

## Penerapan *Problem Based Learning* dengan Representasi Verbal dan Matematis untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik

Alfiana Dewi Febryanti <sup>1</sup>, Endang Purwaningsih<sup>1</sup>, Anita Purwantini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Negeri Malang

Jl. Semarang 5 Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

<sup>2</sup>SMA Brawijaya Smart School Malang

Jl. Cipayung No.8, Ketawanggede, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65145, Indonesia

| [alfianadewif.1703216@student.um.ac](mailto:alfianadewif.1703216@student.um.ac)  | DOI : <https://doi.org/10.37729/jips.v5i1.3703> |

### Article Info

#### Submitted

29/09/2023

#### Revised

27/11/2023

#### Accepted

15/04/2024

**Abstrak** - Penelitian ini dilatarbelakangi rendahnya pemahaman konsep peserta didik dalam mata pelajaran fisika pada materi intensitas dan taraf intensitas bunyi, dengan tujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik dengan menerapkan model pembelajaran PBL. Jenis penelitian ini yaitu Penelitian Tindakan Kelas Kolaboratif (PTKK) yang dilakukan secara kolaboratif antara peneliti dengan guru pamong dan dosen pendamping lapangan. Model penelitian yang digunakan mengacu pada model Kemmis dan Taggart yang terdiri atas 4 tahapan pada tiap siklus, yaitu perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi. Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI - 4 SMA Brawijaya Smart School Malang tahun pelajaran 2022/2023. Jumlah seluruh siswa yang dijadikan subjek dalam penelitian adalah 33 siswa, yang terdiri dari 18 orang siswa perempuan dan 15 orang siswa laki-laki. Instrumen yang digunakan yaitu butir soal dan lembar observasi. Hasil penelitian ketuntasan hasil belajar pada pra siklus sebesar 0% dengan rata-rata 38,26, pada siklus I menjadi 18,18% dengan rata-rata 46,97, dan pada siklus II meningkat menjadi 60,61% dengan rata-rata 67,8. Peningkatan hasil belajar menunjukkan bahwa pemahaman konsep peserta didik telah meningkat. Dengan demikian penerapan model pembelajaran PBL dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dalam mata pelajaran fisika pada materi intensitas dan taraf intensitas bunyi di kelas XI - 4 SMA Brawijaya Smart School Malang tahun pelajaran 2022/2023.

**Kata kunci:** PBL, Representasi verbal, Representasi matematis, Konsep fisika

**Abstract** - This research was motivated by students' low understanding of concepts in physics subjects regarding intensity and sound intensity levels. The aim of this research is to increase students' understanding of concepts by applying the PBL learning model. This research is a type of Collaborative Classroom Action Research (PTKK) which was carried out collaboratively between the researcher and the tutor and field assistant lecturer. The research model used refers to the Kemmis and Taggart model which consists of 4 stages in each cycle, namely planning, implementation, observation and reflection. The subjects in this research were all students in class XI - 4 SMA Brawijaya Smart School Malang for the 2022/2023 academic year. The total number of students who were subjects in the research was 33 students, consisting of 18 female students and 15 male students. The instruments used were question items and observation sheets. The results of the research on completeness of learning outcomes in the pre-cycle were 0% with an average of 38.26, in the first cycle it was 18.18% with an average of 46.97, and in the second cycle it increased to 60.61% with an average of 67.8. The increase in learning outcomes shows that students' understanding of concepts has increased. In this way, the application of the PBL learning model can improve students' understanding in physics subjects regarding intensity and sound intensity levels in class XI - 4 SMA Brawijaya Smart School Malang for the 2022/2023 academic year.



**Keywords:** PBL, Verval representation, Mathematics representation, Physics concept

## 1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan aspek penting dalam pembangunan suatu negara melalui generasi yang berkualitas. Pendidikan sebagai upaya dalam mendukung pengembangan potensi individu, baik secara intelektual maupun sosial. Pendidikan berperan dalam membentuk karakter, nilai-nilai dan etika individu guna mempersiapkan hidup di masyarakat. Berdasarkan UU No. 20 tahun 2003, pendidikan bertujuan untuk memberntuk manusia Indonesia yang cerdas, berkarakter, religius, terampil, berakhlak mulia, dan warga negara yang demokratis. Sejalan dengan tujuan pendidikan tersebut, maka pendidikan hendaknya dilaksanakan dengan memperhatikan aspek karakteristik dan kebutuhan peserta didik guna meningkatkan mutu pendidikan.

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan pada dunia Pendidikan jenjang SMA. Fisika berkaitan langsung dengan fenomena alam yang ada disekitar. Pemahaman fisika yang benar dan mendalam membantu peserta didik dalam memecahkan masalah didalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu dalam mempelajari fisika diharapkan siswa tidak hanya mampu menyelesaikan persoalan matematis saja, tetapi dapat mengaitkan konsep yang dipelajarinya dengan gejala alam yang ada dilingkungan [1]. Namun dilapangan sebagian besar peserta didik merasa kesulitan dalam memahami konsep fisika, sehingga mata Pelajaran fisika kurang diminati oleh peserta didik.

