

Implementasi Modul Ajar Perkalian Aljabar untuk Meningkatkan Kemampuan HOTS Siswa SMP

(Implementation of an Algebra Multiplication Teaching Module to Enhance Junior High School Students' Higher-Order Thinking Skills)

Hartono^{1*}, Fitriana Yuli Saptaningtyas², Fithri Annisatun Lathifah³, Ikha Puspita Parwitasari⁴, Rofi Amiyani⁵

^{1,2,3,4,5}Departemen Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, Jl. Colombo No. 1 Depok Sleman 55281

Corresponding Author. Email: hartono@uny.ac.id

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengimplementasikan modul ajar matematika berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada materi perkalian aljabar untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMP. Kegiatan dilaksanakan melalui dua tahap, yaitu *workshop* penyusunan modul ajar bersama guru matematika SMP Negeri 4 Pakem dan implementasi modul hasil pengembangan di kelas VII. Selama proses implementasi, tim pengabdian melakukan observasi dan pendampingan terhadap guru dan siswa. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penerapan modul ajar berbasis HOTS mendorong siswa untuk lebih aktif dalam menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan strategi penyelesaian masalah, serta menumbuhkan rasa ingin tahu dan sikap reflektif terhadap proses belajar. Guru juga menunjukkan peningkatan pemahaman terhadap konsep HOTS serta kemampuan dalam merancang kegiatan pembelajaran yang lebih bermakna. Kegiatan ini memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan perangkat ajar inovatif yang mendukung peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa serta memperkuat kompetensi profesional guru dalam pembelajaran matematika.

Kata kunci: modul ajar berbasis HOTS, implementasi pembelajaran, pelatihan guru, model praktik baik, pembelajaran matematika SMP

Abstract

This community service activity aimed to implement a Higher Order Thinking Skills (HOTS)-based mathematics teaching module on algebraic multiplication to enhance students' higher-order thinking skills at the junior high school level. The program consisted of two stages: a workshop on developing the teaching module with mathematics teachers from SMP Negeri 4 Pakem and the implementation of the developed module in a seventh-grade classroom. During the implementation process, the team conducted classroom observations and mentoring sessions with teachers and students. The results indicate that the application of the HOTS-based teaching module encouraged students to be more active in analyzing, evaluating, and creating problem-solving strategies while fostering curiosity and reflective learning attitudes. Teachers also demonstrated improved understanding of HOTS concepts and increased ability to design more meaningful learning activities. This activity contributes to the development of innovative teaching materials that support the enhancement of students' higher-order thinking skills and strengthen teachers' professional competencies in mathematics instruction.

Keywords: HOTS-based teaching module, instructional implementation, teacher professional development, best practice model, junior high school mathematics

PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) merupakan keterampilan esensial yang perlu dimiliki oleh siswa abad ke-21, khususnya dalam pembelajaran matematika di jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP). Namun, berbagai hasil studi internasional seperti PISA dan TIMSS menunjukkan bahwa kemampuan HOTS siswa Indonesia masih tergolong rendah (Hartini *et al.*, 2018). Dalam proses pembelajaran di kelas, banyak siswa yang hanya menghafal rumus dan mengikuti contoh yang diberikan guru tanpa memahami konsep di baliknya. Salah satu topik yang sering menjadi kendala adalah perkalian aljabar karena menuntut pemahaman konseptual terhadap simbol dan operasi bentuk aljabar. Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang berlangsung masih berfokus pada penerapan prosedur dan hasil akhir, belum diarahkan untuk menumbuhkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis, analitis, dan kreatif.

Modul ajar merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang memungkinkan siswa belajar secara mandiri, sistematis, dan terarah. Dalam konteks pembelajaran matematika, modul ajar memiliki potensi besar untuk mengakomodasi kebutuhan siswa dengan berbagai kemampuan karena dapat dirancang secara fleksibel dan kontekstual. Modul ajar yang baik tidak hanya menyajikan materi dan latihan, tetapi juga menyediakan ruang bagi siswa untuk bereksperimen, menganalisis, dan mengevaluasi proses berpikirnya sendiri. Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar modul ajar matematika masih bersifat konvensional, berisi penjelasan teoretis dan latihan rutin yang tidak menantang kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Karena itu, diperlukan inovasi dalam pengembangan modul ajar yang mampu menstimulasi siswa untuk membangun konsep secara mandiri melalui aktivitas reflektif dan investigatif.

