

## MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS PROBLEM-BASED LEARNING MELALUI PELATIHAN INTERAKTIF BAGI GURU-GURU SEKOLAH DASAR

Saleh Haji<sup>1</sup>, Yumiati<sup>2\*</sup>, Zamzaili<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Bengkulu, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Terbuka, Indonesia

[salehhaji25@gmail.com](mailto:salehhaji25@gmail.com)<sup>1</sup>, [yumi@ecampus.ut.ac.id](mailto:yumi@ecampus.ut.ac.id)<sup>2</sup>, [zam.zaili@yahoo.com](mailto:zam.zaili@yahoo.com)<sup>3</sup>

### ABSTRAK

**Abstrak:** Perangkat pembelajaran berperan penting bagi terselenggaranya pembelajaran yang berkualitas. Perangkat pembelajaran berbasis problem based-learning (PBL) mempermudah guru dalam menerapkan PBL dalam mencapai tujuan pembelajaran. Pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan pemahaman guru tentang perangkat pembelajaran berbasis PBL di SD. Metode yang digunakan adalah pelatihan interaktif. Peserta pelatihan sebanyak 21 orang guru SDN 09 Kota Bengkulu. Evaluasi kegiatan pelatihan menggunakan pretes, postes, dan angket. Hasil pelatihan sebagai berikut: (1) Terjadi peningkatan kemampuan pemahaman guru-guru SDN 09 Kota Bengkulu tentang perangkat pembelajaran berbasis PBL setelah dilakukan pelatihan interaktif sebesar 0,58 (58%) terdiri atas: a) Peningkatan perangkat pembelajaran sebesar 0,34 (34%) (bahan ajar 0,13 (13%), media pembelajaran 0,56 (56%), silabus 0,41 (41%), instrumen penilaian 0,47 (47%) dan b) Peningkatan kemampuan pemahaman problem based-learning sebesar 0,41 (41%). Respon siswa terhadap kegiatan pelatihan adalah sangat baik dengan skor 4,6 (skala likert 1-5). Hasil pelatihan sangat bermanfaat bagi guru-guru SDN 09 kota bengkulu dalam melaksanakan tugas sehari-hari di kelas.

**Kata Kunci:** Pelatihan interaktif; Perangkat pembelajaran; Problem based-learning.

**Abstract:** Learning devices play an important role in the implementation of quality learning. Problem-based learning (PBL)-based learning tools make it easier for teachers to apply PBL in achieving learning objectives. This training aims to increase elementary school teachers' understanding of PBL-based learning tools. The method used is interactive training. The training participants were 21 teachers at SDN 09 Bengkulu City. Evaluation of training activities using pre-test, post-test, and questionnaires. The results of the training are as follows: (1) There was an increase in the understanding ability of teachers of SDN 09 Bengkulu City about PBL-based learning tools after interactive training by 0.58 (58%), which consisted of a) Increased learning tools 0.34 (34%), teaching materials 0.13 (13%), learning media 0.56 (56%), syllabus 0.41 (41%), assessment instruments 0.47 (47%) and b) Increased learning problem-based understanding skills by 0.41 (41%). The student response to the training activities was excellent, with a score of 4.6 (Likert scale 1-5). The training results were beneficial for SDN 09 Bengkulu City teachers in carrying out their daily assignments in class.