Salah satu materi yang dipelajari dalam fisika kelas XI yaitu gelombang bunyi yang lazim dijumpai dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Meskipun demikian, sebagian peserta didik mengalami miskonsepsi dan kekeliruan dalam memahami konsep bunyi. Berdasarkan hasil kajian terdahulu melalui kegiatan observasi awal melalui penyebaran angket oleh [2] menunjukkan 77,7% peserta didik menyatakan bahwa gelombang bunyi merupakan materi yang sulit dipelajari. Peserta didik menganggap gelombang bunyi merambatkan materi dan bukan merambatkan energi [3]. Peneliti terdahulu juga menemukan bahwa siswa memandang bunyi sebagai suatu materi yang dapat dikompresi, dapat ditahan, mengalami gesekan, dan bertransisi (mampu bergerak atau dipindahkan) [4]. Pernyataan tersebut menunjukkan pemahaman konsep siswa pada materi gelombang bunyi masih rendah. Hasil tes diagnostik oleh [1] mengidentifikasi bahwa pemahaman konsep siswa terbesar terdapat pada pokok bahasan karakteristik bunyi terendah pada konsep intensitas dan taraf intensitas bunyi. Banyaknya persamaan pada materi gelombang bunyi menjadi salah satu penyebab sering terjadinya salah konsep [5].

Rendahnya pemahaman konsep yang dimiliki peserta didik dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satu penyebabnya yaitu kurangnya partisipasi siswa dalam proses pembelajaran [6]. Berdasarkan hasil observasi, diperoleh bahwa hanya 4-5 orang dari keseluruhan peserta didik kelas XI 4 yang memiliki minat tinggi dan kemampuan yang menonjol dalam bidang fisika. Sementara itu, sebagian peserta didik enggan mengangkat tangan ketika mengalami kesulitan dan tidak memiliki rasa ingin tahu terhadap materi yang sedang dipelajarinya. Peserta didik yang hanya duduk, diam, mendengarkan penjelasan guru, dan kurang memiliki keberanian dalam menyampaikan pendapat, menyebabkan tidak dapat memahami dengan maksimal. Hal ini turut dipengaruhi oleh beragam faktor, satu diantaranya yaitu proses pembelajaran fisika yang masih berpusat pada guru (*teacher centered*), hal ini menyebabkan sebagian peserta didik cenderung bosan dan mudah lupa dengan materi yang telah dipelajari [7]. Hal tersebut disebabkan peserta didik tidak dapat mengkontruksi pengetahuannya dengan baik dan hanya menerima informasi yang disampaikan guru. Senada dengan hal tersebut, dalam menyelesaikan latihan soal peserta didik cenderung mencontoh pola yang telah diberikan guru dan kesulitan jika diberikan contoh soal yang berbeda karena mereka tidak paham konsep dari materi yang dipelajari [6]. Proses pembelajaran fisika yang hanya menghafalkan persamaan tanpa memahami arti fisis dapat menyebabkan hasil belajar peserta fisika cenderung rendah [8]. Oleh karena itu, salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa yaitu dengan menentukan strategi dan model pembelajaran yang tepat.

Model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) merupakan salah satu alternatif bagi guru untuk menciptakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student centered*). Model ini menerapkan pembelajaran dengan menitik beratkan pada kegiatan pemecahan masalah, sehingga dapat menantang peserta didik untuk berpikir dan melakukan diskusi [9].

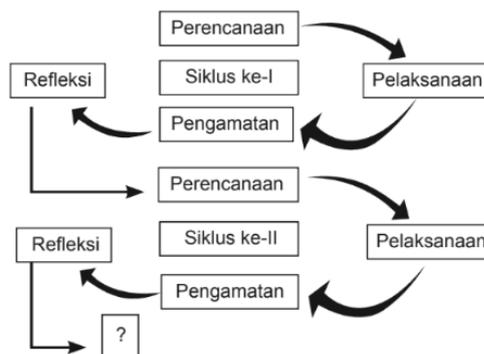
Model ini memfasilitasi minat peserta didik XI-4 yang mayoritas menyukai kegiatan pembelajaran berbentuk diskusi (70%), bermain peran (20%), dan presentasi (5%), sehingga dipandang tepat untuk diimplementasikan dalam pembelajaran fisika pada kurikulum merdeka [10]. Masalah yang diberikan menuntun peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuannya melalui penyelidikan hingga menemukan solusi berupa konsep-konsep ilmiah. Proses yang terjadi dalam pembelajaran memberikan peluang kepada peserta didik untuk mengkonstruksi konsep yang dipelajari selama belajar mandiri dan dapat meningkatkan prestasi belajar [4]. Berdasarkan peneliti terdahulu terbukti bahwa model pembelajaran PBL dapat meningkatkan keaktifan, hasil belajar, dan pemahaman konsep siswa [11], [12]. Selain penggunaan model PBL, upaya lain yang dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep yaitu dengan menerapkan pendekatan multirepresentasi.

Pendekatan multirepresentasi merupakan salah satu strategi yang dapat digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep. Pembelajaran berbasis representasi mampu menanamkan pemahaman konsep fisika pada siswa [13]. Multirepresentasi sebagai praktik merepresentasikan kembali konsep yang sama melalui berbagai bentuk, yaitu verbal, matematik, dan grafik [14]. Dalam hal ini representasi yang digunakan pada materi gelombang bunyi yaitu representasi verbal dan matematis. Penggunaan representasi dalam pembelajaran dapat menciptakan banyak dasar pengetahuan yang komperhensif, sehingga dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap suatu konsep dengan baik [15]. Soal tes pemahaman konsep yang menunjukkan representasinya dapat mengungkapkan bagaimana pola pemecahan masalah dari representasi siswa dalam membangun konsepnya [16]. Artinya representasi yang digunakan dalam memecahkan masalah dapat memberikan informasi bagaimana siswa memahami suatu konsep. Siswa yang mampu merepresentasikan konsep dalam berbagai bentuk akan menunjukkan pemahaman konseptual yang baik [17]. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu adanya tentang “penerapan *problem based learning* dengan representasi verbal dan matematis untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika peserta didik”

## 2. Metode

Jenis Penelitian Tindakan Kelas Kolaboratif (PTKK) yang dilakukan secara kolaboratif antara peneliti (mahasiswa PPG Prajabatan) dengan guru profesional di mata pelajaran fisika (guru pamong) dan ahli bidang fisika (dosen pendamping lapangan). Penelitian ini bertujuan mengatasi permasalahan dan meningkatkan kualitas pembelajaran.