Pembelajaran berbasis HOTS menuntut guru untuk menciptakan lingkungan belajar yang menantang intelektualitas siswa. Menurut Zohar dan Dori (2003), pendekatan ini tidak hanya melatih siswa untuk memecahkan masalah kompleks, tetapi juga menumbuhkan kemampuan metakognitif dalam mengontrol proses berpikirnya sendiri. Dalam matematika, pembelajaran berbasis HOTS dapat

diwujudkan melalui penyajian masalah kontekstual yang memerlukan analisis mendalam, penerapan strategi nonrutin, dan penalaran deduktif maupun induktif. Oleh karena itu, strategi pembelajaran yang hanya menekankan latihan prosedural tidak lagi relevan untuk mendorong penguasaan HOTS. Implementasi pembelajaran berbasis HOTS dalam matematika menuntut keterpaduan antara metode, media, dan asesmen. Modul ajar yang dirancang dengan pendekatan ini dapat berperan penting sebagai panduan terstruktur bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya melalui eksplorasi, penemuan konsep, dan refleksi terhadap hasil belajar.

Materi perkalian aljabar merupakan salah satu topik yang menuntut pemahaman konseptual tinggi karena melibatkan pengoperasian simbol dan variabel. Kesulitan siswa dalam memahami perkalian aljabar umumnya disebabkan oleh lemahnya pemahaman konsep dasar operasi dan kurangnya visualisasi yang konkret. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sukardi dkk. (2022) menunjukkan bahwa siswa sering mengalami miskonsepsi dalam operasi perkalian bentuk aljabar karena tidak memahami konsep dasar operasi aljabar. Padahal, pemahaman konsep perkalian aljabar sangat penting sebagai dasar bagi topik matematika lain seperti faktorisasi dan persamaan kuadrat. Oleh karena itu, pembelajaran pada topik ini perlu diarahkan agar siswa memahami hubungan antara simbol, bentuk geometri, dan konteks nyata melalui media atau modul ajar yang mendorong eksplorasi ide. Modul ajar berbasis HOTS dapat menjadi sarana efektif untuk mengajak siswa menemukan makna di balik aturan-aturan aljabar melalui aktivitas penemuan, pengamatan pola, dan analisis kesalahan.

Sejumlah penelitian terdahulu telah menunjukkan pentingnya penerapan strategi dan media pembelajaran yang dapat mendorong pengembangan HOTS, termasuk dalam konteks pembelajaran matematika. Menurut Brookhart (2010), kemampuan HOTS dapat berkembang apabila siswa difasilitasi untuk menganalisis konsep, membandingkan berbagai strategi, dan menemukan hubungan antar ide matematis. Namun, banyak modul ajar yang digunakan guru di sekolah masih bersifat konvensional,

cenderung berorientasi pada latihan soal, dan belum mendukung pembelajaran berbasis penalaran tingkat tinggi. Padahal, modul ajar yang dirancang dengan baik seharusnya dapat menjadi sarana belajar mandiri yang interaktif, memuat konteks nyata, dan menuntun siswa berpikir reflektif terhadap proses belajarnya.

Kondisi tersebut menunjukkan adanya kebutuhan akan implementasi modul ajar berbasis HOTS yang dapat membantu guru dalam mengembangkan pembelajaran bermakna serta mendorong siswa untuk berpikir kritis, analitis, dan kreatif. Modul ajar yang dikembangkan dengan memperhatikan prinsip-prinsip HOTS memungkinkan siswa terlibat dalam aktivitas yang menantang secara kognitif, seperti menganalisis permasalahan, mengevaluasi strategi pemecahan, serta menciptakan solusi alternatif. Bagi guru, modul ajar ini juga dapat menjadi panduan dalam merancang pembelajaran inovatif yang relevan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan tuntutan kompetensi abad ke-21. Oleh karena itu, pengembangan dan implementasi modul ajar berbasis HOTS menjadi langkah strategis untuk menjembatani antara kebutuhan siswa dan peningkatan kapasitas guru dalam proses pembelajaran matematika.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berfokus pada implementasi Modul Ajar Perkalian Aljabar Berbasis HOTS di SMP Negeri 4 Pakem, Sleman. Di era transformasi pendidikan saat ini, siswa dituntut untuk mampu berpikir kritis, kreatif, dan adaptif dalam menghadapi berbagai permasalahan nyata (Khasanah dan Herina, 2019; Lestari an Iryanti, 2024; Subro dan Fawaid, 2025). Melalui kegiatan ini, diharapkan terjadi peningkatan kemampuan analisis, evaluasi, dan inovasi siswa dalam memahami konsep perkalian aljabar, serta peningkatan kemampuan guru dalam merancang pembelajaran berbasis HOTS. Dengan demikian, kegiatan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan kualitas pembelajaran matematika di sekolah mitra dan menjadi model pengembangan profesional guru yang dapat diadaptasi di sekolah lain.