**Keywords:** Interactive Training; Learning Devices; Problem Based-Learning.



#### Article History:

Received : 20-07-2023

Revised : 29-08-2023

Accepted : 01-09-2023

Online : 01-10-2023



This is an open access article under the  
CC-BY-SA license

## A. LATAR BELAKANG

Kurikulum merdeka yang diberlakukan saat ini pada sekolah, mulai jenjang pendidikan dasar hingga pendidikan menengah memberikan arahan untuk menerapkan model pembelajaran Problem-Based learning (PBL) dan Project-based Learning pada semua mata pelajaran (Sopiansyah et al., 2022). Hal ini dikarenakan model PBL memiliki keunggulan dari model-model pembelajaran lainnya. Salah satu keunggulan dari model PBL adalah dapat memicu pemikiran siswa dalam belajar (Liu & Pásztor, 2022). Hal ini dikarenakan permasalahan yang diberikan pada PBL di awal pembelajaran dapat menggugah pemikiran siswa (Bosica et al., 2021). Penerapan PBL dalam pembelajaran dapat diintegrasikan pada perangkat pembelajaran yang digunakan guru dalam melaksanakan pembelajaran. Integrasinya berbentuk perangkat pembelajaran yang memuat PBL. Perangkat pembelajaran berbasis PBL terdiri atas RPP, Bahan Ajar, LKPD, Media Pembelajaran, dan Instrumen Penilaian.

Guru-guru Sekolah Dasar Negeri (SDN) 09 Kota Bengkulu yang berjumlah 21 orang yang mengajar di kelas 1 sampai kelas 6 biasa menggunakan perangkat pembelajaran sebagai pedoman dan bahan untuk mengajar. Perangkat pembelajaran yang digunakan tersebut masih bersifat konvensional, tidak memuat acuan teori yang khusus. Sehingga belum mampu mengoptimalkan pembelajaran yang dilakukannya. Siswa banyak yang pasif dalam belajar matematika, mereka tidak tertantang dalam belajar matematika (de Vink et al., 2023).

Oleh karena itu, guru-guru SDN 09 Kota Bengkulu perlu dibekali pengetahuan dalam menyusun perangkat pembelajaran yang berbasis PBL melalui kegiatan pelatihan interaktif, agar dapat mempermudah guru dalam mengaktifkan siswa dalam belajar guna mencapai tujuan pembelajaran secara optimal. Kao et al. (2023) menyebutkan bahwa desain pembelajaran yang didasari atas suatu teori belajar dapat mempermudah guru dalam melaksanakan pembelajarannya. Komponen yang termasuk dalam desain pembelajaran adalah perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang berbasis teori belajar PBL menjadi dasar dalam menyusun silabus, RPP, bahan ajar, LKPD, media pembelajaran, dan instrumen penilaian. Materi yang disampaikan melalui pelatihan interaktif dapat membuat materinya lebih hidup dan suasana pembelajaran yang dinamis (Bordovskaia et al., 2016).

Keterkaitan antara materi pelatihan dengan perkembangan ipteks (hasil riset) sebagai berikut. Materi pelatihan interaktif ini berupa perangkat pembelajaran berbasis PBL. Materi ini terkait dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat dan memiliki kompleksitas permasalahan. Oleh karena itu, siswa dan guru perlu dibekali dengan pengetahuan dan keterampilan dalam menyelesaikan masalah. Pembelajaran yang menunjangnya adalah model PBL. Sehingga keberadaan perangkat pembelajaran berbasis PBL sangat dibutuhkan.

Keberhasilan kegiatan pelatihan sangat tergantung dengan partisipasi para guru yang mengikuti kegiatan pelatihan ini. Partisipasi mitra, dalam hal ini guru dan kepala sekolah SDN 09 Kota Bengkulu adalah: 1) Menyediakan tempat dan berbagai sarana prasarana yang diperlukan bagi terselenggaranya kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM); 2) Memberikan perijinan keikutsertaan guru dalam kegiatan PkM; dan 3) Bersedia mengikuti kegiatan pelatihan dan pendampingan dengan baik. Dukungan awal dari Kepala SDN 09 Kota Bengkulu adalah dengan memberikan surat pernyataan kesediaan bekerja sama dengan tim untuk melaksanakan kegiatan PkM serta kesediaan sekolahnya untuk dilakukan survey awal pada bulan Pebruari 2023.

Berdasarkan hasil survey awal yang dilakukan oleh tim pada Awal Februari 2023 ke SDN 09 Kota Bengkulu diperoleh permasalahan yang dialami oleh guru dalam pembelajaran matematika yaitu kurangnya pengetahuan guru tentang perangkat pembelajaran yang memuat muatan *problem-based learning*. Oleh karena itu, tujuan PkM adalah meningkatnya pengetahuan guru tentang perangkat pembelajaran yang memuat muatan *problem-based learning*.

