

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI PESERTA DIDIK

IMPLEMENTATION OF PROBLEM-BASED LEARNING MODELS TO IMPROVE STUDENTS' HIGHER ORDER THINKING ABILITY

Meirliana Lebang Somalinggi, Albert Lumbu, Triwiyono Triwiyono*

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Cenderawasih
Kampus UNCEN Abepura Jl. Sentani-Abepura, Jayapura, Papua, 99331,
Indonesia

*e-mail: triwiyono6774@gmail.com

Disubmit: 09 Agustus 2023, Direvisi: 20 Oktober 2023, Diterima: 30 November 2023

Abstrak. Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan salah satu aspek dan menjadi perhatian dalam dunia pendidikan. Oleh karena itu, pentingnya pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Tujuan penelitian adalah mendeskripsikan peningkatan dan perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada pembelajaran pokok bahasan gelombang bunyi yang diajarkan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* (PBL) sebagai kelas eksperimen dan *Direct instruction* (DI) sebagai kelas kontrol. Penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen semu dengan desain *nonequivalen control group design*. Subyek penelitian adalah peserta didik kelas XI SMA YPPK Teruna Bakti Jayapura, dengan jumlah peserta didik 31 orang pada kelas eksperimen dan 27 orang pada kelas kontrol. Teknik *sampling* yang digunakan adalah *cluster random sampling*. Teknik analisis data menggunakan analisis *N-gain*, uji normalitas, uji homogenitas, dan uji beda rata-rata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) pembelajaran dengan menggunakan model PBL dapat meningkatkan kemampuan keterampilan berpikir tingkat tinggi dengan *N-gain* rata-rata kemampuan berpikir tingkat tinggi seluruh konsep pada kelas eksperimen 0,47 yang tergolong sedang dan kelas kontrol 0,34 tergolong sedang juga, dan (2) terdapat perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan program pembelajaran yang mengupayakan peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi bagi peserta didik.

Kata Kunci: Pembelajaran, Berpikir tingkat tinggi, Kemampuan, Peserta didik.

Abstract. The ability to think at a higher level is one aspect and is of concern in the world of education. Therefore, the importance of learning that can develop students' high-level thinking abilities. The aim of this research is to describe the improvement and differentiation of students' high-level thinking abilities in learning the subject of sound waves which is taught using a Problem-Based Learning (PBL) model as an experimental class and Direct Instruction (DI) as a control class. This research uses quantitative methods with a quasi-experimental type of research with a nonequivalent control group design. The research subjects were class XI students at SMA YPPK Teruna Bakti Jayapura, with 31 students in the experimental class and 27 people in the control class. The sampling technique used was cluster random sampling. Data analysis techniques use N-gain analysis, normality test, homogeneity test, and average difference test. The results of the research show that (1) learning using the PBL model can improve high-level thinking skills with an average N-gain of high-level thinking abilities for all concepts in the experimental class of 0.47 which is classified as moderate and the control class of 0.34 which is also moderate. , and (2) there are differences in higher order thinking abilities between the experimental class and the control

class. It is hoped that the results of this research can contribute to the development of learning programs that seek to improve high-level thinking abilities for students.

Keywords: *Learning, High-level thinking, Abilities, Students.*

PENDAHULUAN

Keterampilan berpikir perlu dilatihkan kepada peserta didik dalam pembelajaran, agar mereka terlatih untuk memecahkan masalah yang dihadapi baik diwaktu sekarang dan dimasa mendatang. Kemampuan berpikir dibagi menjadi dua kategori berpikir tingkat rendah dan berpikir tingkat tinggi, keduanya merupakan bagian dari domain kognitif (Widiawati *et al.*, 2018). Pembelajaran fisika seharusnya memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya. Kemampuan pemecahan masalah misalnya, dibutuhkan peserta didik untuk dapat mengatasi permasalahannya dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran yang berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi melibatkan tiga aspek yaitu *transfer of knowledge, critical and creative thinking, dan problem solving*. Terdapat beberapa model pembelajaran fisika yang biasa digunakan salah satunya adalah pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning (PBL)*.

PBL merupakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik untuk menemukan suatu masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga peserta didik dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut yang mendorong peserta didik untuk aktif dan kreatif dalam memecahkan masalah-masalah pada kegiatan pembelajaran. Terdapat tiga ciri utama dari PBL yaitu 1) PBL merupakan suatu rangkaian aktivitas pembelajaran; 2) aktivitas pembelajaran selalu diarahkan untuk menyelesaikan masalah; 3) untuk memecahkan masalah dilakukan dengan menggunakan pendekatan berpikir secara ilmiah (Husnah, 2018). PBL dalam prakteknya peserta didik terlibat dalam aktivitas berpikir tingkat tinggi (Masigno, 2014).