Model penelitian yang digunakan mengacu pada model Kemmis dan Taggart yang terdiri atas 4 tahapan pada tiap siklus. Tahapan tersebut terdiri dari perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi. Identifikasi permasalahan dilakukan sebelum pelaksanaan siklus I melalui kegiatan observasi dan penyusunan rencana tindak lanjut dari hasil refleksi di setiap akhir pelaksanaan siklus untuk perbaikan dalam siklus selanjutnya. Desain model dikembangkan oleh [18] yang diadaptasi dari model Kemmis & Taggart ditunjukkan pada [Gambar 1](#).



**Gambar 1.** Siklus PTK Model Kemmis dan MC Taggart

Penelitian dilakukan pada peserta didik kelas XI - 4 SMA Brawijaya Smart School Malang yang berjumlah 33 peserta didik yang terdiri dari 15 siswa laki-laki dan 18 siswa perempuan. Penelitian dilaksanakan di semester genap tahun pelajaran 2022/2023. Tindakan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Pada siklus I, guru mengajak siswa untuk memecahkan masalah dengan memberikan LKPD tiap kelompok 1; sedangkan pada siklus II guru menambahkan mini *games* dalam sintaks pembelajaran yang sama pada siklus I dan membagikan LKPD pada tiap siswa.

Data yang diperoleh melalui penelitian berupa data kuantitatif dengan menggunakan instrumen soal tes kemampuan pemahaman konsep. Instrumen soal tes sumatif digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman konsep peserta didik, sedangkan instrumen diagnostik digunakan untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan siswa sebelum pembelajaran.

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif untuk menggambarkan data numerik mengenai perubahan pemahaman konsep peserta didik setelah melakukan pembelajaran dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Analisis pemahaman peserta didik terhadap konsep fisika menggunakan rubrik penilaian tingkat pemahaman konsep menurut Abaraham [24] pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rubrik Penilaian Tingkat Pemahaman Konsep

Skor	Deskripsi	Kategori
0	Jawaban salah, tidak relevan, hanya mengulang pertanyaan, dan jawaban kosong	Tidak Paham Konsep (TPK)
1	Jawaban benar dan mengandung paling sedikit satu konsep ilmiah, serta tidak mengandung suatu kesalahan konsep	Paham Konsep Sebagian (PKS)
2	Jawaban benar dan mengandung seluruh konsep ilmiah	Paham Konsep Seluruhnya (PK)

Data yang diperoleh berdasarkan analisis pada Tabel 1 akan dianalisis lebih lanjut untuk menghitung hasil belajar peserta didik melalui interpretasi skor kemampuan pemahaman konsep peserta didik sebagaimana diacu dari [25]. Hasil tersebut akan diterprestasikan berdasarkan Tabel 2.

**Tabel 2.** Interpretasi Nilai kemampuan Pemahaman Konsep

No	Nilai	Kriteria
1	85,00 - 100,00	Sangat Baik
2	70,00 - 84,99	Baik
3	55,00 - 69,99	Cukup
4	40,00 - 54,99	Rendah
5	0,00 - 39,99	Sangat Rendah

Indikator keberhasilan yang digunakan dalam penelitian ini adalah apabila sudah tercapai 50% dari total peserta didik dikelas yang mencapai ketuntasan belajar perorangan. Peserta didik telah tuntas belajar apabila telah mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) yakni  $\geq 75$ . Teknik analisis data dilakukan dengan menghitung persentase siswa dengan ketuntasan secara keseluruhan.

$$P = \frac{\text{jumlah peserta didik yang tuntas belajar}}{\text{jumlah keseluruhan peserta didik}} \times 100\%$$

### 3. Hasil dan Pembahasan

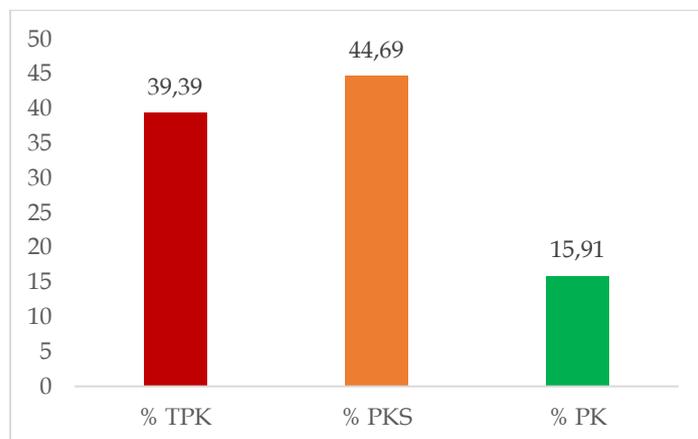
#### 3.1. Pra Siklus

Deskripsi kondisi awal merupakan kondisi alami peserta didik sebelum diberikan perlakuan khusus. Pemahaman tentang kondisi awal pemahaman peserta didik diperoleh dengan melakukan asesmen diagnostik. Kondisi awal peserta didik diperoleh sebaran minat belajar dan kondisi alami pemahaman peserta didik. Data sebaran minat belajar peserta didik SMA BSS Malang yang diperoleh dari data sekolah menunjukkan bahwa mayoritas peserta didik menyukai pembelajaran berbentuk diskusi (70%), disusul oleh bermain peran (20%), dan presentasi (5%). Penyebaran minat belajar peserta didik ditunjukkan pada **Error! Reference source not found..**

