

Peningkatan Keterampilan Guru dalam Mengajarkan Matematika Berbasis Model Project-Based Learning Terintegrasi Pendekatan HOTS di Sanggar Belajar Sungai Buloh Malaysia

Naufal Ishartono^{1✉}, Nuriya Hazma Arifatul Ulya², Yasir Sidiq³, Muhammad Noor Kholid⁴, Yoga Dwi Windy Kusuma Ningtyas⁵, Nurul Hikmah Kartini⁶, Firlana Bakti Oktiatama⁷

^{1,2,3,4}Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

⁵Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Jember, Indonesia

¹Faculty of Education, University of Malaya, Malaysia

⁶Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Palangka Raya, Indonesia

⁷Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Sampit, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Histori Artikel:

Submit: 13 Juli 2023

Revisi: 10 November 2023

Diterima: 18 November 2023

Publikasi: 21 November 2023

Periode Terbit: Desember 2023

Kata Kunci:

higher order thinking skills, pembelajaran matematika, pembelajaran terintegrasi, project-based learning

✉ Correspondent Author:

Naufal Ishartono

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Surakarta,
Indonesia

Email: naufal.ishartono@ums.ac.id

ABSTRAK

Telah banyak pengabdian masyarakat yang memberikan pelatihan kepada guru terkait penerapan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL). Selain itu juga telah banyak hasil pengabdian masyarakat yang memberikan pelatihan pendekatan Higher Order Thinking Skills (HOTS) kepada guru. Namun, belum ada pengabdian masyarakat yang berfokus untuk guru-guru di Sanggar Belajar Sungai Buloh, Malaysia, terkait bagaimana menerapkan model PjBL terintegrasi HOTS pada pembelajaran matematika. Maka tujuan dari pengabdian masyarakat ini adalah untuk meningkatkan keterampilan mengajar guru di SB Sungai Buloh melalui model PjBL terintegrasi HOTS untuk pembelajaran matematika. Metode yang digunakan berupa pelatihan dan terdiri dari tahap persiapan, penerapan, dan evaluasi. Untuk mengukur keberhasilan pelatihan, penulis menggunakan analisis kualitatif berbasis aspek dalam Theory of Planned Behavior, serta analisis kuantitatif menggunakan SPSS 23. Hasil dari pelatihan ditemukan bahwa guru memiliki persepsi dan intensi yang baik terkait model PjBL terintegrasi HOTS, dan mereka yakin dapat menerapkannya di masa yang akan datang. Selain itu, ditemukan bahwa mereka berhasil menerapkan model tersebut yang ditinjau dari nilai mayoritas siswa yang berada di atas rata-rata kelas yaitu 6,62. Diharapkan hasil dari pengabdian masyarakat ini dapat menjadi referensi bagi para peneliti dan praktisi di bidang pendidikan matematika tentang bagaimana melatih model PjBL terintegrasi HOTS.

Pendahuluan

Matematika adalah sebuah disiplin ilmu yang mempelajari tentang konsep, struktur, ruang, dan perubahan (Gravemeijer et al.,

2017). Salah satu cirikas yang peling ketara dari matematika adalah objek kerja yang bersifat abstrak (Hong & Kim, 2016). Oleh karena itu, mempelajari matematika menjadi

sebuah tantangan tersendiri bagi siswa karena tidak semua siswa memiliki tingkat abstraksi yang baik (Bedar & Al-Shboul, 2020), salah satunya adalah siswa yang berada di Sanggar Belajar (SB) Sungai Buloh, Malaysia.