SOLUSI/TEKNOLOGI

Dalam rangka menjawab permasalahan yang dihadapi sekolah mitra, tim pengabdian melaksanakan program pendampingan

penyusunan dan penerapan modul ajar berbasis HOTS pada materi perkalian aljabar. Kegiatan ini menekankan kolaborasi antara dosen, mahasiswa, dan guru sebagai upaya pemberdayaan untuk menciptakan praktik pembelajaran yang lebih inovatif dan bermakna di kelas.

Program ini diarahkan untuk membantu guru mengatasi keterbatasan dalam merancang perangkat ajar inovatif sekaligus mendorong peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Dalam konteks pendampingan tersebut, modul ajar dirancang bersama guru sebagai sarana pembelajaran yang tidak hanya menumbuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, tetapi juga memperkuat kompetensi guru dalam merancang aktivitas pembelajaran yang reflektif dan kontekstual.

Pengembangan modul difokuskan pada pembelajaran yang mendorong siswa untuk menganalisis pola, mengevaluasi prosedur, serta menghubungkan konsep aljabar dengan representasi visual dan situasi nyata.

Secara spesifik, modul ini dirancang dengan komponen kunci HOTS, yaitu:

1. Masalah kontekstual

Menggunakan cerita tentang luas sawah dan kolam ikan sebagai pemicu awal untuk mendorong siswa mengidentifikasi variabel dan membentuk model matematika dari situasi sehari-hari.

2. Eksplorasi dengan *algebra tiles*

Memanfaatkan *algebra tiles* pada *platform digital Mathigon Polypad* sebagai media untuk membantu siswa memahami konsep perkalian aljabar secara visual dan mencoba berbagai strategi penyelesaian.

3. Aktivitas penemuan terbimbing

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dirancang untuk memandu siswa menyusun kesimpulan dan generalisasi berdasarkan hasil eksplorasi dan diskusi kelompok.

Melalui komponen tersebut, modul diarahkan untuk membiasakan siswa berpikir lebih mendalam dalam memahami konsep, bukan sekadar mengikuti prosedur perhitungan.

Kegiatan pengabdian dilaksanakan melalui dua tahapan terintegrasi yang saling melengkapi. Tahap pertama adalah *workshop* penyusunan modul ajar berbasis HOTS, yang bertujuan membekali guru dengan pemahaman konseptual dan keterampilan praktis dalam mengembangkan perangkat ajar yang menstimulasi penalaran siswa. Dalam tahap ini, guru matematika berperan aktif sebagai

pengembang modul, mulai dari penyusunan tujuan pembelajaran, perancangan aktivitas berbasis konteks, hingga pengembangan soal pemantik yang menuntut kemampuan analisis dan evaluasi.

Workshop difokuskan pada penguatan kompetensi guru melalui:

1. Analisis Modul Konvensional vs HOTS
Guru diajak mengidentifikasi perbedaan mendasar antara soal prosedural dan soal yang merangsang penalaran.
2. Simulasi dan Umpan Balik
Guru mempresentasikan draf rancangan aktivitas HOTS mereka dan menerima umpan balik konstruktif dari tim pengabdian dan rekan sejawat.

Pendekatan kolaboratif antara dosen dan guru diterapkan untuk memastikan bahwa rancangan modul sesuai dengan kebutuhan peserta didik serta karakteristik pembelajaran matematika di tingkat SMP.

Tahap kedua berupa implementasi modul ajar di kelas VII yang dilaksanakan bersama guru. Implementasi ini bertujuan melihat keterlaksanaan modul dalam situasi pembelajaran nyata serta menggambarkan respons siswa terhadap kegiatan berbasis HOTS. Selama pelaksanaan, evaluasi pembelajaran dilakukan melalui observasi aktivitas siswa dan tes evaluasi yang disesuaikan dengan indikator pembelajaran.

Tim pengabdian mendampingi guru selama proses pembelajaran serta melakukan refleksi bersama setelah kegiatan berlangsung. Sesi refleksi difokuskan pada pengalaman guru dalam mengelola diskusi, pemanfaatan media pembelajaran, serta kemungkinan pengembangan lebih lanjut pada materi lainnya.

