolah menengah. Akan tetapi, pada jenjang tersebut belum terdapat pelatihan pengembangan *multiple-solution task*. Oleh karena itu, selanjutnya dapat dikembangkan pendampingan pengembangan *multiple-solution task* untuk guru matematika di jenjang SD dan SMP.

REFERENSI

- [1] R. Salam, "Efektivitas penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe Think Pair Share (TPS) untuk meningkatkan kepercayaan diri dan komunikasi," *Indones. J. Educ. Stud.*, vol. 20, no. 2, pp. 108–116, 2017.
- [2] National Council of Teachers of Mathematics, "Principles and standards for school mathematics," Reston, 2000. doi: 10.1016/s0737-0806(98)80482-6.
- [3] R. Leikin and M. Lev, "Mathematical creativity in generally gifted and mathematically excelling adolescents: What makes the difference?," *ZDM - Int. J. Math. Educ.*, vol. 45, no. 2, pp. 183–197, 2013, doi: 10.1007/s11858-012-0460-8.
- [4] B. Rittle-Johnson and J. R. Star, "Does Comparing Solution Methods Facilitate Conceptual and Procedural Knowledge? An Experimental Study on Learning to Solve Equations," *J. Educ. Psychol.*, vol. 99, no. 3, pp. 561–574, 2007, doi: 10.1037/0022-0663.99.3.561.
- [5] R. Leikin and M. Lev, "Multiple solution tasks as a magnifying glass for observation of mathematical creativity," in *Proceedings of the 31st International Conference for the Psychology of Mathematics Education*, 2007, pp. 161–168.
- [6] A. H. Schoenfeld, "Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics (Reprint)," *J. Educ.*, vol. 196, no. 2, pp. 1–38, 2016, doi: 10.1177/002205741619600202.
- [7] K. A. Ericsson, M. J. Prietula, and E. T. Cokely, "The Making of an expert," *arvard Bus. Rev.* 85, vol. 7, no. 8, pp. 114–121, 2007.
- [8] N. Burmeister, R. Elliott, L. Weber, N. Whalen, C. Sprader, and K. White, "Empowering Teachers Through Problem Solving," *Teach. Child. Math.*, vol. 24, no. 4, pp. e1–e7, 2018.
- [9] R. Leikin, "Multiple-solution tasks: From a teacher education course to teacher practice," *ZDM - Int. J. Math. Educ.*, vol. 43, no. 6, pp. 993–1006, 2011, doi: 10.1007/s11858-011-0342-5.
- [10] R. Leikin, "Habits od Mind Associated with Advanced Mathematical Thinking and Solution Spaces of Mathematical Tasks," in *Proceedings of the fifth conference of the European Society for Research in Mathematics Education*, 2007, pp. 2389–2397.
- [11] A. Levav-Waynberg and R. Leikin, "Using Multiple Solution Tasks for the Evaluation of Students' Problem-Solving Performance in Geometry," *Can. J. Sci. Math. Technol. Educ.*, vol. 12, no. 4, pp. 311–333, 2012, doi: 10.1080/14926156.2012.732191.
- [12] A. Levav-Waynberg and R. Leikin, "The role of multiple solution tasks in developing knowledge and creativity in geometry," *J. Math. Behav.*, vol. 31, no. 1, pp. 73–90, 2012, doi: 10.1016/j.jmathb.2011.11.001.
- [13] R. Leikin, "Evaluating mathematical

- creativity: The interplay between multiplicity and insight,” *Psychol. Test Assess. Model.*, vol. 55, no. 4, pp. 385–400, 2013.
- [14] M. Schindler, J. Joklitschke, and B. Rott, “Mathematical Creativity and Its Subdomain-Specificity. Investigating the Appropriateness of Solutions in Multiple Solution Tasks,” Springer International Publishing, 2018, pp. 115–142.
- [15] R. Leikin, “Problem-Solving Preferences of Mathematics Teachers: Focusing on Symmetry,” *J. Math. Teach. Educ.*, vol. 6, no. 4, pp. 297–329, 2003, doi: 10.1023/A:1026355525004.
- [16] M. Kordaki, “The challenge of multiple perspectives: multiple solution tasks for students incorporating diverse tools and representation systems,” *Technol. Pedagog. Educ.*, vol. 24, no. 4, pp. 493–512, 2015, doi: 10.1080/1475939X.2014.919346.
- [17] Heriyati, Munasiah, and A. L. Nulhakim, “Pembelajaran matematika dengan metode math is fun untuk meningkatkan konsep dasar berhitung di sekolah dasar negeri Depok,” *J. PKM Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 03, no. 17, pp. 137–148, 2018.
- [18] D. E. Novianti, A. Indriani, and D. R. Puspananda, “Kartu perkalian senilai sebagai alternatif metode pembelajaran perkalian pada siswa SD,” *J. PKM Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 03, no. 02, pp. 173–181, 2020.
- [19] R. Al Maududi, R. Hikmah, and S. Rezeki, “Pelatihan software geogebra dalam pembelajaran matematika di SMP PGRI 1 dan SMPB 1 Cibinong,” *Jurnal PKM Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 03, no. 03, pp. 295–300, 2020.
- [20] R. Marsitin, “Pelatihan grafik maple dalam pembelajaran matematika,” *J. Pengabdi. Bareleng*, vol. 2, no. 02, pp. 26–29, 2020, doi: 10.33884/jpb.v2i02.1915.
- [21] K. H. Basuki, A. R. Hakim, M. Farhan, and M. Tohimin, “Pelatihan penyusunan soal berkualitas pada guru matematika di SMP IT Arrahman Jakarta Selatan,” *J. Pengabdi. Bareleng*, vol. 03, no. 01, pp. 36–40, 2021.
- [22] A. Rahadyan, P. M. Hartuti, and A. A. R. Awaludin, “Penggunaan Aplikasi Geogebra dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Pertama,” *J. PKM Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 1, no. 01, p. 11, 2018, doi: 10.30998/jurnalpkm.v1i01.2356.
- [23] R. Hikmah and N. Selvia, “Pelatihan Cabri 3D V2 untuk meningkatkan kreativitas guru dalam pembelajaran bangun ruang,” *J. PKM Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 02, no. 02, pp. 155–161, 2019.