SB Sungai Buloh merupakan salah satu sanggar belajar yang berada di bawah bimbingan dari Sekolah Indonesia Kuala Lumpur (SIKL). SB ini terletak di desa Sungai Buloh yang dihuni oleh banyak Pekerja Migran Indonesia (PMI) dimana tidak sedikit dari mereka yang tidak memiliki dokumen migrasi yang lengkap, sehingga akses mereka terhadap banyak fasilitas umum menjadi terbatas termasuk pada anak-anak mereka yang tidak memiliki dokumen kelahiran. Kondisi ini berakibat anak-anak tersebut tidak dapat dengan mudah mengakses—salah satunya—layanan pendidikan umum di Malaysia. Berbasis dari kondisi tersebut, maka penulis melakukan observasi ke SB Sungai Buloh pada tanggal 1 Februari 2023 dan didapatkan banyak siswa di SB Sungai Buloh yang memiliki keterlambatan keterampilan membaca dan berhitung. Berbasis dari hasil observasi tersebut, ketersediaan guru di SB Sungai Buloh sangatlah terbatas (2 orang) dengan tuntutan pelayanan siswa sebanyak 21 siswa dengan rentang usia 7-12 tahun. Dengan kondisi tersebut, para guru tersebut harus mampu menyampaikan materi secara efektif, efisien dan komprehensif. Salah satu materi yang menjadi tantangan bagi para guru tersebut adalah matematika dimana dengan keterbatasan yang ada di SB tersebut, guru harus mampu melibatkan siswa secara aktif untuk dapat meningkatkan kemampuan berfikir siswa sehingga dapat memahami konsep matematika dengan mudah. Oleh karena itu, diperlukan

penguasaan model pembelajaran yang mampu membantu para guru tersebut dalam mengajarkan matematika secara bermakna. Salah satu alternatif model yang dapat digunakan adalah model Project Based Learning (PjBL) berbasis pendekatan HOTS.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa model Project Based Learning (PjBL) adalah pendekatan pembelajaran di mana siswa terlibat dalam proyek nyata yang membutuhkan pemecahan masalah, kolaborasi, dan penerapan konsep matematika dalam konteks dunia nyata (Abuhmaid, 2020; Morimoto et al., 2009; Sigit et al., 2022). Langkah-langkah dalam PjBL meliputi pemilihan topik proyek, perencanaan, penyelidikan, perumusan pertanyaan, perancangan solusi, implementasi, dan refleksi (Larmer & Mergendoller, 2010). Kelebihan utama PjBL dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep matematika adalah bahwa siswa secara aktif terlibat dalam proses belajar mereka, sehingga meningkatkan pemahaman dan retensi konsep matematika (Holmes & Hwang, 2016; Nurhidayat et al., 2021; Sharma et al., 2020). Melalui proyek, siswa dapat mengaitkan konsep-konsep matematika dengan situasi dunia nyata, mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, kritis berpikir, dan kerja tim, serta menggali kemampuan kreatifitas mereka. Hal ini membantu siswa melihat relevansi matematika dalam kehidupan sehari-hari dan mendorong motivasi belajar yang lebih tinggi.

Keterampilan HOTS (Higher Order Thinking Skills) mengacu pada kemampuan berpikir tingkat tinggi yang melibatkan pemecahan masalah, analisis, sintesis, evaluasi, dan kreativitas (Ishartono et al., 2021; Pratama

& Retnawati, 2018). Karakteristik utamanya adalah memerlukan pemikiran kritis, reflektif, dan analitis untuk menghasilkan pemahaman yang mendalam (Ichsan et al., 2019). Dalam pembelajaran matematika, keterampilan HOTS memungkinkan siswa untuk mengaitkan konsep matematika dengan konteks dunia nyata, merumuskan dan menguji hipotesis, membuat generalisasi, serta menerapkan penalaran logis dan pemodelan matematika (Mahmudah, 2018). Kelebihan penggunaan keterampilan HOTS dalam pembelajaran matematika adalah memungkinkan siswa untuk memahami konsep secara mendalam, mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang diperlukan untuk memecahkan masalah yang kompleks, meningkatkan kreativitas, dan mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan dunia nyata yang membutuhkan pemikiran tingkat tinggi (Zulkardi & Putri, 2020). Berbasis dari penjelasan tersebut, dan memandang kebutuhan dari para guru di SB Sungai Buloh, maka pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pelatihan kepada guru SB Sungai Buloh dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika siswa melalui model Project Based Learning terintegrasi pendekatan HOTS.