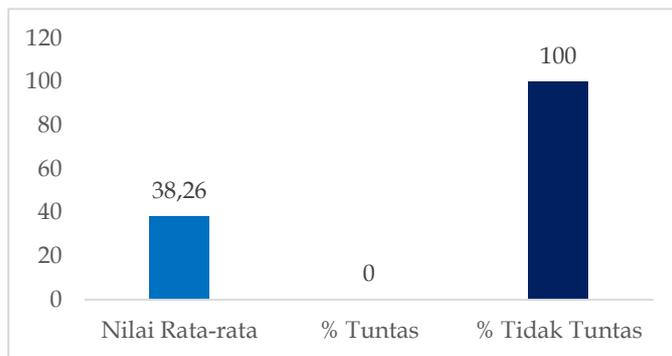


**Gambar 2.** Sebaran Minat Belajar Peserta Didik SMA BSS Malang

Kondisi awal pemahaman peserta didik diperoleh dari hasil tes diagnostik kognitif terkait materi yang akan diajarkan dengan memberikan petunjuk (*hint*) pada tiap soal untuk memberikan gambaran awal pada peserta didik. Pada tiap soal terdapat kolom jawaban dalam bentuk representasi verbal, matematis, dan kesimpulan untuk mengetahui cara peserta didik dalam memahami konsep. Peserta didik diminta untuk menyelesaikan soal dengan menjelaskan konsep yang akan digunakan terlebih dahulu, dilanjutkan dengan menyelesaikan permasalahan secara matematis, dan diakhiri dengan memberi kesimpulan dari permasalahan yang telah diselesaikan. Kondisi awal kognitif peserta didik dalam bentuk presentase pemahaman konsep pra siklus peserta didik ditunjukkan pada **Gambar 3**, yang menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik hanya paham konsep sebagian. Hal tersebut dikarenakan mereka terbiasa menyelesaikan permasalahan fisika secara matematis dan belum terbiasa merepresentasikan konsep dalam bentuk verbal. Dalam merepresentasikan permasalahan yang ada disoal, sebagian besar dari mereka hanya mengulang dari soal yang diberikan. Sehingga peserta didik kesulitan menyimpulkan konsep dari permasalahan yang mereka selesaikan. Pengetahuan awal peserta didik pada prasiklus secara klasikal dapat dilihat dari rata-rata nilai pretest yang ditunjukkan pada **Gambar 4**.



**Gambar 3.** Data Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Pra Siklus

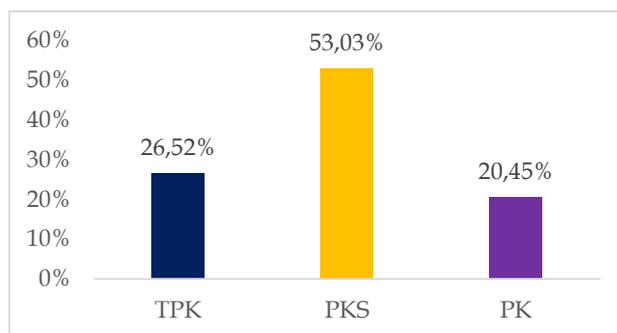


**Gambar 4.** Hasil Belajar Peserta Didik pada Pra Siklus

**Gambar 4** menunjukkan bahwa hasil *pre-test* peserta didik pada pra siklus tidak ada yang tuntas. Nilai rata-rata pretest peserta didik hanya 38,26, sehingga belum memenuhi KKM yang ditetapkan oleh sekolah. Berdasarkan hasil tersebut teridentifikasi bahwa hasil belajar pada pra siklus tergolong sangat rendah. Data kondisi awal tersebut menunjukkan bahwa terdapat permasalahan pada pemahaman konsep fisika peserta didik. Hasil observasi pra siklus menunjukkan salah satu penyebab siswa kurang memahami konsep yaitu siswa kurang terlibat dalam pembelajaran dan siswa yang merasa kesulitan enggan untuk mengajukan pertanyaan. Dalam pembelajarannya peserta didik terlatih dalam menyelesaikan soal secara matematis, sehingga mereka kesulitan dalam memahami dan menjelaskan konsep yang telah dipelajari.