Perangkat pembelajaran yang efektif sangat strategis bagi guru untuk dapat mengajarkan materi dengan baik dalam mencapai tujuan pembelajaran. Karena perangkat pembelajaran tersebut dijadikan pedoman bagi guru dalam mengajar. Ketidaktepatan perangkat pembelajaran akan membuat guru menjadi kurang efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran. Perangkat pembelajaran merupakan perangkat yang digunakan dalam melaksanakan pembelajaran guna mencapai tujuan pembelajaran. Perangkat pembelajaran tersebut terdiri atas: RPP, bahan ajar, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), Media Pembelajaran, dan Instrumen Penilaian. Zha et al. (2022) menjelaskan lesson plan/Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) merupakan suatu bentuk perencanaan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. RPP berisi identitas, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, metode pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran, sumber belajar, dan penilaian (Mendoza et al., 2022).

Perangkat pembelajaran lainnya adalah bahan ajar. Bahan ajar merupakan informasi, alat, dan teks yang diperlukan guru/instruktur untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran (Ribosa & Duran, 2022). Cakupan bahan ajar meliputi judul, mata pelajaran, kelas, petunjuk belajar, tujuan yang akan dicapai, informasi pendukung, latihan-latihan, petunjuk kerja, dan penilaian (Lavrenteva & Orland-Barak, 2023).

Penerapan PBL pada perangkat pembelajaran memerlukan LKPD. Karena melalui PBL, guru menyajikan masalah untuk diselesaikan oleh para siswanya. LKPD memfasilitasi siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan maupun tugas-tugas (Inderanata & Sukardi, 2023). Perangkat media pembelajaran sangat penting bagi pembelajaran matematika. Karena matematika merupakan pengetahuan abstrak yang objeknya terdapat pada

pikiran. Oleh karena itu, agar konsep matematika dapat dipahami oleh siswa, maka konsep matematika tersebut ditampilkan secara konkrit melalui media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan alat bantu untuk memudahkan siswa memahami materi pelajaran (Lavanya & Sasikala, 2022). Perangkat pembelajaran lain adalah instrumen penilaian. Perangkat ini memuat soal-soal untuk menilai hasil belajar siswa dari aspek kognitif, afektif, dan psikomotor (Ma & Zhou, 2022).

Isi dari perangkat-perangkat pembelajaran tersebut memuat prinsip-prinsip dari PBL. Problem-based learning merupakan model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai fokus dalam membangun kemampuan pemecahan masalah, materi, sikap, dan keterampilan (Lonergan et al., 2022). Pengertian PBL tersebut dijabarkan pada fase-fase PBL sebagai berikut: menyajikan masalah, menyusun strategi penyelesaian masalah, menerapkan strategi penyelesaian masalah, membahas penyelesaian masalah, dan mengevaluasi pencapaian tujuan pembelajaran (Perusso & Leal, 2022).

## **B. METODE PELAKSANAAN**

Berdasarkan permasalahan mitra yang diperoleh dari hasil diskusi antara tim PkM dengan guru-guru dan Kepala SDN 09 Kota Bengkulu, maka diperoleh solusi bagi permasalahan perangkat pembelajaran. Solusi yang ditawarkan adalah menyelenggarakan pelatihan interaktif tentang perangkat pembelajaran berbasis PBL. Jumlah guru yang akan mengikuti kegiatan ini sebanyak 21 orang, dan jumlah kelas sebanyak 15 kelas. Pelatihan interaktif terdiri atas beberapa tahap, yaitu:

### **1. Tahap Pelatihan**

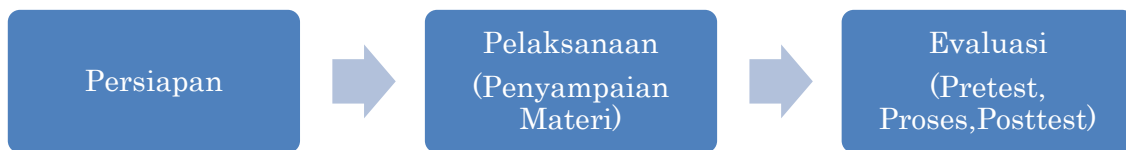
Penyampaian pengetahuan tentang perangkat pembelajaran berbasis PBL secara interaktif. Nara sumber dengan para peserta serta antar peserta saling berinteraksi dalam memahami materi maupun dalam memecahkan permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan perangkat pembelajaran maupun dalam penerapannya di kelas. Materi pelatihan meliputi:

- a. Pengertian dan karakteristik perangkat pembelajaran (RPP, bahan ajar, LKPD, media pembelajaran, dan instrumen penilaian)
- b. Problem-based learning

### **2. Tahap Evaluasi**

Evaluasi pelatihan dilakukan melalui tes (pretes dan postes) dan pemberian angket. Pretes untuk mengetahui kemampuan awal guru tentang perangkat pembelajaran berbasis PBL sebelum pelaksanaan pelatihan. Sementara itu, postes untuk mengetahui kemampuan guru tentang perangkat pembelajaran berbasis PBL setelah diberikan materi. Adapun angket diberikan sebelum akhir kegiatan pelatihan untuk mengetahui

respon guru terhadap kegiatan pelatihan interaktif. Tahap-tahap kegiatan PkM dapat digambarkan pada diagram alir, seperti terlihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Tahapan PkM

Indikator pencapaian keberhasilan kegiatan pelatihan interaktif ini adalah terjadinya peningkatan pengetahuan guru-guru SDN 09 Kota Bengkulu tentang perangkat pembelajaran berbasis PBL. Peningkatan pengetahuan guru dapat diketahui bila terjadinya selisih hasil postes dengan pretes serta menggunakan N-gain.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Persiapan PkM

Persiapan PkM yang dilakukan adalah menyiapkan bahan-bahan yang akan digunakan pada pelaksanaan PkM berupa persiapan sarana dan prasarana kegiatan, bahan-bahan penyampain materi tentang perangkat pembelajaran berbasis PBL, perangkat evaluasi, dan nara sumber kegiatan. Persiapan sarana dan prasarana kegiatan berupa ruangan beserta perabotnya termasuk LCD dilakukan oleh tim yang dibantu oleh pihak sekolah. Persiapan materi pelatihan berupa Power Point yang memuat materi Perangkat Pembelajaran terdiri dari RPP (Rancangan Persiapan Pembelajaran), Bahan Ajar, LKPD, Media Pembelajaran, dan Penilaian serta teori tentang *Problem-based learning* dilakukan oleh tim PkM. Perangkat evaluasi yang dipersiapkan berupa soal pretest, penilaian proses, dan posttest dilakukan juga oleh tim yang mendapat masukan dari pihak sekolah. Kegiatan persiapan tersebut tampak pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Persiapan PkM

## 2. Pelaksanaan PkM

Bahan ajar merupakan perangkat yang utama dalam pembelajaran. Dalam bahan ajar tersebut terdapat materi pelajaran yang ingin disampaikan oleh guru untuk dipahami oleh siswa (Daryanto, Dwicahyono, 2014). (Bahan ajar antara lain memuat identitas mata pelajaran, tujuan pembelajaran, informasi materi dan evaluasi. Materi tersajikan berdasarkan karakteristik PBL. Sajian materinya diawali dengan menyajikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan topik materi mata pelajaran. Melalui penyajian materi seperti ini, pada awal pembelajaran konsentrasi siswa mulai terbangun. Siswa berusaha untuk dapat memecahkan permasalahan tersebut yang pada akhirnya siswa menemukan konsep materi mata pelajaran yang terkandung dalam permasalahan yang dipecahkannya. Penguasaan bahan ajar para guru pada awal pelatihan sudah sangat baik yakni sebanyak 93,8% para guru telah memahami tentang bahan ajar. Interaktif yang terjadi pada bagian ini adalah ketika beberapa peserta berdiskusi tentang ada atau tidaknya perbedaan antara bahan ajar, buku ajar, dan buku teks.