Metode Pelaksanaan

Metode yang digunakan dalam pengabdian masyarakat ini adalah pelatihan yang dilaksanakan pada tanggal 22-23 Februari 2023 di Sanggar Belajar (SB) Sungai Buloh, Malaysia, dan diikuti oleh dua orang guru beserta melibatkan 21 siswa. Metode ini terdiri dari tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap evaluasi. Tahap persiapan diawali dengan berkoordinasi dengan semua pihak terkait.

Selanjutnya, penulis mempersiapkan semua media dan skema pelatihan beserta alat dan bahan yang dapat membantu dalam pelaksanaan pelatihan.

Tahap kedua adalah pelaksanaan dimana penulis melaksanakan proses pelatihan kepada dua orang guru di SB Sungai Buloh (AS dan WS). Tahap terakhir adalah evaluasi yang dilakukan dengan mengevaluasi jalannya pelatihan dari aspek keterlaksanaannya, keefektifannya, dan dampaknya terhadap guru serta siswa.

Hasil Pelaksanaan dan Pembahasan Tahap Persiapan

Persiapan dilakukan dengan berkoordinasi dengan pihak-pihak yang terkait untuk membahas segala bentuk persyaratan administratif dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat di SB Sungai Buloh. Adapun pihak-pihak yang terlibat adalah pengelola SB Sungai Buloh, kepala sekolah dari SIKL, dan para guru SB Sungai Buloh. Kemudian alat dan bahan yang dipersiapkan dalam pengabdian masyarakat ini adalah draft RPP model pembelajaran matematika berbasis model Project Based Learning terintegrasi pendekatan HOTS. Selain itu juga disiapkan segala bentuk pernak-pernik geometri seperti segitiga, persegi panjang, dan persegi sebagai bahan pembelajaran.

Materi pelatihan yang diajarkan kepada para guru adalah tentang bagaimana mengajarkan geometri bidang untuk anak usia 8 tahun melalui proyek mengklasifikasikan jenis-jenis bentuk geometri bidang. Berbasis dari materi tersebut, penulis mempersiapkan contoh RPP dan bahan serta media pembelajaran yang

akan digunakan oleh para siswa selama proses pelatihan.

Tahap Pelaksanaan

Tahap ini terdiri dari tiga fase yaitu tahap pemaparan materi dan tahap demonstrasi yang dilaksanakan di hari pertama, serta tahap praktik mengajar secara langsung kepada siswa yang dilaksanakan di hari kedua. Tahap pemaparan materi dilakukan menggunakan metode ceramah yang dilakukan oleh penulis kedua sebagai mahasiswa yang sedang KKN DIK di SB Sungai Buloh. Dalam tahap ini, guru yang terlibat hanya dua orang dimana masing-masing berlatar belakang ibu rumah tangga dan mahasiswa di salah satu universitas di Malaysia (lihat Gambar 1).



Gambar 1. Pemaparan Materi

Tahap kedua adalah demonstrasi dimana dalam tahap ini penulis kedua memperagakan bagaimana melaksanakan pembelajaran matematika berbasis model PjBL terintegrasi HOTS. Tahap ini mengakhiri hari pertama dalam proses pelaksanaan.

Pada hari kedua, proses pelaksanaan pelatihan dilakukan dengan tahap praktik mengajar. Praktik mengajar dilaksanakan selama dua jam. Langkah pertama dalam tahap ini adalah peserta pelatihan memaparkan terlebih dahulu materi geometri kepada para

siswa. Setelah siswa dipastikan memahami materi geometri bidang secara teori, kemudian peserta pelatihan melaksanakan desain pembelajaran berbasis model PjBL terintegrasi HOTS.



Gambar 2. Siswa Mengklasifikasikan Objek Geometri Bidang

Pelaksanaan model tersebut diawali dengan mempersiapkan dan mengorganisir siswa secara berkelompok. Kemudian peserta pelatihan menyampaikan proyek yang akan dilakukan oleh para siswa yaitu mengelompokkan jenis-jenis geometri bidang seperti segitiga, persegi panjang, dan persegi. Proyek ini terkategori pembelajaran berbasis HOTS karena kegiatan mengklasifikasikan dan mengorganisasikan objek geometri tergolong pada ranah kognitif C4 yaitu berbasis kata kerja operatif (KkO) ‘mendiferensiasikan’. Selesai

dengan penjelasan proyek, siswa menentukan langkah-langkah proyek dan melaksanakan proyek (Gambar 2).