Hasil wawancara dengan guru di SMA YPPK Teruna Bakti Jayapura, guru pernah mencoba menerapkan model PBL pada pembelajaran materi ajar Fluida. Ketika guru menerapkan model PBL, respon peserta didik sangat antusias dimana ketika itu media yang digunakan guru cukup praktis dan peserta didik dapat dengan mudah menggunakan sendiri. Motivasi belajar peserta didik terdapat peningkatan, karena pembelajaran menarik, menantang dan tidak monoton. Berdasarkan informasi guru, rata-rata aspek kognitif peserta didik cukup baik, sehingga dalam pembelajaran dapat mengikuti dengan baik. Selama pandemi Covid-19 pembelajaran yang dilakukan secara daring, dan tampaknya motivasi atau gairah belajar peserta didik menurun. Hal tersebut dikarenakan peserta didik lebih senang, jika pembelajaran dilakukan dengan melakukan sesuatu seperti kegiatan percobaan dan sebagainya yang melibatkan fisik. Masalah utama yang dirasakan guru adalah bagaimana upaya meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Guru menyatakan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik masih tergolong rendah. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa peserta didik masih

kesulitan mengerjakan soal-soal yang berkaitan dengan kehidupan nyata sehari-hari. Informasi yang disampaikan guru bahwa sekitar 38% peserta didik perlu ditingkatkan kemampuan berpikir tingkat tingginya. Beberapa penelitian tentang penerapan PBL telah banyak dilaporkan oleh peneliti terdahulu.

Penelitian yang dilaporkan (Pratiwi *et al.*, 2019), PBL dengan keterampilan berargumentasi dapat memperbaiki pemahaman konsep peserta didik Sekolah Menengah Atas. Gunawan *et al.*, (2017), melaporkan bahwa PBL berbantuan media virtual dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan kreativitas. Penelitian dengan metode kuantitatif, menerapkan pembelajaran dengan mengintegrasikan model PBL dengan pembelajaran berbasis inkuiri (Rafiq *et al.*, 2023). Hariyadi *et al.*, (2023), mengkolaborasi model PBL dan *Project Based Learning (PjBL)* dalam pembelajaran, dan terbukti efektif dalam mengembangkan kompetensi berpikir kreatif, berpikir kritis dan pemecahan masalah, kolaborasi, dan komunikasi. Penerapan PBL berbantuan media virtual memberikan hasil belajar penguasaan konsep yang lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran tanpa perlakuan (Hastuti *et al.*, 2017). Melalui pendekatan saintifik pembelajaran dengan model PBL (Herlinda *et al.*, 2020) melaporkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar, kemampuan pemecahan masalah dan minat belajar peserta didik. Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa penerapan multimedia interaktif dengan model PBL dapat meningkatkan penguasaan konsep peserta didik (Sharah *et al.*, 2023). Pembelajaran dengan model PBL berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis (Nasihah *et al.*, 2020). Penelitian pengaruh pemikiran kreatif dengan menggunakan model PBL terhadap prestasi belajar fisika yang dilaporkan oleh Hartini *et al.* (2014) menunjukkan hasil bahwa terdapat pengaruh yang signifikan. (Jailani *et al.*, 2017) melaporkan bahwa penerapan PBL lebih efektif dibandingkan dengan ekspositori dalam meningkatkan berpikir tingkat tinggi. (Nasution *et al.*, 2016), hasil penelitiannya menunjukkan kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik yang diajarkan dengan PBL lebih baik dibandingkan dengan yang diajarkan pembelajaran langsung. Hasil penelitian (Mahrani *et al.*, 2017) menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis peserta didik yang diajarkan dengan pembelajaran dengan PBL lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Pembelajaran dengan model PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Ee *et al.*, 2023), sedangkan hasil penelitian (Batlolona & Souisa, 2020) model PBL dapat meningkatkan kemampuan model mental. Penelitian yang mengembangkan modul berbasis PBL (Sari *et al.*, 2019; D. A. Sari *et al.*, 2019; Syarlisjisman *et al.*, 2021)