Media pembelajaran sebagai alat bantu dalam memperjelas konsep-konsep matematika sangat penting bagi pembelajaran matematika. Melalui media pembelajaran (alat peraga matematika), konsep-konsep matematika yang abstrak dapat tersajikan secara konkrit (Ammosov et al., 2023). Media pembelajaran yang didiskusikan pada kegiatan pelatihan ini adalah benda berbentuk balok kemudian dibentuk jaring-jaring balok. Kemampuan awal peserta tentang media pembelajaran cukup baik. Sebanyak 50% peserta mengetahui peran dan fungsi media pembelajaran bagi pembelajaran matematika. Namun sebagian peserta belum memahami cara membuat alat peraga (media pembelajaran) yang sesuai dengan karakteristik materi/konsep yang diajarkannya. Setelah dilakukan pelatihan, sebanyak 87,5% peserta dapat memahami dengan baik tentang pengertian media, fungsi dan perannya dalam pembelajaran, serta cara membuat alat peraga yang sesuai dengan konsep materi yang diajarkannya. Diskusi yang terjadi dalam kegiatan ini adalah jenis dan bentuk alat peraga seperti apa yang dapat membantu menjelaskan konsep FPB dan KPK.

Silabus sebagai suatu bentuk perencanaan pembelajaran mencakup berbagai hal yang berkaitan dengan pembelajaran. Silabus sebagai pedoman bagi guru dalam melakukan pembelajaran (Dubicki, 2019). Silabus merupakan hal yang biasa bagi seorang guru, karena para guru mempedomani silabus dalam setiap kegiatan pembelajaran di kelas. Namun sebanyak 37,5% guru belum memahami secara benar tentang prinsip-prinsip pengembangan silabus. Begitu pula, mereka kurang menguasai cara mengembangkan pembelajaran yang efektif. Setelah dilakukan kegiatan, maka sebanyak 65,6% para guru dapat memahami dengan baik tentang silabus. Kegiatan PkM berupa penyampaian materi tentang perangkat pembelajaran berbasis PBL disajikan pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Pelaksanaan PkM

### **3. Evaluasi PkM**

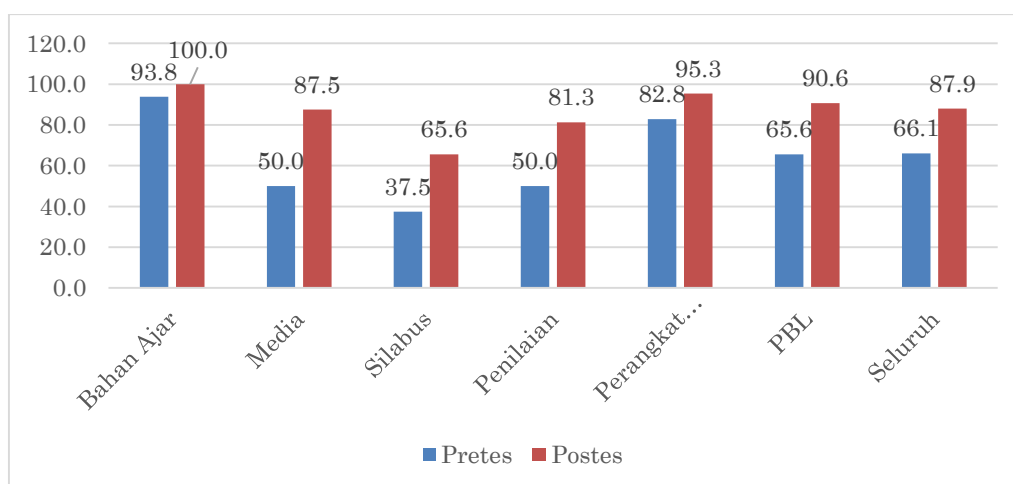
Kedudukan penilaian sangat penting dalam kegiatan pembelajaran. Penilaian sebagai suatu cara untuk mengetahui ketercapaian suatu tujuan pembelajaran (Coronata & Alsina, 2014). Penilaian dapat dibedakan menjadi penilaian formatif dan penilaian sumatif. Penilaian formatif, untuk memperbaiki kurikulum dan pembelajaran. Sementara itu, penilaian sumatif untuk mengetahui kemanfaatan dari kurikulum dan pembelajaran (Koparan et al., 2023). Sebanyak 50% peserta belum memahami cara mengembangkan suatu alat penilaian hasil belajar maupun proses belajar. Para guru dalam menyusun soal penilaian formatif maupun sumatif tidak menggunakan langkah-langkah pengembangan instrumen yang semestinya. Mereka langsung saja membuat soal tanpa menggunakan kisi-kisi soal. Setelah dilakukan pelatihan interaktif, sebanyak 81,3% peserta pelatihan memahami dengan baik konsep-konsep yang berkaitan dengan penilaian proses dan hasil belajar matematika. Diskusi interaktif yang terjadi selama pelatihan tentang bagaimana caranya memperoleh instrumen penilaian yang baik. Selain itu, diskusi lainnya tentang cara mengembangkan instrumen penilaian dengan menggunakan aplikasi SPSS.