Gambar 3. Siswa Mempresentasikan Hasil Pekerjaan Mereka

Selama proses siswa mengklasifikasikan objek geometri bidang, peserta pelatihan memantau dan membimbing proses pengklasifikasian objek geometri bidang yang dilaksanakan oleh para siswa. Setelah semua siswa selesai mengklasifikasikannya, kemudian mereka diminta untuk mempresentasikan hasil tersebut di depan kelas (Gambar 3).

Tahap terakhir dari praktik ini dilakukan dengan memberikan kesimpulan pembelajaran yang diberikan oleh para peserta pelatihan. Selain itu, guru juga memberikan soal pengayaan kepada para siswa berupa 10 soal pilihan ganda mengenai jenis-jenis geometri

bidang untuk menjadi bahan evaluasi kepada para siswa.

Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Secara kualitatif, penulis mengevaluasi proses berjalannya pelatihan mulai dari fase pemaparan materi hingga fase praktik mengajar di lapangan. Evaluasi ini dilakukan dengan metode wawancara semi terbuka kepada peserta pelatihan dan tiga orang siswa. Selanjutnya evaluasi secara kuantitatif yang dilakukan dengan menganalisis nilai hasil evaluasi siswa setelah mendapatkan pembelajaran matematika berbasis model PjBL terintegrasi pendekatan HOTS.

1. Evaluasi Kualitatif

Pada evaluasi secara kualitatif, penulis mengajukan empat pertanyaan kepada dua orang peserta pelatihan tersebut. Pertanyaan yang diberikan berbasis pada Theory of Planned Behavior (TPB) yang dikembangkan oleh Ajzen (1985) yaitu terkait dengan *attitude* (ATT), *subjective norm* (SN), dan *perceived behavioral control* (PBC) mereka terhadap penerapan model PjBL terintegrasi pendekatan HOTS (Table 1). Secara teori, aspek *attitude* adalah terkait dengan bagaimana seseorang memandang suatu kasus ditinjau—salah satunya—dari segi kebermanfaatannya. Berikutnya adalah aspek *subjective norm* yang menggambarkan bagaimana pandangan dari orang-orang di lingkungan subjek pelatihan memandang intensi yang dimiliki oleh subjek penelitian. Terakhir adalah aspek *perceived behavioral control* yang menggambarkan

seberapa yakin subjek pelatihan secara mudah mampu mengendalikan objek pelatihan.

Tentunya sebelum digunakan dalam proses wawancara, daftar pertanyaan tersebut telah melalui tahap uji validitas internal oleh dua orang ahli di bidang pendidikan. Adapun hasil validasi menunjukkan pertanyaan tersebut tergolong valid berbasis dari perhitungan menggunakan Aikens' value (Aiken, 1985).

Table 1. Daftar Panduan Wawancara Berbasis Theory of Planned Behavior oleh Ajzen (1985)

Aspek	Pertanyaan
ATT	1. Bagaimana persepsi anda terkait dengan model PjBL terintegrasi pendekatan HOTS sebelum dan sesudah pelatihan?
SN	2. Apakah Anda merasa bahwa semua pihak di sekeliling anda akan mendukung anda dalam melaksanakan pembelajaran berbasis PjBL terintegrasi pendekatan HOTS dalam mengajarkan konsep geometri bidang?
PBC	3. Bagaimana keyakinan anda tentang kemudahan dalam menggunakan model PjBL terintegrasi pendekatan HOTS pada dalam mengajarkan konsep geometri bidang?
Intensi	4. Apakah anda akan menggunakan model PjBL terintegrasi HOTS setelah selesai pelatihan ini?