Berdasarkan pada permasalahan dan kajian-kajian literatur, maka perlu dilakukan penelitian dengan

menerapkan model PBL dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi di SMA YPPK Teruna Bakti Jayapura. Model PBL dipilih dikarenakan bahwa dari hasil kajian yang dilaporkan peneliti terdahulu model pembelajaran ini mampu meningkatkan kemampuan berpikir, motivasi, kreativitas, dan pemecahan masalah serta pemahaman konsep peserta didik. Keterampilan berpikir tingkat tinggi merupakan kecakapan abad 21 yang harus dimiliki oleh peserta didik. Oleh karena, sekolah disarankan dapat mengembangkan pembelajaran yang dapat menumbuhkembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Tujuan dari penelitian adalah mendeskripsikan peningkatan dan perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada pembelajaran pokok bahasan gelombang bunyi yang diajarkan dengan menggunakan model PBL dan *Direct instruction* (DI). Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan program pembelajaran yang mengupayakan peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi bagi peserta didik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen semu dengan desain *nonequivalen control group design*. Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas XI IPA SMA YPPK Teruna Bakti Jayapura yang berjumlah 115 orang yang terdiri dari empat kelas. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *cluster random sampling* dengan jumlah 58 orang terdiri dari dua kelas. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan pemberian *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, sedangkan instrumen yang digunakan adalah tes dalam bentuk esai. Instrumen dibuat mengacu pada taksonomi Bloom pada ranah kognitif level C4-analisis (*Analysing*) dan materi pembelajaran yaitu gelombang bunyi, sedangkan jumlah keseluruhan soal adalah 40 buah. Untuk menghitung peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi digunakan analisis *N-gain* (Meltzer, 2002).

$$N\text{-gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor maksimal} - \text{Skor Pretest}} \quad (1)$$

Dimana kriteria nilai *N-gain* adalah $N\text{-gain} \geq 0,7$ (tinggi); $0,3 \leq N\text{-gain} < 0,7$ (sedang); dan $N\text{-gain} < 0,3$ (rendah). Uji beda rata-rata dua sampel independen dilakukan dengan menggunakan uji-t *separed varians* (Sugiyono, 2012).

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)}} \quad (2)$$

dimana t adalah nilai t hitung, \bar{X}_1 adalah nilai rata-rata kelas eksperimen, \bar{X}_2 adalah nilai rata-rata kelas kontrol, n_1 adalah jumlah sampel kelas eksperimen, n_2 adalah jumlah sampel kelas kontrol, S_1^2 adalah varians kelas eksperimen dan S_2^2 adalah varians kelas kontrol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil analisis *N-gain* rata-rata tiap konsep yang diperoleh dari hasil pengolahan data skor *pretest* dan *posttest* tiap konsep pada kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan pada tabel 1.

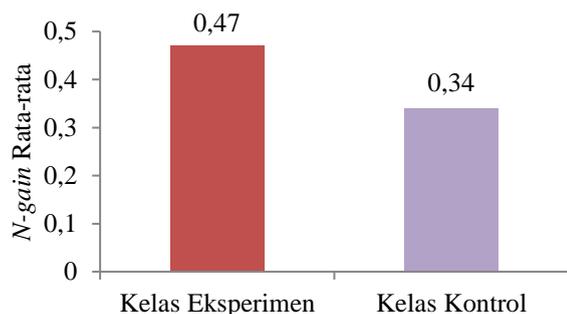
Tabel 1. Hasil Analisis *N-gain* Rata-Rata Peserta Didik Tiap Konsep

Konsep	Kelas	<i>N-gain</i> Rata-rata
Karakteristik dan Cepat Rambat Bunyi	Eksperimen	0,59
	Kontrol	0,55
Gejala Gejala Gelombang Bunyi	Eksperimen	0,37
	Kontrol	0,36
Fenomena Dawai dan Pipa Organa	Eksperimen	0,40
	Kontrol	0,20
Intensitas dan Taraf Intensitas	Eksperimen	0,50
	Kontrol	0,23