Secara keseluruhan kemampuan peserta tentang perangkat pembelajaran berbasis PBL meningkat. Pada awal pelatihan, sebanyak 82,8% peserta pelatihan cukup menguasai perangkat pembelajaran berbasis PBL. Melalui diskusi yang dinamis dan interaktif, sebanyak 95,3% peserta mampu menguasai tentang perangkat pembelajaran berbasis PBL dengan baik. Kemampuan peserta meningkat meskipun kecil peningkatannya. Peserta dapat memahami dengan baik cara mengintegrasikan PBL pada perangkat pembelajaran. Kegiatan evaluasi PkM tampak pada Gambar 4.



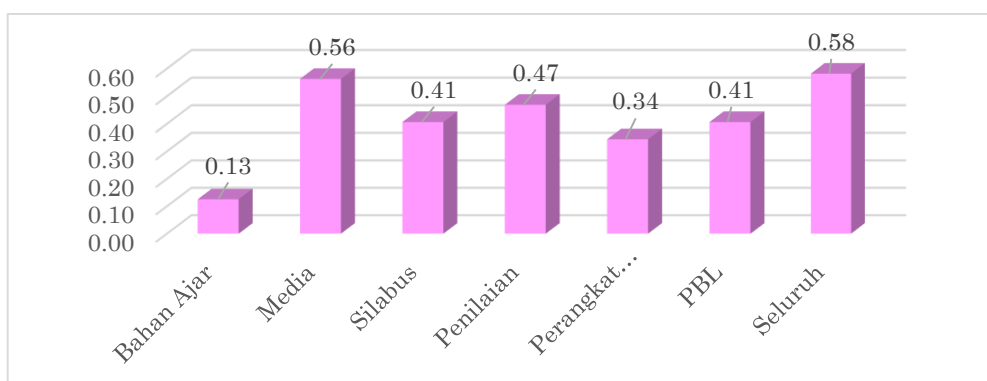
**Gambar 4.** Kegiatan Evaluasi PkM

Pelatihan interaktif berdampak sangat positif bagi penguasaan peserta tentang perangkat pembelajaran berbasis PBL. Pelatihan interaktif membuat peserta aktif dalam menyampaikan gagasan maupun menjawab menanggapi persoalan-persoalan yang terjadi (Haase & Termath, 2015). Perubahan kemampuan peserta, sebelum dan sesudah pelatihan disajikan pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Peningkatan Kemampuan Peserta Berdasarkan Hasil Tes

Sementara itu untuk melihat peningkatan mana yang paling besar setelah pelatihan, dilakukan perhitungan n-gain. Hasilnya disajikan seperti dalam Gambar 6.



