

INOVASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA MELALUI PENULISAN MATEMATIS, PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS, DAN SOAL-SOAL MATEMATIKA BERBASIS *HOTS* UNTUK PARA GURU SMP DAN SMA SANTA ANGELA BANDUNG

Benny Yong*, Jonathan Hoseana, Livia Owen, Daniel Salim, dan Andreas Parama Wijaya

Pusat Studi Matematika dan Masyarakat, Jurusan Matematika, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung, Indonesia

* Penulis Korespondensi : benny_y@unpar.ac.id

Abstrak

Keterbatasan pengetahuan, kemampuan, dan keterampilan para guru di tingkat sekolah menengah merupakan salah satu kendala terbesar yang seringkali ditemui dalam pembelajaran matematika di Indonesia. Para guru terjebak dengan rutinitas harian tanpa dibekali dengan pelatihan, lokakarya, maupun pendampingan untuk memperbarui ilmu pengetahuan dalam rangka peningkatan kompetensi kognitif. Pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, dilakukan kegiatan pelatihan, workshop, dan pendampingan inovasi pembelajaran matematika dengan mitra SMP dan SMA Santa Angela Bandung. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan guru akan tiga hal, yaitu penulisan matematis, strategi-strategi pemecahan masalah matematis, dan penyusunan soal-soal matematika berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi. Target pengabdian yang ingin dicapai adalah meningkatnya pemahaman konsep matematika para peserta yang tertuang dalam penulisan matematis yang baik dan benar, dimilikinya keterampilan dalam menyelesaikan masalah-masalah matematis dengan menggunakan strategi-strategi yang tersedia, dan perubahan jenis soal-soal yang digunakan dalam pembelajaran matematika dari soal-soal berbasis Lower Order Thinking Skills (LOTS) ke soal-soal berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS).

Kata kunci: *Inovasi Pembelajaran Matematika, Penulisan Matematis, Pemecahan Masalah Matematis, Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*

Abstract

Limitations in knowledge, abilities, and skills among teachers at the secondary school level are one of the biggest challenges often encountered in mathematics education in Indonesia. Teachers are trapped in daily routines without being equipped with training, workshops, or mentoring to update their knowledge in order to improve their cognitive competence. In this community service activity, training, workshops, and mentoring activities on innovations in mathematical education were conducted in collaboration with SMP and SMA Santa Angela Bandung. The objective of this activity is to enhance teachers' knowledge and abilities in three areas: mathematical writing, mathematical problem solving strategies, and the development of mathematics questions based on higher-order thinking skills. The target of this community service is an improvement of participants' understanding of mathematical concepts reflected in proper mathematical writing, a development of participants' skills in solving mathematical problems using available strategies, and a shift of the type of questions used in mathematical education from questions based on Lower-Order Thinking Skills (LOTS) to questions based on Higher-Order Thinking Skills (HOTS).

Keywords: *Innovation in Mathematics Education, Mathematical Writing, Mathematical Problem Solving, Higher-Order Thinking Skills*

1. PENDAHULUAN

Selama ini, pembelajaran matematika di tingkat sekolah kebanyakan hanya menekankan kemampuan berhitung tanpa memerhatikan konsep matematika secara

utuh (Sari, 2015). Hal ini tercermin antara lain dari buruknya keterampilan penulisan matematis dari para siswa, yang selanjutnya terbawa saat mereka belajar di tingkat universitas. Pada pembelajaran matematika di

tingkat sekolah, guru seringkali hanya memeriksa hasil penghitungan yang ada di dalam jawaban siswa, dan tidak memeriksa penulisan matematis siswa secara terperinci karena dirasakan tidak terlalu penting. Padahal, penghitungan yang dikerjakan oleh para siswa itu, walau menghasilkan jawaban benar, belum tentu mereka tuliskan di lembar jawaban secara baik dan benar. Akibatnya, kesalahan-kesalahan yang ada di dalam penulisan matematis para siswa menjadi kebiasaan-kebiasaan buruk yang tidak sempat tertangani dan akhirnya berlanjut sampai tingkat universitas. Fatalnya, bagi mereka yang sudah lulus kuliah dan berprofesi menjadi seorang guru, kesalahan ini kemudian ditularkan kepada para siswa lainnya. Kesalahan ini perlu diperbaiki segera karena dengan penulisan matematis yang baik, kemampuan dalam menyelesaikan masalah-masalah matematis akan menjadi lebih baik (Andriatna, 2015). Selain itu, guru harus membiasakan siswanya untuk menyelesaikan masalah dengan proses yang baik dan benar (Kharisma & Sugiman, 2017).