Pada pertanyaan pertama, guru AS menjawab bahwa dia belum memiliki persepsi apapun terkait dengan model PjBL terintegrasi HOTS dalam penerapannya pada pembelajaran matematika. Hal ini dikarenakan memang AS—yang bukan berlatar belakang pendidikan guru—belum pernah mendengar model tersebut sebelumnya. Namun setelah mendapatkan pelatihan tersebut, AS merasa paham dan merasa bahwa model tersebut mampu membantu dirinya dalam meningkatkan pemahaman siswa pada konsep matematika yang diajarkan. Hal yang sama juga dirasakan

oleh WS dimana sebagai seorang mahasiswa psikologi di salah satu universitas di Malaysia, WS belum pernah mendengar model tersebut sebelumnya. WS juga mengkonfirmasi bahwa setelah pelatihan, WS merasa paham dan yakin bahwa model tersebut dapat membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih komprehensif.

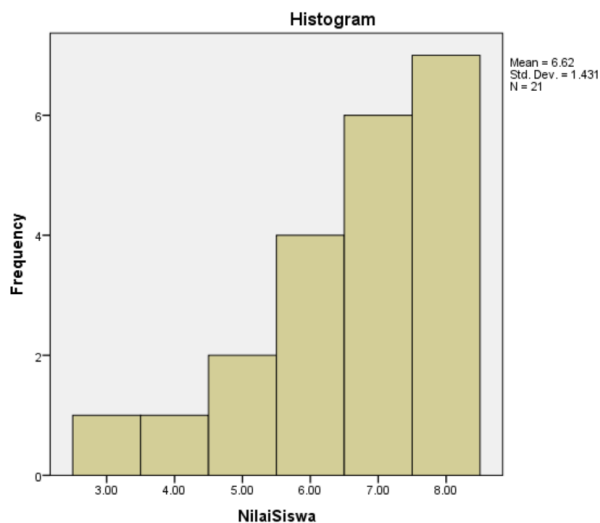
Pada pertanyaan kedua, guru WS menjawab bahwa ekosistem yang terbentuk di SB Sungai Buloh cukup suportif bagi para guru. Sehingga model apapun yang diterapkan oleh guru selama mampu membantu proses pembelajaran akan didukung oleh semua pihak yang berada di sekolah tersebut seperti orang tua, murid, maupun pihak SIKL sebagai Pembina SB Sungai Buloh. Di sisi lain, guru AS juga mendukung pernyataan guru WS, serta menambahkan bahwa sebelumnya telah ada pelatihan sejenis yang diberikan oleh pihak lain terkait inovasi pembelajaran dan didukung oleh pihak orang tua wali murid beserta SIKL.

Selanjutnya pada pertanyaan ketiga, AS menyampaikan bahwa dia merasa yakin dapat melaksanakan model PjBL terintegrasi HOTS untuk mengajarkan matematika dengan baik. Hal ini dia perjelas dengan menyampaikan ide lain untuk topik selain geometri yaitu pada unsur bilangan prima. Dia menyampaikan bahwa pada konteks yang sama dapat diterapkan juga pada konsep bilangan prima dimana siswa dapat diminta untuk membedakan manakah yang termasuk bilangan prima dan bilangan komposit. Sedangkan menurut WS, penerapan model ini dipandang cukup menantang karena selain konsep, guru juga harus kreatif dalam mendesain kegiatan PjBL. Walaupun demikian, WS tetap merasa dapat menerapkan model tersebut.

Terakhir pada pertanyaan keempat, keduanya secara bersama-sama menyampaikan bahwa mereka akan menggunakan model PjBL terintegrasi HOTS. Hal ini dikarenakan kombinasi model dan pendekatan tersebut menjadi suatu hal yang baru untuk AS dan WS karena—menurut mereka—proyek yang dikerjakan oleh siswa mampu membantu mereka memahami fungsi dan manfaat konsep matematika yang mereka pelajari secara lebih aplikatif dan komprehensif.