Berdasarkan tabel 1 terlihat bahwa nilai *N-gain* rata-rata kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk konsep karakteristik dan cepat rambat bunyi pada kelas eksperimen 0,59 tergolong kategori sedang dan pada kelas kontrol 0,55 juga tergolong kategori sedang. Pada kelas eksperimen terdapat 42% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* tinggi, 42% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* sedang, dan 16% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* rendah. Pada kelas kontrol terdapat 44% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* tinggi, 29% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* sedang, dan 27% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* rendah. Untuk peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada konsep gejala-gejala gelombang bunyi, perolehan *N-gain* rata-rata kelas eksperimen 0,37 tergolong sedang dan pada kelas kontrol 0,36 juga tergolong sedang. Pada kelas eksperimen terdapat 7% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* tinggi, 51% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* sedang, dan 42% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* rendah. Pada kelas kontrol terdapat 11% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* tinggi, 41% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* sedang, dan 48% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* rendah. Pada konsep fenomena dawai dan pipa organa, *N-gain* rata-rata kelas eksperimen 0,40 tergolong sedang dan kelas kontrol 0,20 tergolong rendah. Pada kelas eksperimen terdapat 33% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* tinggi, 22% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* sedang, dan 45% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* rendah. Pada kelas kontrol terdapat peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* tinggi, 37% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* sedang, dan 63% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* rendah. Pada konsep intensitas dan taraf intensitas, untuk nilai *N-gain* rata-rata kelas eksperimen 0,50 tergolong sedang dan kelas kontrol 0,23 tergolong rendah. Pada kelas eksperimen terdapat

16% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* tinggi, 68% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* sedang, dan 16% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* rendah. Pada kelas kontrol terdapat 3% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* tinggi, 33% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* sedang, dan 64% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* rendah. Karena nilai *N-gain* rata-rata tiap konsep pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, maka kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Hasil analisis *N-gain* rata-rata kemampuan berpikir tingkat tinggi seluruh konsep, disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. *N-gain* Rata-rata Kemampuan Berpikir Tingkat tinggi Seluruh Konsep

Berdasarkan gambar 1 diketahui bahwa *N-gain* rata-rata kemampuan berpikir tingkat tinggi seluruh pada kelas eksperimen 0,47 yang tergolong sedang dan kelas kontrol 0,34 tergolong sedang juga. Pada kelas eksperimen terdapat 4% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* tinggi, 61% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* sedang, dan 35% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* rendah. Pada kelas kontrol terdapat 4% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* tinggi, 33% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* sedang, dan 63% peserta didik termasuk dalam kategori *N-gain* rendah. Terlihat bahwa *N-gain* rata-rata pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol dengan selisih 0,13.

Hasil pengolahan uji normalitas untuk seluruh konsep diperoleh signifikansi untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol $0,200 > 0,05$, maka data berdistribusi normal yang ditunjukkan apada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Seluruh Konsep

Kelas	Distribusi	
	Sig. (2-tailed)	Ket.
Eksperimen	0,200	Normal
Kontrol	0,200	Normal

Hasil analisis data pada seluruh konsep diperoleh bahwa data memiliki varian yang tidak homogen. Hasil uji beda rata-rata, didapatkan terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi antara peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dapat dilihat *Sig. (2-tailed)* $< 0,05$ yaitu 0,017. Hal itu dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi antara peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan model PBL

pada kelas eksperimen dan peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan model DI pada kelas kontrol. Hasil uji homogenitas dan uji beda kemampuan berpikir tingkat tinggi seluruh konsep ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Beda Seluruh Konsep

Kelas	Variansi	Uji Beda	
		Sig. (2-tailed)	Ket.
Eksperimen Kontrol	Tidak homogen	0,017	Terdapat perbedaan