Selain masalah penulisan matematis, soal-soal yang diberikan oleh para guru di sekolah kebanyakan merupakan soal-soal rutin yang dapat diselesaikan dengan cara-cara yang rutin juga. Padahal, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu pesat didasari atas hal-hal yang tidak rutin. Ada perbedaan yang signifikan dalam hal kemampuan seseorang untuk menyelesaikan masalah rutin dan tak rutin (Kurniawan, 2019). Umumnya guru-guru dapat menyelesaikan soal-soal rutin dengan baik dibandingkan dengan soal-soal tak rutin (Harahap, 2022). Kurangnya pengetahuan, kemampuan, dan keterampilan guru di tingkat sekolah dalam menyelesaikan soal-soal tak rutin ini menjadi kendala serius dalam menghadapi kemajuan zaman yang semakin tidak terbendung. Pemecahan masalah-masalah tak rutin ini seringkali tidak dapat dilakukan dengan cara-cara yang rutin, dan membutuhkan strategi-strategi tertentu (Polya, 2004).

Masalah lain yang sering terjadi dalam pembelajaran matematika di tingkat sekolah adalah soal-soal yang diberikan kepada siswa kebanyakan hanya menyentuh tingkatan kemampuan berpikir rendah (*LOTS*), yaitu mengingat, memahami, dan menerapkan. Di lain pihak, soal-soal dengan tingkatan kemampuan yang lebih tinggi (*HOTS*), yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan membangun model sangat jarang diberikan. Padahal, pada abad ke-21 ini, kemampuan memahami dan menyelesaikan soal-soal berbasis *HOTS* sudah semestinya menjadi kompetensi wajib yang harus dimiliki oleh peserta didik. Yang menjadi inti dari masalah ini adalah keterbatasan pengetahuan dan kemampuan guru dalam menyusun soal-soal matematika dan menyelesaikan masalah matematika berbasis *HOTS* (Retnawati et al., 2018) (Hadi et al., 2021). Selain itu, para guru juga menghadapi tuntutan kurikulum yang

berat dan harus dipenuhi dalam jangka waktu pembelajaran yang terbatas.

Ketiga masalah tersebut dialami oleh para guru SMP dan SMA Santa Angela Bandung yang bernaung di bawah Yayasan Widya Bhakti. Para guru merasa sangat memerlukan adanya kegiatan pendampingan, pelatihan, dan lokakarya untuk mengatasi masalah-masalah tersebut. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pelatihan penulisan matematis, paparan mengenai strategi-strategi pemecahan masalah matematis untuk soal-soal matematika tak rutin, dan penyusunan soal-soal matematika berbasis *HOTS*.

2. RUMUSAN MASALAH

Padatnya kurikulum dan keterbatasan kemampuan serta pengetahuan yang dimiliki oleh para guru di sekolah membuat mereka terjebak dengan rutinitas yang mereka lakukan setiap hari. Banyak permasalahan yang muncul dalam proses pembelajaran di kelas, khususnya dalam mata pelajaran matematika. Dalam diskusi dengan mitra SMP dan SMA Santa Angela Bandung, dirumuskan tiga masalah prioritas yang perlu segera ditangani.

Masalah pertama adalah banyaknya siswa yang mengerjakan soal matematika dengan cara yang instan tanpa memahami secara akurat konsep-konsep matematis yang terlibat di dalamnya. Salah satu akibatnya, ketika para siswa diminta untuk menuliskan jawaban dalam bentuk uraian, terlihat adanya kesalahan-kesalahan konseptual, bahkan yang sangat fundamental. Sementara itu, para guru mengalami keterbatasan pengetahuan akan penulisan matematis yang baik dan benar. Oleh karena itu, diperlukan adanya pelatihan bagi para guru mengenai penulisan matematis ini.