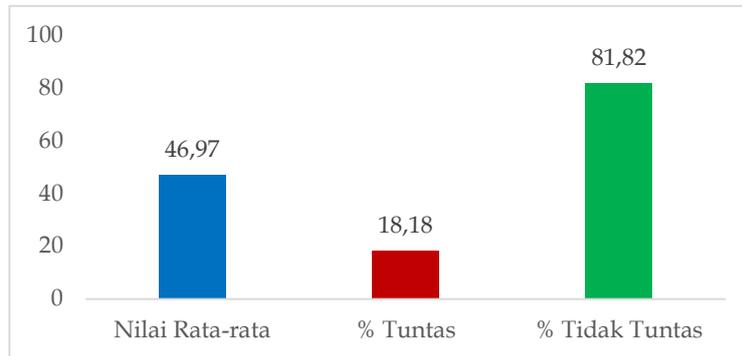
### 3.2. Siklus I

Siklus I dimulai dengan pembuatan rencana pembelajaran dalam bentuk perangkat pembelajaran berupa modul ajar topik materi intensitas bunyi dengan model *problem-based learning* dan pendekatan berdiferensiasi, lembar kerja peserta didik (LKPD), soal diagnostik dan sumatif, materi dan bahan ajar pendukung, seperti video pembelajaran dan Power Point. Pada siklus pertama, guru memberikan tindakan berupa penerapan model pembelajaran PBL yang dilaksanakan dalam 2 pertemuan. Langkah-langkah model PBL melatih peserta didik dalam memecahkan masalah untuk memahami suatu konsep, sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik [19]. Langkah-langkah PBL dalam siklus 1 diawali orientasi pada masalah, guru memberikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari terkait konsep yang akan dipelajari dalam bentuk gambar pusat gempa dan titik lokasi yang merasakan gempa. Selanjutnya guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok, dengan tiap kelompok terdiri dari 4-5 orang. Setelah itu guru membagikan LKPD pada tiap kelompok 1 dan membimbing peserta didik dalam memecahkan masalah. Dalam prosesnya peserta didik dilarang dalam menggunakan *smartphone*, sehingga peserta didik memecahkan permasalahan dengan melakukan diskusi. Peserta didik menyampaikan hasil diskusi kelompok dalam diskusi kelas dan diakhiri dengan melakukan evaluasi dan refleksi bersama. Data pemahaman konsep siklus I peserta didik ditunjukkan pada **Gambar 5**.



**Gambar 5.** Data Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Siklus I

**Gambar 5** menunjukkan bahwa pemahaman konsep peserta didik meningkat dibandingkan dengan sebelum diberikan perlakuan. Peserta didik mulai bisa merepresentasikan secara verbal dan menyimpulkan konsep dari permasalahan yang diberikan. Peningkatan pemahaman konsep peserta didik diperkuat dengan hasil belajar yang ikut meningkat. Hasil belajar pada siklus I ditunjukkan pada **Gambar 6**.

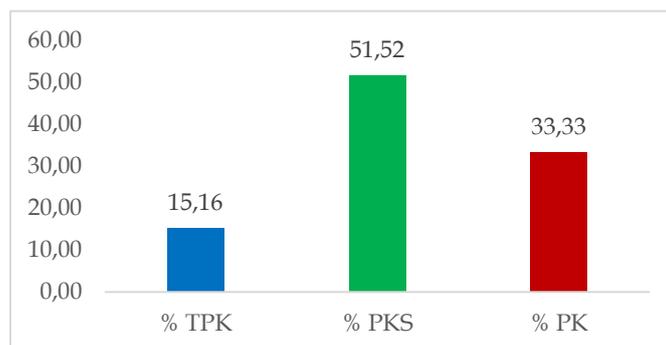


**Gambar 6.** Hasil Belajar Peserta Didik pada Siklus I

**Gambar 6** menunjukkan bahwa 18,18% peserta didik telah tuntas dalam menyelesaikan soal postest siklus I dengan nilai rata-rata klasikal sebesar 46,97. Hasil tersebut mengidentifikasi bahwa pemahaman konsep peserta didik meningkat jika dibandingkan dengan hasil pada pra siklus. Namun hasil tersebut masih belum memenuhi syarat ketuntasan belajar klasikal yaitu 50% mencapai nilai minimal 75. Hasil observasi menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran masih ada beberapa peserta didik yang kurang aktif. Hal tersebut dikarenakan pemberian LKPD yang terbatas sehingga peserta didik kurang memiliki rasa tanggung jawab terhadap tugas yang diberikan oleh guru, sehingga hanya 1-2 orang saja dalam kelompok yang bekerja.

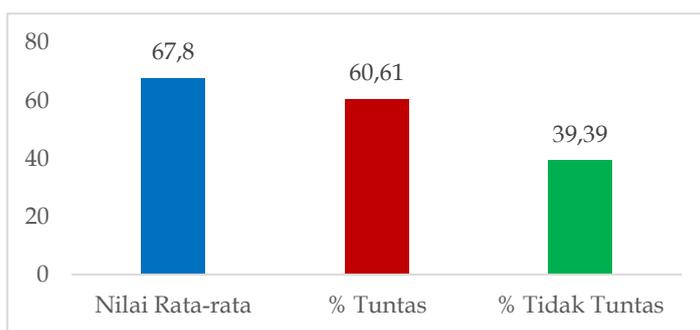
### 3.3. Siklus II

Pada siklus II guru merancang kembali rencana pembelajaran *Problem Based Learning* dengan mempertimbangkan hasil evaluasi pada siklus I. Permasalahan pada siklus II dalam bentuk berita terkini tentang bayi yang meninggal akibat suara *sound* yang terlalu keras. Peserta didik diminta untuk menyelidiki terkait penyebab terjadinya bencana tersebut dengan mengaitkan pada materi taraf intensitas bunyi. Sintaks pembelajaran siklus II tidak jauh berbeda dengan siklus I. Pada siklus II terdapat game mini yang diberikan setelah peserta didik menyelesaikan LKPD. LKPD pada siklus ini diberikan secara merata keseluruh peserta didik, sehingga akan memiliki rasa tanggung jawab terhadap tugasnya. Aturan dalam game mini yang dimainkan yaitu peserta didik berlomba untuk menempel jawaban yang benar dari beberapa pilihan jawaban ke papan jawaban yang tersedia dengan cepat setelah guru memberikan soal. Dalam meningkatkan minat peserta didik, guru memberikan *reward* kepada kelompok yang terbaik dan teraktif. Data pemahaman konsep peserta didik pada siklus II ditunjukkan pada **Gambar 7**.