Pembahasan

Penelitian menggunakan metode eksperimen dan diskusi kelompok pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen menggunakan model PBL yang merupakan salah satu model yang efektif untuk membuat suasana pembelajaran dikelas semakin menarik. Hal ini sesuai dengan (Rosmasari & Supardi, 2021), bahwa model PBL efektif digunakan untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik. Model PBL mempunyai lima langkah yaitu: 1) memberikan orientasi kepada peserta didik tentang permasalahan, yang diawali dengan menyampaikan suatu masalah berkaitan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Menurut (Rosmasari & Supardi, 2021) model PBL mengambil permasalahan yang bisa terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Sebelum memulai pembelajaran, guru memberikan tes awal atau *pretest* untuk melihat kemampuan awal peserta didik; 2) mengorganisasikan peserta didik untuk belajar yang berhubungan dengan masalah yang dihadapinya, setelah peserta didik diberikan suatu masalah, peserta didik mencari dari berbagai sumber untuk menemukan konsep dari suatu masalah yang harus diselesaikan; 3) memberikan bimbingan penyelidikan individu maupun kelompok, peserta didik melakukan demosntrasi dan diskusi dengan teman sekelompoknya yang sudah ditentukan sebelumnya dengan bimbingan guru. Hal ini sesuai dengan (Fitri *et al.*, 2018) peserta didik dibimbing untuk melaksanakan penyelidikan dalam mendapatkan solusi pada suatu masalah yang akan dihadapinya. Peserta didik bersama dengan teman kelompoknya melakukan diskusi untuk mencari penyelesaian dari masalah yang diberikan. Dalam fase ini membuat peserta didik menjadi aktif dalam penyelidikan untuk menyelesaikan masalah yang mana dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik dan juga dapat menambah pengetahuan serta menemukan konsepnya sendiri dari materi pelajaran yang diajarkan. Hal ini sesuai dengan (Fitri *et al.*, 2018) peserta didik dapat menguasai materi dan dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tingginya; 4) mengembangkan dan mempresentasikan hasil diskusi, peserta didik diberi kesempatan untuk mempresentasikan hasil demonstrasi dan diskusi; 5) menganalisis dan mengevaluasi proses jalannya mengatasi permasalahan, guru memberikan suatu evaluasi yang berupa tes akhir atau *posttest* untuk selanjutnya hasilnya dibandingkan dengan kelas kontrol.

Pada kelas kontrol menggunakan model DI.

Pembelajaran DI, terdapat 5 fase, yaitu 1) menyampaikan tujuan dan mempersiapkan peserta didik, guru menyampaikan tujuan dan judul pembelajaran yang akan dipelajari pada proses pembelajaran. Kemudian guru memberikan *pretest* untuk melihat kemampuan awal peserta didik.; 2) mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan, guru menyampaikan secara langsung materi; 3) membimbing belajar peserta didik, guru membagi peserta didik kedalam kelompok kemudian peserta didik melakukan demosntrasi dan diskusi dengan teman sekelompoknya yang mana guru membimbing jalannya demonstrasi dan diskusi agar tujuan dari percobaan dapat tercapai; 4) mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik. Setelah peserta didik melakukan diskusi, guru meminta perwakilan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya; 5) memberikan kesempatan untuk latihan lanjutan, guru memberikan *posttest* untuk mengukur kemampuan akhir peserta didik.

Pada pembelajaran pertama pada konsep karakteristik dan cepat rambat bunyi, pada kelas eksperimen mengalami peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam kategori sedang dan kelas kontrol dalam kategori sedang juga. Dari analisis *N-gain* peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi di kelas eksperimen yang diajarkan dengan model PBL lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang diajarkan dengan model DI. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh (Suratno *et al.*, 2020). Penerapan model PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik yang ditunjukkan dengan hasil *N-gain* yang diperoleh peserta didik. Hal ini dikarenakan saat proses pembelajaran menggunakan model PBL, peserta didik dituntut untuk bekerja sama dalam memecahkan suatu masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Sejalan dengan itu (Rosmasari & Supardi, 2021) model PBL memberikan suatu masalah nyata yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari yang dijadikan sebagai bahan untuk dianalisis agar peserta didik dapat menemukan solusi dari masalah tersebut. Masalah yang dibuat disesuaikan dengan kehidupan nyata yang dialami oleh peserta didik sehingga dapat menimbulkan ketertarikan peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan dan memotivasi peserta didik untuk belajar. Hal ini sesuai dengan (Simamora *et al.*, 2017) bahwa dengan menyelesaikan suatu masalah dalam PBL, peserta didik dituntut untuk memperoleh pengetahuan baru, menyelesaikan masalah dalam berbagai konteks.

Pada pembelajaran kedua dengan konsep gejala-gejala gelombang bunyi. Pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol *N-gain* rata-rata termasuk sedang. Akan tetapi, dari nilai *N-gain* rata-rata yang ditunjukkan pada tabel 1 menunjukkan di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal itu menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi di kelas eksperimen yang diajarkan dengan menggunakan model PBL lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang diajarkan dengan menggunakan model DI.

Pada pembelajaran ketiga dengan konsep fenomena dawai dan pipa organa. Pada kelas eksperimen peningkatan kemampuan berpikir dalam kategori sedang dan kelas kontrol kategori rendah. Hal ini dikarenakan

saat belajar di kelas peserta didik mempunyai cara belajar yang berbeda-beda antara satu peserta didik dengan peserta didik lainnya. Peningkatan *N-gain* kemampuan berpikir tingkat tinggi yang lebih tinggi terjadi di kelas eksperimen yang diajarkan dengan menggunakan model PBL dibandingkan dengan kelas kontrol yang diajarkan dengan menggunakan model DI.