**Gambar 6.** Peningkatan Kemampuan Peserta Berdasarkan N-gain



Gambar 6 menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan peserta pada materi media pembelajaran paling besar dibandingkan dengan peningkatan pada perangkat pelatihan. Hal ini dikarenakan keaktifan peserta dalam membuat media pembelajaran serta mempraktikkannya pada simulasi pembelajaran selama kegiatan pelatihan. Dengan aktifitas yang melibatkan fisik dan mental, pemahaman peserta pelatihan interaktif menjadi lebih bermakna (Sadka & Antle, 2022).

#### 4. Respon Peserta terhadap Kegiatan Pelatihan

Respon peserta terhadap kegiatan pelatihan sangat baik, dengan skor 4,6 pada skala Likert (1-5). Peserta menyatakan bahwa kegiatan pelatihan membuat mereka semangat dalam meningkatkan kemampuannya. Tema pelatihan sesuai dengan kebutuhan peserta. Penyajian para nara sumber sangat menguasai materi serta disajikan secara interaktif dan dinamis. Sikap panitia dan pelayanannya sangat memuaskan. Panitia dengan sangat ramah melayani kebutuhan para peserta. Mereka berharap, kegiatan pelatihan seperti ini dapat dilakukan kembali pada waktu mendatang dengan tema tentang cara penilaian proses dan hasil belajar sesuai dengan kurikulum merdeka. Kegiatan peserta pelatihan tersebut disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Pelaksanaan Kegiatan

#### D. SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari kegiatan pelatihan ini sebagai berikut: Terjadi peningkatan kemampuan pemahaman guru-guru SDN 09 Kota Bengkulu tentang perangkat pembelajaran berbasis PBL setelah dilakukan pelatihan interaktif sebesar 0,58 (58%) terdiri atas: (a) Peningkatan perangkat pembelajaran sebesar 0,34 (34%), bahan ajar 0,13 (13%), media pembelajaran 0,56 (56%), silabus 0,41 (41%), instrumen penilaian 0,47 (47%); dan (b) Peningkatan kemampuan pemahaman PBL sebesar 0,41 (41%). Respon siswa terhadap kegiatan pelatihan adalah sangat baik dengan skor 4,6 (skala likert 1-5).

Berdasarkan hasil dari kegiatan pelatihan interaktif ini, maka disarankan kepada para peserta pelatihan agar menerapkan pengetahuan yang diperolehnya dalam mengajar pada kelas masing-masing. Selanjutnya

disarankan pula untuk para kepala sekolah hendaknya dapat memotivasi dan memfasilitasi para gurunya untuk selalu mengikuti kegiatan pelatihan agar dapat diperoleh pengetahuan dan keterampilan baru guna diterapkan pada tugas sehari-hari dalam mengajar.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Pengabdian pada Masyarakat (LPPM) serta Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Bengkulu yang telah mendanai kegiatan pengabdian ini sehingga terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada kepala Sekolah dan para guru SDN 09 Kota Bengkulu sebagai mitra pengabdian ini.