Masalah kedua adalah beberapa siswa yang mempunyai nilai akademis yang baik dan unggul dalam mata pelajaran matematika seringkali menanyakan soal-soal matematika tak rutin yang berkaitan dengan kompetisi matematika. Keterbatasan pengetahuan dan kemampuan guru dalam menyelesaikan soal-soal matematika tak rutin ini membuat para siswa yang akan/sedang dibina mengalami kendala. Guru seringkali mengalami kesulitan dalam menentukan strategi untuk menyelesaikan soal-soal tak rutin ini karena kurangnya pembaruan pengetahuan mengenai cara-cara tak rutin tersebut. Untuk itu perlu adanya lokakarya yang memberikan ilmu dan wawasan kepada para guru tentang strategi-strategi pemecahan masalah matematis.

Masalah ketiga adalah kurang kritisnya para siswa dalam proses pembelajaran matematika. Setelah ditelusuri, ternyata soal-soal yang dibuat oleh para guru matematika, baik yang digunakan dalam pembelajaran di kelas maupun untuk ujian, kebanyakan merupakan soal-soal yang memiliki kemampuan berpikir level rendah (*LOTS*). Hal ini terjadi karena keterbatasan pengetahuan,

ide, dan kurangnya kreativitas guru dalam menyusun soal-soal berbasis *HOTS*. Oleh karena itu, diperlukan adanya pendampingan untuk penyusunan soal-soal matematika berbasis *HOTS* untuk meningkatkan daya nalar siswa.

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan dari kegiatan PkM ini adalah:

- memberikan pengetahuan tentang penulisan matematis yang baik dan benar,
- menumbuhkan sikap kritis terhadap hasil penulisan matematis,
- memberikan pengetahuan tentang strategi-strategi pemecahan masalah matematis,
- menumbuhkan kreativitas guru dalam memecahkan masalah-masalah matematis tak rutin,
- memberikan pemahaman dan keterampilan dalam menyusun soal-soal matematika berbasis *HOTS*, dan
- menumbuhkan kreativitas guru dalam menyusun soal-soal matematika berbasis *HOTS*.

3. METODE

Kegiatan ini diawali dengan diskusi bersama mitra mengenai permasalahan dalam pembelajaran matematika yang sering dialami oleh para guru. Dari hasil diskusi ini, ada tiga permasalahan prioritas yang harus segera ditangani, yaitu masalah penulisan matematis, penyelesaian soal-soal tak rutin, dan perancangan soal-soal berbasis *HOTS*.

Tahap berikutnya adalah diskusi bersama penyaji materi mengenai materi yang akan diberikan, teknis pelaksanaan, dan penyusunan materi. Materi yang disajikan antara lain contoh-contoh penulisan matematis yang baik dan benar serta kesalahan-kesalahan penulisan yang sering terjadi dalam pembelajaran matematika, strategi-strategi pemecahan masalah matematis dalam bidang aljabar, geometri, teori bilangan, dan kombinatorik, serta penyusunan soal-soal berbasis *HOTS*.

Tahap selanjutnya adalah pelaksanaan kegiatan. Kegiatan ini terbagi ke dalam lima kali pertemuan pelatihan/lokakarya/pendampingan, yang dilaksanakan pada lima bulan yang berbeda. Pada setiap pertemuan, penyaji materi terlebih dahulu mempresentasikan materinya, diselingi dengan diskusi dalam rangka menjawab pertanyaan-pertanyaan dari para peserta, kemudian para peserta mengerjakan soal-soal yang telah disediakan oleh penyaji materi. Dalam setiap pertemuan, kegiatan ini didokumentasikan dalam bentuk foto.

Setelah kegiatan pelatihan, lokakarya, dan pendampingan, kepada para peserta diberikan kuesioner sebagai evaluasi kegiatan PkM ini. Hasil evaluasi didiskusikan bersama tim penyaji materi dan mitra sebagai saran, masukan, dan perbaikan untuk kegiatan di masa yang akan datang.

4. PELAKSANAAN DAN EVALUASI KEGIATAN

Secara garis besar, pelaksanaan dan evaluasi kegiatan PkM ini adalah sebagai berikut.