Pada pembelajaran keempat dengan konsep intensitas dan taraf intensitas. Pada kelas eksperimen mengalami peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam kategori sedang dan kelas kontrol dalam kategori rendah. Dalam hal ini, peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi di kelas eksperimen yang diajarkan dengan model PBL lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang diajarkan dengan model DI. Penerapan model PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik yang ditunjukkan dengan hasil *N-gain* pada konsep intensitas dan taraf intensitas. Hasil *N-gain* peserta didik yang diperoleh mengalami peningkatan dan penurunan setelah dilakukan penerapan model PBL pada tiap siklusnya. Dalam proses pembelajaran terdapat beberapa kendala yaitu 1) saat menerapkan model PBL, dibutuhkan penyesuaian kondisi kelas. Dalam hal ini, peserta didik belum terbiasa mengikuti kegiatan pembelajaran yang direncanakan oleh guru; 2) waktu yang disediakan oleh sekolah hanya satu jam sehingga waktu presentasi tidak berjalan secara optimal.

Peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk seluruh konsep yang diperoleh baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol mengalami peningkatan dalam kategori sedang. Penerapan model pembelajaran PBL memiliki peningkatan *N-gain* rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan model pembelajaran DI yang dapat dilihat pada gambar 1. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Royantoro *et al.*, 2018) yang menunjukkan bahwa nilai *N-gain* pada kelas eksperimen yang menggunakan model PBL lebih tinggi dari pada kelas kontrol yang menggunakan model DI. Hutabarat dan Bukit (2018) melaporkan kretivitas fisika siswa dengan pembelajaran PBL lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran langsung. (Novita *et al.*, 2019) hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah memberikan hasil yang lebih baik ketika diajarkan dengan PBL yang menggunakan *mind map* dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Pembelajaran dengan PBL memberikan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional (Indagiarmi & S, 2016; Simamora & Pardede, 2016; Pelawi & Sinulingga, 2016; Panggabean & Simamora, 2016). Pembelajaran dengan PBL memberikan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran langsung (Rahmayani & Hutahaean, 2011; Permatasari *et al.*, 2019).

Peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang diperoleh dari kelas eksperimen terjadi saat proses pembelajaran berlangsung. Pada fase pertama yang dilakukan adalah guru memberikan orientasi permasalahan kepada peserta didik tentang kejadian yang terjadi di kehidupan sehari-hari. Hal ini sesuai dengan (Royantoro, 2018) untuk melatih kemampuan berpikir analisis yaitu dengan menyelesaikan suatu permasalahan

yang akan diberikan pada awal pembelajaran. Setelah memberikan permasalahan, guru memberikan tes awal atau *pretest* agar guru dapat mengetahui kemampuan awal peserta didik sebelum pembelajaran berlangsung. Kemudian peserta didik dibagi menjadi lima kelompok yang sudah ditentukan. Kelompok-kelompok tersebut dihadapkan pada suatu masalah untuk menemukan konsep gelombang bunyi. Peserta didik melakukan demonstrasi dengan alat dan bahan yang telah disiapkan oleh guru sesuai dengan petunjuk yang terdapat dalam LKPD. Peserta didik belajar bekerja sama dan berdiskusi bersama dengan teman kelompoknya agar dapat menemukan sendiri konsep tentang gelombang bunyi. Hal ini sesuai dengan (Fitri *et al.*, 2018) model PBL dapat membuat peserta didik bekerja sama saat melakukan penyelidikan. Pada akhir pembelajaran, peserta didik mempresentasikan hasil diskusi mereka dengan perwakilan setiap kelompok. Guru memberikan tes akhir atau *posttest* agar guru dapat mengetahui kemampuan peserta didik setelah menggunakan model pembelajaran PBL. Hal ini sesuai dengan (Fitri *et al.*, 2018) untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik, guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyelesaikan soal-soal yang berbasis kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Berdasarkan hasil uji beda peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi seluruh konsep peserta didik ditunjukkan dengan hasil signifikan $< 0,05$ yaitu sebesar 0,050. Dari analisis tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi antara peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan model PBL pada kelas eksperimen dan peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan model DI pada kelas kontrol. Nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata kelas kontrol. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Fitri *et al.*, 2018), bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata pada kelas kontrol. Maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PBL efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik daripada model pembelajaran DI. Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan (Royantoro *et al.*, 2018) peningkatan berpikir tingkat tinggi peserta didik di kelas eksperimen dan kontrol dilihat pada nilai rata-rata *pretest* dan *posttest*. Peserta didik dihadapkan pada suatu masalah agar dapat mendorong peserta didik untuk berpikir memecahkan masalah sehingga disimpulkan bahwa model pembelajaran PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Hasil tersebut mendukung penelitian yang dilakukan oleh (Suratno *et al.*, 2020) bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik yang diajarkan dengan model PBL lebih tinggi dibandingkan peserta didik yang diajarkan dengan model DI.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan: (1) pembelajaran dengan menggunakan model PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada pokok bahasan gelombang bunyi. Peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi seluruh konsep pada kelas eksperimen yang