## DAFTAR RUJUKAN

- Ammosov, D. A., Stepanov, S. P., Tyrylgin, A. A., Malysheva, N. V., & Zamorshchikova, L. S. (2023). Partial learning using partially explicit discretization for multicontinuum/multiscale problems with limited observation: Language interactions simulation. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, *425*. <https://doi.org/10.1016/j.cam.2022.115034>
- Bordovskaia, N., Darinskaya, L., & Zhebrovskaia, O. (2016). Didactic Tools' of Selection in the Use of Active and Interactive Training Methods. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *217*, 26–33. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.02.009>
- Bosica, J., Pyper, J. S., & MacGregor, S. (2021). Incorporating problem-based learning in a secondary school mathematics preservice teacher education course. *Teaching and Teacher Education*, *102*. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103335>
- Coronata, C., & Alsina, Á. (2014). Evaluation of the Mathematical Processes in the Practices of Teaching and Learning in Childhood Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *141*, 1320–1323. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.05.227>
- Daryanto, Dwicahyono, A. (2014). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran (Silabus, RPP, PHB, Bahan Ajar)*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- de Vink, I. C., Willemsen, R. H., Keijzer, R., Lazonder, A. W., & Kroesbergen, E. H. (2023). Supporting creative problem solving in primary geometry education. *Thinking Skills and Creativity*, *48*. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101307>
- Dubicki, E. (2019). Mapping curriculum learning outcomes to ACRL's Framework threshold concepts: A syllabus study. *Journal of Academic Librarianship*, *45*(3), 288–298. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2019.04.003>
- Haase, T., & Termath, W. (2015). A Virtual Interactive Training Application for Supporting Service Technicians in the Field of High Voltage Equipment. *Procedia Computer Science*, *77*, 207–214. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.12.372>
- Inderanata, R. N., & Sukardi, T. (2023). Investigation study of integrated vocational guidance on work readiness of mechanical engineering vocational school students. *Heliyon*, *9*(2). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13333>
- Kao, M. C., Yuan, Y. H., & Wang, Y. X. (2023). The study on designed gamified mobile learning model to assess students' learning outcome of accounting education. *Heliyon*, *9*(2). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13409>
- Koparan, T., Dinar, H., Koparan, E. T., & Haldan, Z. S. (2023). Integrating augmented reality into mathematics teaching and learning and examining its

- effectiveness. *Thinking Skills and Creativity*, 47. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101245>
- Lavanya, P. M., & Sasikala, E. (2022). Auto capture on drug text detection in social media through NLP from the heterogeneous data. *Measurement: Sensors*, 24. <https://doi.org/10.1016/j.measen.2022.100550>
- Lavrenteva, E., & Orland-Barak, L. (2023). Conceptual-analytical framework for exploring culture in EFL coursebooks: Analysis of teaching materials from a multimodal perspective. *Social Sciences and Humanities Open*, 7(1). <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100441>
- Liu, Y., & Pásztor, A. (2022). Effects of problem-based learning instructional intervention on critical thinking in higher education: A meta-analysis. *Thinking Skills and Creativity*, 45. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101069>
- Lonergan, R., Cumming, T. M., & O'Neill, S. C. (2022). Exploring the efficacy of problem-based learning in diverse secondary school classrooms: Characteristics and goals of problem-based learning. *International Journal of Educational Research*, 112. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2022.101945>
- Ma, C., & Zhou, W. (2022). Effects of unfolding case-based learning on academic achievement, critical thinking, and self-confidence in undergraduate nursing students learning health assessment skills. *Nurse Education in Practice*, 60. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2022.103321>
- Mendoza, N. B., Cheng, E. C. K., & Yan, Z. (2022). Assessing teachers' collaborative lesson planning practices: Instrument development and validation using the SECI knowledge-creation model. *Studies in Educational Evaluation*, 73. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2022.101139>
- Perusso, A., & Leal, R. (2022). The contribution of execution and workplace interaction to problem-based learning. *International Journal of Management Education*, 20(1). <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2021.100596>
- Ribosa, J., & Duran, D. (2022). Do students learn what they teach when generating teaching materials for others? A meta-analysis through the lens of learning by teaching. In *Educational Research Review* (Vol. 37). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100475>
- Sadka, O., & Antle, A. (2022). Interactive Technologies for Emotion Regulation Training: A Scoping Review. *International Journal of Human Computer Studies*, 168. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2022.102906>
- Sopiansyah, D., Masruroh, S., Zaqiah, Q. Y., & Erihadiana, M. (2022). Konsep dan Implementasi Kurikulum MBKM (Merdeka Belajar Kampus Merdeka ). *Reslaj: Religion Education Social Laa Roiba Journal*, 4(1), 34–41.
- Zha, S., Jin, Y., Wheeler, R., & Bosarge, E. (2022). A mixed-method cluster analysis of physical computing and robotics integration in middle-grade math lesson plans. *Computers and Education*, 190. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104623>