**Gambar 7.** Data Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Siklus II

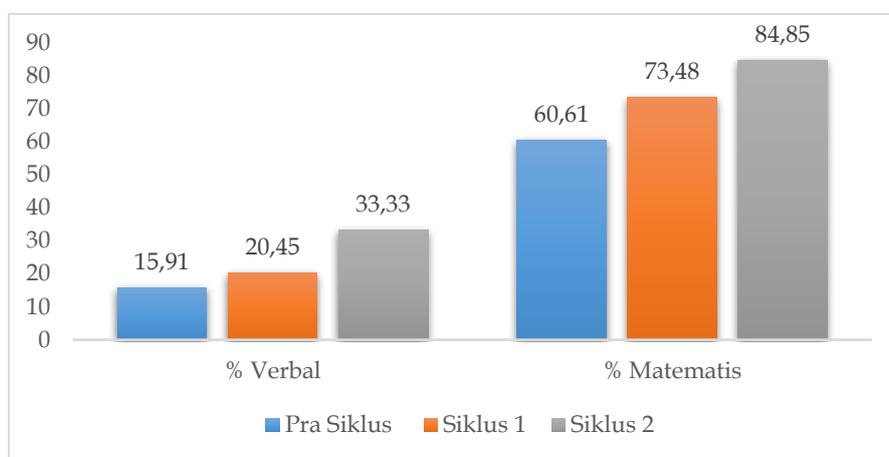
Pada [Gambar 7](#) menunjukkan bahwa pemahaman konsep peserta didik pada siklus II meningkat jika dibandingkan dengan siklus I. Kemampuan peserta didik dalam merepresentasikan suatu konsep dalam bentuk matematis dan verbal mulai meningkat. Pemahaman konsep yang dimiliki peserta didik akan mempengaruhi hasil belajar mereka. Hasil belajar pada siklus II dapat ditunjukkan pada [Gambar 8](#).



**Gambar 8.** Hasil Belajar Peserta Didik pada Siklus II

[Gambar 8](#) menunjukkan bahwa 60,61% peserta didik telah tuntas dalam menyelesaikan soal *pos-test* siklus I dengan nilai rata-rata klasikal sebesar 67,8. Hasil tersebut mengidentifikasi bahwa pemahaman konsep peserta didik telah memenuhi syarat ketuntasan belajar klasikal yaitu 50% mencapai nilai minimal 75. Hasil observasi menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran pada siklus II, hampir seluruh peserta didik aktif dan bersemangat dalam mengikuti pembelajaran. Keaktifan dalam belajar mempermudah peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi, pemberian game mini dan pemerataan LKPD pada seluruh siswa dapat meningkatkan keaktifan kelas. Pemberian game mini dalam pembelajaran mampu menciptakan suasana pembelajaran yang menarik dan menyenangkan, sehingga dapat meningkatkan minat dan motivasi peserta didik [20]. Sementara itu, pemberian LKPD pada masing-masing peserta didik mampu menciptakan rasa tanggung jawab pada dirinya dalam menyelesaikan LKPD.

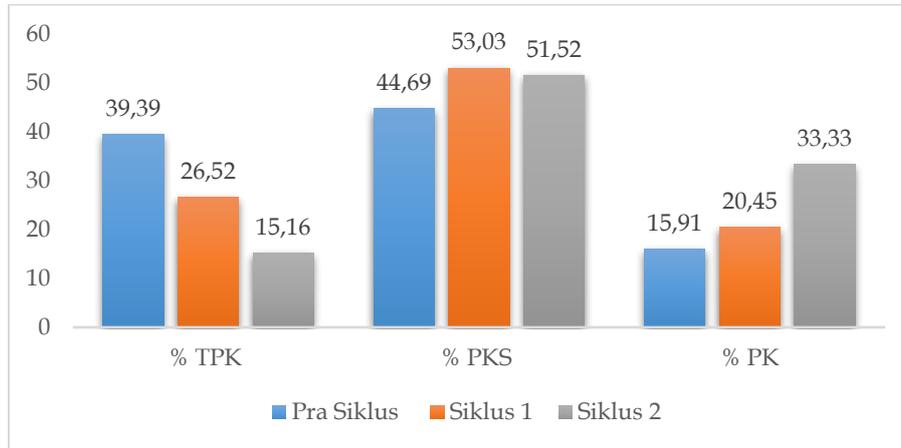
Penelitian yang telah dilakukan bertujuan guna meningkatkan pemahaman konsep peserta didik melalui implementasi model pembelajaran PBL. Data penelitian diperoleh melalui tes pemahaman konsep peserta didik dalam bentuk representasi verbal dan matematis. Berdasarkan hasil analisis data, kemampuan rata-rata pemahaman representasi verbal dan matematis peserta didik setiap siklus ditunjukkan pada [Gambar 9](#).