2. Evaluasi Kuantitatif

Data kuantitatif dalam pengabdian ini didapatkan dari soal latihan yang diperoleh dari hasil pekerjaan siswa sesudah mendapatkan pembelajaran matematika berbasis model PjBL terintegrasi HOTS. Gambar 4 menunjukkan hasil analisis nilai siswa menggunakan SPSS 23. Dari hasil tersebut nampak bahwa rata-rata nilai siswa 6,62 dengan standar deviasi sebesar 1,431. Walaupun rata-rata nilai yang didapat tidak tergolong tinggi, dapat dilihat bahwa mayoritas siswa mendapatkan nilai di atas nilai rata-rata yaitu sejumlah 13 siswa atau sebesar 62%. Berbasis dari data tersebut maka dapat dikatakan bahwa mayoritas siswa dapat menerima dengan baik penerapan model PjBL terintegrasi HOTS yang dilakukan oleh AS dan WS.



Gambar 4. Analisis Deskriptif Nilai Siswa Menggunakan SPSS 23

Pembahasan

Dari hasil pelatihan dapat dilihat bahwa secara kualitatif, model Project Based Learning (PjBL) terintegrasi pendekatan Higher Order Thinking Skills (HOTS) memberikan persepsi positif kepada AS dan WS sebagai guru. Persepsi positif tersebut nampak dari aspek *attitude* mereka dimana setelah mendapatkan pelatihan, mereka merasa bahwa model tersebut bermanfaat dapat dapat membantu siswa dalam memahami konsep matematika. Sedangkan dari aspek *subjective norm*, ditemukan bahwa AS dan WS menyakini adanya sistem pendukung yang baik dari semua pihak yang terlibat dalam penyelenggaraan pendidikan di SB Sungai Buloh. Terakhir adalah dari aspek *perceived behavioral control* yang menunjukkan bahwa kedua guru merasa yakin dapat menerapkan model PjBL terintegrasi HOTS dengan mudah walaupun WS merasa ada tantangan dibalik penerapan tersebut. Dari ketiga aspek tersebut kemudian didapatkan bahwa kedua guru merasa yakin untuk dapat menerapkan model pembelajaran tersebut di masa yang akan datang.

Beberapa pengabdian masyarakat terdahulu juga memanfaatkan metode pelatihan untuk meningkatkan pemahaman guru terhadap model PjBL (Aditama et al., 2022; Aulia et al., 2022; Lubis et al., 2022). Kejelasan dari sintaks model *project-based learning* membantu guru untuk mudah memahaminya, sehingga sangat wajar ketika terdapat intensi positif dari AS dan WS terhadap penerapan model tersebut walaupun terintegrasi dengan HOTS. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian dari Ibrahim & Callaway (2018) yang menunjukkan intensi baik dari mahasiswa calon guru matematika di Amerika Serikat terhadap model project based learning berbasis dari kejelasan sintaks model tersebut.

Dari aspek kuantitatif, ditemukan bahwa AS dan WS dapat menerapkan model PjBL terintegrasi HOTS secara baik. Hal ini terwujud dari rata-rata nilai siswa yang cukup baik pada angka 6,62. Selain itu terlihat juga dari Gambar 4 bahwa mayoritas siswa memiliki nilai di atas rata-rata yaitu sebesar 62%. Hal ini menunjukkan penerapan model PjBL terintegrasi HOTS yang baik mampu membantu siswa dalam memahami konsep yang diajarkan, dimana dalam konteks pengabdian masyarakat ini adalah konsep geometri ruang. Hal ini sejalan dengan beberapa hasil penelitian terdahulu yang menunjukkan penerapan PjBL terintegrasi HOTS yang dapat meningkatkan performa siswa dalam pembelajaran matematika (Keleman, 2021; Nurawati et al., 2022; Sofiyani et al., 2020; Suherman et al., 2020).

Beberapa hal dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat pada guru-guru di SB Sungai Buloh ini masih dapat dioptimalisasikan pada beberapa hal. Beberapa contohnya seperti pada variasi materi yang diajarkan dimana pada

pengabdian masyarakat ini hanya berfokus pada materi geometri bidang. Selanjutnya terkait dengan jumlah guru dimana pada pelatihan ini hanya terbatas pada dua orang guru.