diajarkan dengan model PBL lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol yang diajarkan dengan model DI, (2) terdapat perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi antara peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan model PBL dan peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan model DI pada pokok bahasan gelombang bunyi yang ditunjukkan nilai signifikan $< 0,05$ yaitu sebesar 0,017. Saran yang dapat disampaikan adalah 1) agar pembelajaran dengan model PBL efektif, sebaiknya instruksi yang diberikan kepada peserta didik jelas, dan 2) pentingnya manajemen waktu yang baik, agar pembelajaran dapat berjalan dengan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Batlolona, J. R., & Souisa, H. F. (2020). Problem based learning: Students' mental models on water conductivity concept. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 9(2), 269–277. <https://doi.org/10.11591/ijere.v9i2.20468>
- Ee, L. S., Chinn, L. Y., Zhifeng, Z., Ibrahim, N. H., Surif, J., Abdullah, N., & Fariduddin, M. N. (2023). Problem-based learning module of organic insecticide for the aborigine students in Malaysia. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 12(2), 818–825. <https://doi.org/10.11591/ijere.v12i2.24373>
- Fitri, H., Wahyuni, A., & Mustafa. (2018). Pengaruh Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Penyelesaian soal-soal Higher Order Thinking Skills (HOTS) Pada Materi Gelombang Bunyi Di SMA Negeri I Darul Imarah. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*, 3(1).
- Gunawan, G., Harjono, A., Sahidu, H., & Suranti, N. M. Y. (2017). The Effect of Project Based Learning With Virtual Media Assistance on Student's Creativity in Physics. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*.
- Hariyadi, A., Dumiyati, Tukiyo, & Darmuki, A. (2023). The Effectiveness of PBL Collaborated with PjBL on Students' 4C in the Course of Basic Education. *International Journal of Instruction*, 16(3), 897–914. <https://doi.org/10.29333/iji.2023.16348a>
- Hartini, T. I., Kudiwelirawan, A., & Fitriana, I. (2014). Pengaruh Berpikir Kreatif Dengan Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Prestasi Belajar Fisika Siswa Dengan Menggunakan Tes Open Ended. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 3(1), 8-12.
- Hastuti, A., Sahidu, H., & Gunawan, G. (2017). Pengaruh Model PBL Berbantuan Media Virtual Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 2(3), 129. <https://doi.org/10.29303/jpft.v2i3.303>
- Herlinda, Swistoro, E., & Risdianto, E. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar, Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Dan Minat Belajar Siswa Pada Materi Fluida Statis Di SMAN 1 Lebong Sakti. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 1(1), 1–10.
- Husnah, M. (2018). Hubungan Tingkat Berpikir Kritis terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa dengan Menerapkan Model Pembelajaran Problem Based Learning. *Journal of Physics and Science Learning (PASCAL)*, 1(2), 10–17.