Pendekatan kolaboratif menjadi aspek penting dalam pelaksanaan kegiatan ini. Melalui kerja sama tersebut, pengembangan dan implementasi modul ajar berbasis HOTS tidak hanya menghasilkan perangkat pembelajaran yang lebih variatif, tetapi juga memperkuat kompetensi profesional guru dalam menerapkan pembelajaran yang menantang dan bermakna bagi siswa.

HASIL DAN DISKUSI

Pelaksanaan program pendampingan implementasi modul ajar berbasis HOTS pada materi perkalian aljabar dilaksanakan melalui tiga tahapan, yaitu tahap pra pelaksanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap evaluasi.

Pra Pelaksanaan

Tahap pra pelaksanaan diawali dengan koordinasi antara tim pengabdian dan pihak sekolah mitra terkait jadwal kegiatan, penentuan kelas sasaran, serta kesiapan perangkat pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan diskusi bersama guru matematika mengenai kesulitan yang dihadapi dalam mengajarkan materi perkalian aljabar serta kebutuhan pengembangan perangkat ajar berbasis HOTS.

Tim pengabdian bersama guru kemudian menyusun modul ajar dan lembar kerja peserta didik (LKPD) yang akan digunakan dalam implementasi di kelas. Modul disesuaikan dengan karakteristik siswa kelas VII serta alokasi waktu pembelajaran yang tersedia.

Pelaksanaan

Implementasi modul ajar dilaksanakan pada satu kelas VII dengan jumlah 30 siswa sesuai dengan jadwal pembelajaran matematika yang telah disepakati bersama pihak sekolah. Sebelum kegiatan dimulai, guru menyampaikan tujuan pembelajaran serta memberikan gambaran singkat mengenai aktivitas yang akan dilakukan siswa selama pembelajaran berlangsung.

Kegiatan pembelajaran dilaksanakan sesuai dengan skenario yang telah disusun dalam modul, yang terdiri atas beberapa tahapan, yaitu pemberian masalah kontekstual sebagai pemantik, eksplorasi konsep menggunakan media *algebra tiles*, diskusi kelompok, presentasi hasil diskusi, dan tes evaluasi pada akhir kegiatan. Pada tahap awal, siswa diberikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan model luas untuk mendorong mereka mengidentifikasi hubungan antara bentuk visual dan bentuk simbolik aljabar.

Selanjutnya, siswa bekerja dalam kelompok kecil untuk melakukan eksplorasi menggunakan *algebra tiles*. Setiap kelompok mencoba menyusun dan memanipulasi *tiles* guna merepresentasikan bentuk perkalian aljabar tertentu. Aktivitas ini dirancang agar siswa dapat mengamati pola hasil perkalian secara visual sebelum menuliskannya dalam bentuk simbolik. Guru berkeliling memfasilitasi diskusi, memberikan pertanyaan pemantik, serta membantu kelompok yang mengalami kesulitan.

Pada tahap presentasi, perwakilan kelompok diminta menjelaskan strategi yang

digunakan dan alasan di balik langkah penyelesaian mereka. Diskusi kelas berlangsung dua arah, di mana siswa lain diberikan kesempatan untuk menanggapi atau mengajukan pertanyaan. Kegiatan ini bertujuan untuk membiasakan siswa mengemukakan pendapat serta memperkuat pemahaman konsep melalui penjelasan lisan.

Selama pelaksanaan, guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing siswa dalam mengidentifikasi pola dan menyimpulkan konsep perkalian aljabar, sementara tim pengabdian melakukan pendampingan serta observasi terhadap jalannya pembelajaran.

Siswa menunjukkan keterlibatan aktif (Gambar 2) dalam diskusi kelompok dan mencoba berbagai strategi dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Penggunaan *algebra tiles* membantu siswa memvisualisasikan konsep perkalian bentuk aljabar secara lebih konkret, sehingga pembelajaran tidak hanya berfokus pada prosedur perhitungan, tetapi juga pada pemahaman makna dari setiap langkah yang dilakukan.