Tentunya hasil dari pengabdian masyarakat ini dapat menjadi referensi bagi para praktisi di bidang pendidikan matematika tentang bagaimana melaksanakan pengabdian masyarakat di sanggar belajar yang tersebar di Malaysia. Selain itu, hasil pengabdian masyarakat ini juga dapat menjadi referensi bagi para dosen untuk dapat menerapkan hasil penelitiannya terkait PjBL atau HOTS kepada guru dan siswa Indonesia yang berada di Malaysia.

Simpulan

Untuk menjawab tujuan dari pengabdian masyarakat ini, maka penulis menggunakan metode pelatihan. Metode tersebut terdiri dari tahap persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Berbasis dari hasil pelatihan tersebut ditemukan bahwa secara kualitatif, guru SB Sungai Buloh memiliki intensi yang baik terkait penerapan model PjBL terintegrasi HOTS. Sedangkan secara kuantitatif, guru SB Sungai Buloh mampu mempraktikkan model PjBL terintegrasi HOTS secara baik dimana terlihat dari nilai siswa yang mayoritas berada di atas rata-rata nilai kelas. Pengabdian masyarakat berikutnya dapat berfokus pada bagaimana mengembangkan materi yang akan diajarkan kepada siswa.

Daftar Pustaka

Abuhmaid, A. M. (2020). The efficiency of online learning environment for implementing project-based learning: Students' perceptions. *International*

- Journal of Higher Education*, 9(5), 76–83.
<https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n5p76>
- Aditama, M. G., Shofyana, M. H., Muslim, R. I., Pamungkas, I., & Susiati, S. (2022). Peningkatan Kompetensi Guru dalam Project Based Learning melalui Temu Pendidik Daerah. *Buletin KKN Pendidikan*, 4(1), 90–98.
<https://doi.org/10.23917/bkkndik.v4i1.18215>
- Aiken, L. . (1985). Three Coefficients for Analyzing The Reliability And Validity of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131–142.
- Ajzen, I. (1985). From intentions to actions: A theory of planned behavior. In *Action control*. https://doi.org/10.1007/978-3-642-69746-3_2
- Aulia, E. V., Widodo, W., Subekti, H., Hidayati, S. N., & Sari, D. P. (2022). Pelatihan Pembuatan Media Powerpoint Interaktif Berbasis Project Based Learning Bagi Guru Ipa Smp. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(6), 4700.
<https://doi.org/10.31764/jmm.v6i6.11076>
- Bedar, R. A. H., & Al-Shboul, M. (2020). The effect of using STEAM approach on developing computational thinking skills among high school students in Jordan. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 14(14), 80–94.
<https://doi.org/10.3991/IJIM.V14I14.14719>
- Gravemeijer, K., Stephan, M., Julie, C., Lin, F. L., & Ohtani, M. (2017). What Mathematics Education May Prepare Students for the Society of the Future? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 105–123.
<https://doi.org/10.1007/s10763-017-9814-6>
- Holmes, V. L., & Hwang, Y. (2016). Exploring the effects of project-based learning in secondary mathematics education. *Journal of Educational Research*, 109(5), 449–463.
<https://doi.org/10.1080/00220671.2014.979911>
- Hong, J. Y., & Kim, M. K. (2016). Mathematical abstraction in the solving of ill-structured problems by elementary school students in Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(2), 267–281.
<https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1204a>
- Ibrahim, M., & Callaway, R. (2018). Toward Improving Preservice Teachers' Intention to Use Technology in their Future Classroom: Examining the Effect of Project-based Learning on Students' Attitude Change. *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, 1518–1527.
- Ichsan, I. Z., Sigit, D. V., Miarsyah, M., Ali, A., Arif, W. P., & Prayitno, T. A. (2019). HOTS-AEP: Higher order thinking skills from elementary to master students in environmental learning. *European Journal of Educational Research*, 8(4), 935–942.
<https://doi.org/10.12973/eu-jer.8.4.935>
- Ishartono, N., Desstya, A., Prayitno, H. J., & Sidiq, Y. (2021). The Quality of HOTS-Based Science Questions Developed by Indonesian Elementary School Teachers. *Journal of Education Technology*, 5(2), 236–245.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23887/jet.v5i2.33813>
- Keleman, M. (2021). Assessment of Higher Order Thinking Skills Through Stem Integration Project-Based Learning for Elementary Level. *International Journal of Social Science and Human Research*, 04(04), 835–846.
<https://doi.org/10.47191/ijssshr/v4-i4-40>
- Larmer, J., & Mergendoller, J. (2010). *Seven Essentials for Project-Based Learning*. Association for Supervision and Curriculum Development.
<https://www.ascd.org/el/articles/seven->