**Gambar 9.** Peningkatan Pemahaman Representasi Peserta Didik Pada Setiap Siklus

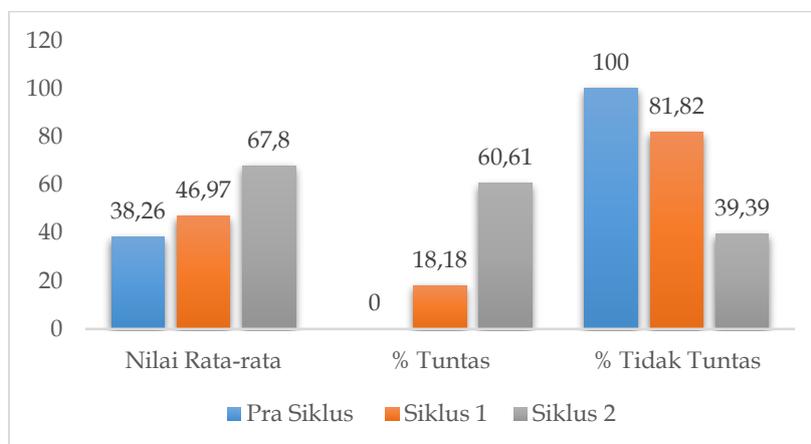
Persentase pemahaman representasi verbal dan matematis peserta didik pada tiap siklus mengalami peningkatan sebagaimana ditunjukkan pada [Gambar 9](#). Pemahaman representasi verbal pada pra siklus sebesar 15,91%, pada siklus I menjadi 20,45 %, dan pada siklus II meningkat menjadi 33,33%. Sedangkan pemahaman representasi matematis pada pra siklus sebesar 60,61%, pada siklus I menjadi 73,48 %, dan pada siklus II meningkat menjadi 84,85%.

Peserta didik yang memiliki kemampuan representasi baik cenderung dapat memahami konsep dengan baik pula. Sejalan dengan penelitian [21] yang mengatakan bahwa kemampuan multirepresentasi memiliki hubungan positif dan signifikan dengan pemahaman konsep. Pernyataan tersebut terbukti dengan meningkatnya pemahaman konsep peserta didik pada tiap siklusnya yang ditunjukkan pada Gambar 10.



**Gambar 10.** Peningkatan Pemahaman Konsep Peserta Didik Pada Setiap Siklus

Berdasarkan hasil penelitian terdapat perbedaan pemahaman konsep yang signifikan mulai dari pra siklus hingga siklus II dapat dilihat pada Gambar 10. Perbedaan tersebut menggambarkan pemahaman konsep peserta didik yang meningkat tiap siklusnya. Hasil tersebut mengidentifikasi bahwa model pembelajaran PBL mampu meningkatkan pemahaman peserta didik pada konsep intensitas dan taraf intensitas. Hasil penelitian [22] juga membuktikan bahwa penerapan PBL mampu menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna, sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Peningkatan pemahaman konsep yang dimiliki peserta didik mampu memberikan dampak positif terhadap hasil belajar mereka. Peningkatan hasil belajar pada setiap siklus ditunjukkan pada Gambar 11 yang menunjukkan bahwa presentase ketuntasan hasil belajar peserta didik pada setiap siklus meningkat, disertai dengan meningkatnya nilai rata-rata. Pada siklus II ketuntasan hasil belajar peserta didik telah mencapai 60,61% dengan jumlah siswa yang tuntas 20 dari 33 siswa.



**Gambar 11.** Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Setiap Siklus

Hal tersebut mengidentifikasi bahwa penelitian yang dilakukan telah mencapai indikator keberhasilan yaitu peserta didik yang mencapai KKM lebih dari 50%. Sehingga dapat dikatakan bahwa penerapan PBL dapat meningkatkan hasil belajar pada materi intensitas dan taraf intensitas bunyi yang dibuktikan dengan meningkatnya hasil belajar peserta didik pada setiap siklus. Hasil tersebut sejalan dengan hasil penelitian-penelitian sebelumnya bahwa penerepan model PBL dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi intensitas dan taraf intensitas bunyi [22], [23].

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa melalui pembelajaran dengan model PBL dengan representasi verbal dan matematis dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi intensitas dan taraf intensitas bunyi. Hal tersebut ditunjukkan dengan meningkatnya persentase pemahaman konsep peserta didik mulai dari pra siklus sebesar 15,91%, meningkat pada siklus I menjadi 20,45%, dan meningkat lagi pada siklus II dengan persentase 33,33%. Peningkatan pemahaman konsep pada peserta didik mampu memberikan dampak positif terhadap meningkatnya hasil belajar mereka. Hal tersebut terbukti dengan persentase ketuntasan klasikal yang meningkat pada setiap siklusnya, diikuti dengan nilai rata-rata yang meningkat. Hasil penelitian ketuntasan hasil belajar pada pra siklus sebesar 0% dengan rata-rata 38,26, pada siklus I menjadi 18,18% dengan rata-rata 46,97, dan pada siklus II meningkat menjadi 60,61% dengan rata-rata 67,8. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa implementasi model PBL dengan representasi verbal dan matematis dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Hal tersebut dikarenakan mampu meningkatkan keaktifan siswa, meningkatkan keterampilan berpikir kritis, dan kemampuan memecahkan masalah. Adapun saran untuk penelitian selanjutnya yaitu menggunakan model pembelajaran PBL pada materi lainnya dengan memberikan games mini dan memasukkan unsur teknologi didalamnya untuk meningkatkan motivasi dan prestasi belajar peserta didik.

## Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada kepala SMA BSS Malang yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian. Terimakasih kepada guru mata Pelajaran fisika dan dosen pembimbing yang telah membantu dan memberikan bimbingan selama melakukan penelitian. Termakasih kepada seluruh siswa XI 4 yang telah terlibat, serta rekan sejawat yang telah membantu dan memberikan support