- **Koordinasi dengan pihak mitra.**
Koordinasi dengan pihak mitra dilakukan untuk merencanakan jadwal kegiatan, mendiskusikan materi yang sangat diperlukan oleh para guru dan menyesuaikannya dengan kebutuhan para guru, saling memperkenalkan narasumber dan peserta kegiatan, dan membahas teknis pelaksanaan kegiatan.
- **Pelatihan penulisan matematis.**
Komunikasi dalam bentuk tulisan merupakan kompetensi yang harus dimiliki oleh para guru untuk dapat memeriksa jawaban-jawaban siswa secara menyeluruh, baik dari segi penghitungan matematis maupun penulisan matematisnya. Jawaban yang baik dari suatu soal matematika tidak sekadar menyajikan hasil akhir dari penghitungan saja, tetapi juga penjelasan langkah-langkah yang akurat dan terperinci sehingga dapat dibaca dan dipahami oleh pembacanya. Pada kegiatan ini para guru dibekali kemampuan dan keterampilan dalam penulisan matematis, dan diberi wawasan mengenai contoh-contoh kesalahan yang sering ditemui dan dilakukan oleh para siswa.
- **Lokakarya strategi pemecahan masalah matematika.**
Masalah-masalah tak rutin yang harus diselesaikan dengan cara-cara yang tidak biasa membutuhkan kreativitas peserta dalam menyelesaikannya. Langkah penyelesaian masalah-masalah yang demikian dilakukan dengan tahapan memahami masalah, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan masalah sesuai rencana, dan memeriksa kembali penyelesaian (Polya, 2004). Untuk dapat mengeksekusi langkah-langkah ini dengan baik, diperlukan adanya kemampuan dan keterampilan dalam mengidentifikasi strategi-strategi pemecahan masalah untuk menyelesaikan masalah tersebut (Posamentier & Krulik, 1998).
- **Pendampingan penyusunan soal-soal matematika berbasis *HOTS*.**
Kebutuhan soal-soal matematika berbasis *HOTS* sudah menjadi hal yang wajib untuk pembelajaran matematika saat ini. Soal-soal matematika yang digunakan dalam pembelajaran sebaiknya tidak hanya soal-soal dengan tingkatan memahami, mengingat, dan menerapkan (*LOTS*) tetapi juga soal-soal dengan tingkatan yang lebih tinggi (*HOTS*) agar para siswa memiliki daya nalar tingkat tinggi.

Masalah matematis berbasis HOTS adalah masalah matematis tak rutin yang memuat unsur analisis, evaluasi, dan kreasi (Rahmawatiningrum et al., 2019). Kegiatan pendampingan penyusunan soal matematika berbasis *HOTS* sangat diperlukan untuk membantu guru dalam menyiapkan dan merancang soal dalam pembelajaran matematika di kelas.

- **Evaluasi hasil kegiatan.**
Kegiatan evaluasi berdasarkan diskusi, tanya jawab, dan umpan balik dari peserta kegiatan akan mengukur kemampuan dan keterampilan para peserta dalam kegiatan ini dan keberhasilan dari pelaksanaan kegiatan pendampingan.

Beberapa foto dari kegiatan pendampingan disajikan pada Gambar 1.



(a)



(b)



(c)

Gambar 1. Kegiatan pendampingan inovasi pembelajaran matematika melalui pemecahan masalah matematis.

Pada akhir kegiatan PkM ini, para peserta diminta untuk mengisi kuesioner sebagai evaluasi kegiatan pendampingan. Hasilnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Evaluasi kegiatan pendampingan inovasi pembelajaran matematika.

| No. | Pernyataan | Nilai ¹ |
|-----|---|--------------------|
| 1 | Penyampaian materi oleh pemateri | 4,714 |
| 2 | Kesesuaian materi dengan kebutuhan pengajaran | 4,143 |
| 3 | Pemahaman materi oleh peserta | 4 |
| 4 | Alokasi waktu penyampaian materi | 4,143 |
| 5 | Penjelasan pemateri terhadap pertanyaan peserta | 4,714 |
| 6 | Adanya peningkatan kemampuan dan keterampilan peserta dalam penulisan matematis | 4,286 |

¹ Nilai maksimum adalah 5.