- Indagiarmi, Y., & S, A. H. (2016). Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI Semester II pada Materi pokok Fluida Dinamik di SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(1), 26-. <http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpf>
- Jailani, J., Sugiman, S., & Apino, E. (2017). Implementing the problem-based learning in order to improve the students' HOTS and characters. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(2), 247. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v4i2.17674>
- Mahrani, E., Bukit, N., & Sinulingga, K. (2017). Efek Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berfikir Kritis pada Siswa Sekolah SMP Negeri 2 Kotanopan Program Studi Magister Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Medan Email : bregar66@yahoo.co.id The Effect Of Problem Bas. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(2), 81–86.
- Masigno, R. M. (2014). Enhancing Higher Order Thinking Skills in a Marine Biology Class through Problem-Based Learning. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 2(5), 1–6.
- Meltzer, D. E. (2002). The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible “hidden variable” in diagnostic pretest scores. *American Journal of Physics*, 70(12), 1259–1268. <https://doi.org/10.1119/1.1514215>
- Nasihah, E. D., Supeno, S., & Lesmono, A. D. (2020). Pengaruh Tutor Sebaya Dalam Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Fisika Siswa Sma. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 44. <https://doi.org/10.24127/jpf.v8i1.1899>
- Nasution, U. S. Z., Sahyar, & Sirait, M. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning Dan Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(2), 112–117.
- Novita, Bukit, N., & Sirait, M. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning Menggunakan Mind Map Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Keterampilan Pemecahan Masalah Fisika Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 57–67. <http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/>
- Panggabean, R.D., & Simamora, P. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar Pada Materi Pokok Optika Geometris. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(1), 38-43.
- Pelawi, H. S., & Sinulingga, K. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning dan Motivasi Belajar terhadap Hasil Belajar Siswa di Kelas X SMA Swasta Sinar Husni. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(1), 32–37.
- Permatasari, B. D., Gunarhadi, & Riyadi. (2019). The influence of problem based learning towards social science learning outcomes viewed from learning interest. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(1), 39–46. <https://doi.org/10.11591/ijere.v8i1.15594>
- Pratiwi, S. N., Cari, C., Aminah, N. S., & Affandy, H. (2019). Problem-Based Learning with Argumentation Skills to Improve Students' Concept Understanding. *Journal of Physics: Conference Series*, 1155(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1155/1/012065>
- Rafiq, A. A., Triyono, M. B., & Djatmiko, I. W. (2023). The Integration of Inquiry and Problem-Based Learning and Its Impact on Increasing the Vocational Student Involvement. *International Journal of Instruction*, 16(1), 659–684. <https://doi.org/10.29333/iji.2023.16137a>
- Rahmayani, S.S., & Hutahaean, J. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X Semester II Pada Materi Pokok Suhu dan Kalor Di SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(2), 101-105
- Rosmasari, A. R., & Supardi, Z. A. I. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Usaha dan Energi Kelas X MIPA 4 SMAN 1 Gondang. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(3), 472–478. <https://doi.org/10.33369/pendipa.5.3.472-478>
- Royantoro, F., Mujasam, M., Yusuf, I., & Widyaningsih, S. W. (2018). Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Higher Order Thinking Skills Peserta Didik. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(3), 371. <https://doi.org/10.20527/bipf.v6i3.5436>
- Sari, D. A., Ellizar, E., & Azhar, M. (2019). Development of problem-based learning module on electrolyte and nonelectrolyte solution to improve critical thinking ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1185(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012146>
- Sari, Y. P., Sunaryo, Serevina, V., & Astra, I. M. (2019). Developing E-Module for fluids based on problem-based learning (PBL) for senior high school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1185(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012052>
- Sharah, M., Putri, D. H., Medriatri, R., Fisika, P., Bengkulu, U., Supratman, J. W. R., Limun, K., Muara, K., & Hulu, B. (2023). Penerapan Multi Media Interaktif Pada Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Materi Getaran Harmonis. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 12, 9–13.
- Simamora, P., & Pardede, V. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 5(2), 64–68. <https://pdfs.semanticscholar.org/2a6a/436beaf8a8acf7b553437cb4853e26bc9000.pdf>
- Simamora, R. E., Surya, E., & Sidabutar, D. R. (2017). Improving Learning Activity and Students' Problem Solving Skill through Problem Based Learning (PBL) in Junior High School. *Article in International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 33(2), 321–331. <http://gssrr.org/index.php?journal=JournalOfBasicAndApplied>
- Sugiyono. (2012). Statistika Untuk Penelitian. Bandung: CV. Alfabeta.
- Suratno, Kamid, & Sinabang, Y. (2020). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based

Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) Ditinjau Dari Motivasi Belajar Siswa . *Jurnal Manajemen Pendidikan dan Ilmu Sosial (JMPIS)*, 1(1), 127-139.

Syarlisjiswan, M. R., Sukarmin, & Wahyuningsih, D. (2021). The development of e-modules using Kodular software with problem-based learning models in momentum and impulse material. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1796(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012078>

Widiawati, L., Joyoatmojo, S., & Sudiyanto. (2018). Higher order thinking skills as effect of problem based learning in the 21st century learning. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 5(3), 96–105. <http://ijmmu.com>