## Daftar Pustaka

- [1] L. I. Fitriani and N. M. D. Putra, "Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat untuk Mengidentifikasi Pemahaman Konsep Siswa MAN Blora pada Materi Gelombang Bunyi," *UPEJ Unnes Phys. Educ. J.*, vol. 10, no. 1, pp. 53–60, 2021.
- [2] M. Wittmann, R. N. Steinberg, and E. F. Redish, "Understanding and affecting student reasoning about sound waves," *Int. J. Sci. Educ.*, vol. 25, no. 8, pp. 991–1013, 2003.
- [3] M. M. Lucero and A. J. Petrosino, "A resource for eliciting student alternative conceptions: Examining the adaptability of a concept inventory for natural selection at the secondary school level," *Res. Sci. Educ.*, vol. 47, pp. 705–730, 2017.
- [4] I. M. Hermanto, I. Tahir, and M. Yunus, "Penerapan model guided context-and problem-based learning untuk meningkatkan pemahaman konsep pada materi gelombang bunyi," *JPF J. Pendidik. Fis. Univ. Islam Negeri Alauddin Makassar*, vol. 11, no. 1, pp. 151–162, 2023.
- [5] S. I. Maulida, T. Prihandono, and M. Maryani, "Pengembangan Modul Fisika Gelombang Bunyi Berbasis REACT Untuk Kelas XI IPA," *J. Pembelajaran Fis.*, vol. 8, no. 3, pp. 174–180, 2019.
- [6] N. K. Aristawati, I. W. Sadia, and A. Sudiarmika, "Pengaruh model problem based learning terhadap pemahaman konsep belajar fisika siswa SMA," *J. Pendidik. Fis. Undiksha*, vol. 8, no. 1, pp. 31–41, 2018.
- [7] E. Yulianto, A. Sopyan, and A. Yulianto, "Penerapan model pembelajaran poe (predict-observe-explain) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kognitif fisika SMP," *UPEJ Unnes Phys. Educ. J.*, vol. 3, no. 3, 2014.

- [8] E. T. P. Novelensia, S. Bektiarso, and M. Maryani, "Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Heads Together (NHT) disertai Metode Eksperimen Dalam Pembelajaran Fisika di SMA," *J. Pembelajaran Fis.*, vol. 3, no. 3, pp. 242–247, 2021.
- [9] D. Yulianawati, "Efektifitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Fisika Siswa," 2020.
- [10] W. Sari, P. D. Sundari, and S. Y. Sari, "Deskripsi Perangkat Pembelajaran Fisika Model Problem Based Learning pada Kurikulum Merdeka," *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 7, no. 2, pp. 15380–15391, 2023.
- [11] A. D. Pamungkas, F. Kristin, and I. Anugraheni, "Meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa melalui model pembelajaran problem based learning (PBL) pada siswa kelas 4 SD," *Nat. J. Kaji. Penelit. Pendidik. Dan Pembelajaran*, vol. 3, no. 1, pp. 287–293, 2018.
- [12] T. Utomo, D. Wahyuni, and S. Hariyadi, "Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah (problem based learning) terhadap pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kreatif siswa (siswa kelas VIII Semester Gasal SMPN 1 Sumbermalang Kabupaten Situbondo Tahun Ajaran 2012/2013)," *J. Edukasi*, vol. 1, no. 1, pp. 5–9, 2014.
- [13] I. K. Mahardika, A. Rofiqoh, and S. Supeno, "Model inkuiri untuk meningkatkan kemampuan representasi verbal dan matematis pada pembelajaran fisika di SMA," *J. Pembelajaran Fis.*, vol. 1, no. 2, pp. 165–171, 2021.
- [14] V. Prain and B. Waldrip, "An exploratory study of teachers' and students' use of multi-modal representations of concepts in primary science," *Int. J. Sci. Educ.*, vol. 28, no. 15, pp. 1843–1866, 2006.
- [15] B. Namdar and J. Shen, "Knowledge organization through multiple representations in a computer-supported collaborative learning environment," *Interact. Learn. Environ.*, vol. 26, no. 5, pp. 638–653, 2018.
- [16] L. Lasiani and A. Rusilowati, "Pola pemecahan masalah berdasarkan representasi siswa dalam membangun pemahaman konsep fisika," *Phys. Commun.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2017.
- [17] V. Prain and B. Waldrip, "An exploratory study of teachers' and students' use of multi-modal representations of concepts in primary science," *Int. J. Sci. Educ.*, vol. 28, no. 15, pp. 1843–1866, 2006.
- [18] S. Arikunto, *Penelitian tindakan kelas: Edisi revisi*. Bumi Aksara, 2021.
- [19] U. Suhendar and A. Ekayanti, "Problem based learning sebagai upaya peningkatan pemahaman konsep mahasiswa," *J. Dimensi Pendidik. Dan Pembelajaran*, vol. 6, no. 1, pp. 15–19, 2018.
- [20] A. R. Aththibby and D. H. Alarifin, "Pengaruh Permainan dalam Pembelajaran Fisika Terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik," *J. Ris. Dan Kaji. Pendidik. Fis.*, vol. 2, no. 2, pp. 38–41, 2015.
- [21] L. Y. Kurniasari and W. Wasis, "Analisis kemampuan multi representasi dan kaitannya dengan pemahaman konsep fisika," *J. Pijar Mipa*, vol. 16, no. 2, pp. 142–150, 2021.
- [22] H. Rahmadani and A. Acesta, "Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Pemahaman Konsep Siswa," *J. Sekol. Dasar*, vol. 2, no. 1, 2017.
- [23] M. A. W. Putri, "PENGARUH MODEL PROJECT BASED LEARNING TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA SISWA KELAS XI MIPA DI SMAN 1 SINGARAJA," Universitas Pendidikan Ganesha, 2020.
- [24] Rohana, R., Hartono, Y., & Purwoko, P. "Penggunaan Peta Konsep dalam Pembelajaran Statistika Dasar di Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas PGRI Palembang". *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2). 2009.
- [25] Argawi, Amaludin Septiriadi, and Heni Pujiastuti. "Analisis kemampuan pemahaman konsep matematis siswa sekolah dasar pada masa pandemi covid-19." *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika* vol.5, no. 1, 64-75, 2021.