- essentials-for-project-based-learning
Lubis, R. R., Habib, M., Sadri, M., Rambe, N., Mariana, W., Rambe, T. R., Novianti, Y., & Haryati, H. (2022). Pelatihan Model Pembelajaran Project Based Learning Pada Guru. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(3), 2176. <https://doi.org/10.31764/jmm.v6i3.8264>
- Mahmudah, W. (2018). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Bertipe HOTS Berdasar Teori Newman. *Unisda Journal of Mathematics and Computer*, 4(1), 49–56. <https://doi.org/10.52166/ujmc.v4i1.845>
- Morimoto, S., Shimizu, S., Tsuchiya, Y., Nagao, T., Moriguchi, S., Miyazato, T., Murakoshi, H., & Ishijima, S. (2009). An empirical report of Project Based Learning with asynchronous and synchronous e-learning. In *IFAC Proceedings Volumes (IFAC-PapersOnline)* (Vol. 8, Issue PART 1). IFAC. <https://doi.org/10.3182/20091021-3-jp-2009.00055>
- Nurhidayat, Katoningsih, S., Utami, R. D., Maryana, W., Ishartono, N., Sidiq, Y., Irfadhila, D., & Siswanto, H. (2021). Pemanfaatan Media Audio Visual dalam Pembelajaran Daring Materi IPA Siswa SD Kelas Rendah. *Buletin KKN Pendidikan*, 3(1), 83–90. <https://doi.org/10.23917/bkkndik.v3i1.14832>
- Nurmawati, N., Kadarwati, S., Purnomo, E. A., & Setiawan, A. (2022). The Development of Project-Based Learning Method to Increase Students' HOTS in Mathematics. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 14(4), 5051–5060. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v14i4.2338>
- Pratama, G. S., & Retnawati, H. (2018). Urgency of Higher Order Thinking Skills (HOTS) Content Analysis in Mathematics Textbook. *Journal of Physics: Conference Series*, 1097(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1097/1/012147>
- Sharma, A., Dutt, H., Naveen Venkat Sai, C., & Naik, S. M. (2020). Impact of project based learning methodology in engineering. *Procedia Computer Science*, 172, 922–926. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.05.133>
- Sigit, D. V., Ristanto, R. H., & Mufida, S. N. (2022). Integration of Project-Based E-Learning with STEAM: An Innovative Solution to Learn Ecological Concept. *International Journal of Instruction*, 15(3), 23–40. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.1532a>
- Sofiyan, S., Amalia, R., & Suwardi, A. B. (2020). Development of mathematical teaching materials based on project-based learning to improve students' HOTS and character. *Journal of Physics: Conference Series*, 1460(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1460/1/012006>
- Suherman, Prananda, M. R., Proboningrum, D. I., Pratama, E. R., Laksono, P., & Amiruddin. (2020). Improving Higher Order Thinking Skills (HOTS) with Project Based Learning (PjBL) Model Assisted by Geogebra. *Journal of Physics: Conference Series*, 1467(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012027>
- Zulkardi, Z., & Putri, R. I. I. (2020). Supporting Mathematics Teachers to Develop Jumping Task Using PISA Framework (JUMPISA). *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 199–210. <https://doi.org/10.22342/jpm.14.2.12115.199-210>