| | | |
|-----------|---|-------|
| 7 | Adanya peningkatan kemampuan dan keterampilan peserta dalam menggunakan strategi untuk pemecahan masalah matematis di bidang teori bilangan | 4 |
| 8 | Adanya peningkatan kemampuan dan keterampilan peserta dalam menggunakan strategi untuk pemecahan masalah matematis di bidang aljabar | 4,286 |
| 9 | Adanya peningkatan kemampuan dan keterampilan peserta dalam menggunakan strategi untuk pemecahan masalah matematis di bidang geometri | 4,143 |
| 10 | Adanya peningkatan kemampuan dan keterampilan peserta dalam menggunakan strategi untuk pemecahan masalah matematis di bidang kombinatorika | 4 |
| Rata-rata | | 4,243 |

Para peserta kegiatan PkM ini juga memberikan beberapa komentar berikut ini.

- Secara keseluruhan kegiatan pelatihan, lokakarya, dan pendampingan ini sangat baik dilakukan karena bisa menambah kemampuan dan keterampilan guru dalam bidang matematika, seperti penulisan matematis, pemecahan masalah dalam teori bilangan, aljabar, geometri, dan kombinatorik.
- Pelaksanaan kegiatan ini sudah baik dan sebagian besar dapat dimanfaatkan dalam kegiatan belajar mengajar.
- Kegiatan ini sangat baik untuk mengembangkan kemampuan bernalar dan menambah pengetahuan dalam menjelaskan materi kepada peserta didik. Penjelasan yang diberikan oleh pemateri juga sudah baik, sehingga peserta dapat memahami materi yang diberikan dengan optimal.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kuesioner yang diberikan kepada peserta guru SMP dan SMA Santa Angela Bandung, kegiatan PkM ini telah memberikan pengetahuan dan pemahaman tentang penulisan matematis, pemecahan masalah matematis, dan soal-soal berbasis HOTS di bidang aljabar, geometri, teori bilangan, dan kombinatorika. Kegiatan ini diharapkan mampu menumbuhkan sikap kritis dan kreativitas para guru dalam pembelajaran matematika.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada mitra kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, yaitu SMP dan SMA Santa Angela Bandung yang berada di bawah naungan Yayasan Widya Bhakti. Terima kasih juga kepada Universitas Katolik Parahyangan yang telah mendukung kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriatna, R. (2015). Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMA melalui menulis dalam pembelajaran berbasis masalah. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika UNY*, 675–680.
- Hadi, W., Faradillah, A., Alyani, F., & Jusra, H. (2021). Pelatihan pemahaman soal matematika bertipe HOTS bagi siswa sekolah menengah pertama di Jakarta. *Jurnal SOLMA*, 10(01s), 38–45.
- Harahap, R. (2022). Analisis kemampuan pemecahan masalah soal rutin dan non-rutin pada mata kuliah kapita selekta matematika sekolah. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 3470–3478.
- Kharisma, J. Y., & Sugiman. (2017). Pengembangan bahan ajar matematika berbasis masalah berorientasi kemampuan pemecahan masalah dan prestasi belajar matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, IV(2), 142–151.
- Kurniawan. (2019). Pemahaman siswa berkemampuan matematika tinggi dalam pemecahan masalah dimensi tiga. *Jurnal Primatika*, 8(2), 63–72.
- Polya, G. (2004). *How to solve it: a new aspect of mathematical method*. Princeton Science Library.
- Posamentier, A., & Krulik, S. (1998). *Problem-solving strategies for efficient and elegant solutions: a resource for the mathematics teacher*. Corwin Press.
- Rahmawatinigrum, A., Kusmayadi, T. A., & Fitriana, L. (2019). Student's ability in solving higher order thinking skills (HOTS) mathematics problem based on learning achievement. *Journal of Physics*, 1318(012090).
- Retnawati, H., Djidu, H., Kartianom, Apino, E., & Anazifa, R. D. (2018). Teachers' knowledge about higher-order thinking skills and its learning

strategy. *Problems on Education in The 21st Century*, 76(2), 215–230.

Sari, R. H. N. (2015). Literasi matematika: apa, mengapa, dan bagaimana? *Prosiding Seminar Nasional*

Matematika Dan Pendidikan Matematika UNY, 713–720.