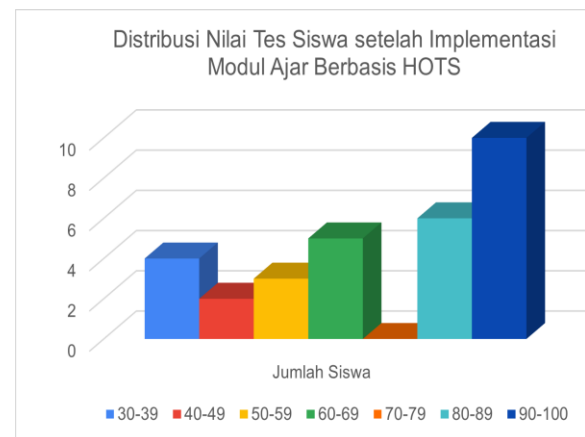
Gambar 1. Keaktifan Siswa di Kelas

Evaluasi dan Dampak Kegiatan

Evaluasi kegiatan dilakukan melalui tes tertulis pada akhir pembelajaran serta refleksi bersama setelah kegiatan berlangsung. Tes tertulis disusun sesuai dengan indikator pembelajaran dalam modul ajar dan bertujuan untuk menggambarkan capaian pemahaman siswa terhadap konsep perkalian aljabar yang telah dipelajari.

Berdasarkan hasil evaluasi, nilai rata-rata 30 siswa mencapai 71,67, dengan enam siswa memperoleh nilai 100. Sebagian besar siswa mampu menyelesaikan soal yang menuntut

analisis pola serta mengaitkan representasi visual menggunakan *algebra tiles* dengan bentuk simbolik aljabar. Hal ini menunjukkan bahwa siswa tidak hanya mengikuti prosedur perhitungan, tetapi mulai memahami keterkaitan antara model konkret dan bentuk abstrak. Gambar 2 menunjukkan distribusi nilai tes siswa setelah implementasi modul ajar berbasis HOTS.



Gambar 2. Distribusi Nilai Tes 30 Siswa

Selain capaian melalui tes tertulis, perubahan juga terlihat pada dinamika proses pembelajaran. Siswa tampak lebih aktif dalam mengemukakan pendapat, menjelaskan alasan pemilihan strategi, serta berdiskusi dengan teman sekelompoknya. Dalam beberapa kelompok, siswa mulai saling mengoreksi dan memberikan alternatif penyelesaian ketika terjadi perbedaan hasil. Situasi ini menunjukkan berkembangnya keberanian siswa dalam menyampaikan ide serta meningkatnya keterlibatan mereka selama pembelajaran berlangsung.

Dari sisi guru, kegiatan pendampingan ini memberikan pengalaman langsung dalam merancang dan menerapkan pembelajaran berbasis HOTS. Guru menyampaikan bahwa modul yang disusun bersama memudahkan dalam mengelola diskusi kelas serta membantu menyusun pertanyaan pemantik yang mendorong siswa berpikir lebih mendalam. Guru juga merasakan bahwa penggunaan media visual seperti *algebra tiles* membantu menjelaskan konsep yang sebelumnya cenderung abstrak bagi siswa.

Melalui sesi refleksi setelah pelaksanaan, guru dan tim pengabdian mendiskusikan bagian pembelajaran yang berjalan efektif serta bagian yang masih perlu penyesuaian, terutama terkait pengelolaan waktu diskusi dan

pendampingan pada siswa dengan kemampuan awal yang beragam. Refleksi ini menjadi dasar perbaikan untuk penerapan modul pada pertemuan selanjutnya maupun pada materi lain.

Secara keseluruhan, kegiatan pendampingan ini tidak hanya memberikan dampak pada capaian belajar siswa, tetapi juga memperkuat kompetensi guru dalam mengembangkan dan mengimplementasikan perangkat ajar yang mendorong penalaran. Dampak tersebut terlihat pada perubahan suasana kelas yang lebih aktif, interaktif, dan kolaboratif dibandingkan dengan pembelajaran yang berfokus pada latihan prosedural semata.

Kendala dan Tindak Lanjut

Meskipun kegiatan pendampingan dan implementasi modul ajar berbasis HOTS berjalan dengan baik, pelaksanaan di lapangan tetap menghadapi beberapa kendala yang menjadi bahan refleksi bersama. Salah satu kendala utama adalah keterbatasan waktu pembelajaran. Aktivitas diskusi kelompok dan eksplorasi menggunakan algebra tiles membutuhkan alokasi waktu yang lebih panjang dibandingkan pembelajaran yang berfokus pada latihan prosedural. Akibatnya, guru perlu melakukan penyesuaian pada pengelolaan waktu agar seluruh tahapan pembelajaran tetap dapat terlaksana secara optimal.

Selain kendala waktu, pada saat pelaksanaan terdapat dua siswa yang tidak hadir sehingga tidak dapat mengikuti seluruh rangkaian kegiatan pembelajaran dan evaluasi. Kondisi ini memengaruhi kelengkapan partisipasi kelas.

Perbedaan kemampuan awal siswa juga menjadi tantangan tersendiri. Dalam beberapa kelompok, terdapat siswa yang masih memerlukan bimbingan lebih intensif untuk memahami keterkaitan antara representasi visual dan bentuk simbolik aljabar. Kondisi ini mendorong guru untuk memberikan pendampingan tambahan serta menyederhanakan penjelasan pada bagian tertentu tanpa mengurangi esensi aktivitas berbasis HOTS.

Berdasarkan refleksi bersama antara guru dan tim pengabdian, beberapa tindak lanjut dirumuskan untuk meningkatkan kualitas implementasi pada kegiatan berikutnya. Pertama, diperlukan perencanaan alokasi waktu yang lebih fleksibel agar diskusi dan

eksplorasi dapat berlangsung secara lebih mendalam. Kedua, perlu menyiapkan variasi tingkat kesulitan soal untuk mengakomodasi perbedaan kemampuan siswa.

Terakhir, tim pengabdian juga membuka peluang pendampingan lanjutan sebagai bentuk keberlanjutan kerja sama dengan sekolah mitra. Dengan adanya tindak lanjut tersebut, kegiatan ini diharapkan tidak berhenti pada satu kali implementasi, tetapi berkembang menjadi praktik pembelajaran yang berkesinambungan di lingkungan sekolah.

KESIMPULAN

Berdasarkan pelaksanaan program pendampingan dan implementasi modul ajar berbasis HOTS pada materi perkalian aljabar, kegiatan ini memberikan dampak positif terhadap proses pembelajaran di kelas VII SMP Negeri 4 Pakem.

Implementasi modul ajar menunjukkan bahwa pembelajaran yang dirancang dengan masalah kontekstual dan pemanfaatan media *algebra tiles* mampu mendorong keterlibatan aktif siswa dalam memahami konsep perkalian aljabar. Hal ini tergambar dari capaian nilai rata-rata kelas sebesar 71,67 serta meningkatnya partisipasi siswa dalam diskusi dan eksplorasi konsep selama pembelajaran berlangsung.

Selain memberikan manfaat bagi siswa, kegiatan *workshop* dan pendampingan juga memperkuat kapasitas guru dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran yang mendorong penalaran. Guru memperoleh pengalaman langsung dalam menyusun pertanyaan pemantik, merancang aktivitas eksploratif, serta mengelola diskusi kelas secara lebih interaktif.

Secara keseluruhan, program pengabdian ini tidak hanya menghasilkan perangkat ajar berbasis HOTS, tetapi juga membangun praktik pembelajaran kolaboratif yang berpotensi dikembangkan lebih lanjut pada materi matematika lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada pihak SMP Negeri 4 Pakem, khususnya guru-guru matematika yang telah berpartisipasi aktif dalam *workshop* dan implementasi modul. Terima kasih juga disampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) Universitas Negeri Yogyakarta atas

dukungan pendanaan melalui skema Pengabdian Dosen Berkegiatan di Luar Kampus (DLK).

DAFTAR PUSTAKA

- Brookhart, S. M. (2010). *How to assess higher-order thinking skills in your classroom*. ASCD.
- Hartini, T., Misri, M. A., & Nursuprianah, I. (2018). Pemetaan HOTS siswa berdasarkan standar PISA dan TIMSS untuk meningkatkan mutu pendidikan. *Eduma: Mathematics Education Learning and Teaching*, 7(1), 83-92.
- Khasanah, U., & Herina, H. (2019). Membangun karakter siswa melalui literasi digital dalam menghadapi pendidikan abad 21 (revolusi industri 4.0). Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang.
- Lestari, V. A., & Iryanti, S. S. (2024). Abad 21: Strategi Guru dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran PAI melalui Literasi Digital. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 6155–6165.
- Subro, M. H. & Fawaid, A. (2025). Penerapan Pembelajaran Abad 21 dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *JIIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, 8(6), 6344-6348.
- Sukardi, E., Gaffar, A., Mahmud, R. S., & Ramadanti, A. V. (2022). Analisis miskonsepsi siswa pada materi bentuk aljabar dengan menggunakan three tier test. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 8(1), 123-132.
- Zohar, A. & Dori, Y. J. (2003). Higher order thinking skills and low-achieving students: Are they mutually exclusive? *Journal of the Learning Sciences*, 12(2), 145-181.