

PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERINTEGRASI STEM TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI HUKUM ARCHIMEDES

Eris¹, Stepanus Sahala Sitompul², Erwina Oktaviany³

Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tanjungpura
Email: erispiccela109@gmail.com

Diterima: 23 September 2024. Direvisi: 27 September 2024 Disetujui: 30 September 2024.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, And Mathematics* (STEM) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi Hukum Archimedes di SMA Negeri 8 Pontianak. Metode yang digunakan adalah *quasi experimental* dengan desain *two group pretest-posttest design*. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas, X.A dan X.B masing-masing 30 siswa. Instrumen yang digunakan yaitu tes. Hasil *pretest* menunjukkan skor rata-rata 46,48 pada kelas eksperimen dengan kategori sedang dan kelas kontrol mendapatkan skor sebesar 30,48 dengan kategori sedang. Setelah perlakuan pada kelas eksperimen nilai *posttest* mendapatkan skor sebesar 87,82 dengan kategori tinggi. Pada kelas kontrol nilai *posttest* mendapatkan skor sebesar 50,32 dengan kategori sedang. Respon peserta didik terhadap pembelajaran PBL-STEM juga sangat positif dari keempat aspek. Kesimpulan penelitian ini yaitu penerapan model pembelajaran PBL-STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi hukum Archimedes di SMA Negeri 8 Pontianak.

Kata Kunci: PBL, STEM, Keterampilan Berpikir Kritis

Abstract

This study aims to determine the effectiveness of the Problem Based Learning (PBL) model with the Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) approach to improve students' critical thinking skills in the material of Archimedes' Law at SMA Negeri 8 Pontianak. The method used is a quasi-experimental with a two-group pretest-posttest design. The research sample consisted of two classes, X.A and X.B, each with 30 students. The instrument used was a test. The pretest results showed an average score of 46.48 in the experimental class with a medium category and the control class got a score of 30.48 with a medium category. After treatment in the experimental class, the posttest score got a score of 87.82 with a high category. In the control class, the posttest score got a score of 50.32 with a medium category. Students' responses to PBL-STEM learning were also very positive from all four aspects. The conclusion of this study is the application of the PBL-STEM learning model to improve students' critical thinking skills in the material of Archimedes' Law at SMA Negeri 8 Pontianak.

Keywords: PBL, STEM, Critical Thinking Skills.

PENDAHULUAN

Fisika merupakan ilmu yang mempelajari proses, produk dan sikap ilmiah yang terkait dalam gejala alam, serta cara pengukuran dari pengamatan dan penelitian (Yuliani et al., 2012). Faktanya kesulitan belajar fisika di sekolah masih terus terjadi khususnya pada memahami konsep fisika dan lingkungan secara keseluruhan. Menurut Piaget (1970) kesulitan belajar fisika dapat membuat peserta didik sulit untuk menganalisis masalah fisika dan menarik kesimpulan yang logis. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah kurangnya literasi, khususnya pada aspek literasi sains dan berpikir kritis.

Materi hukum Archimedes tergolong materi yang sulit bagi peserta didik untuk dipahami. Memahami konsep hukum Archimedes peserta didik mengalami kesulitan untuk mengkonstruksi pengetahuan yang mendasari konsep yang akan dipelajari (Multiyasih et al, 2017). Keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam jenjang SMA masih terbilang kecil. Penyebab

rendahnya keterampilan berpikir kritis (KBK) dikarenakan kurangnya interaksi antara peserta didik dengan konsep pembelajaran yang menyebabkan peserta didik cenderung pasif dalam proses pembelajaran. Selaras dengan penelitian oleh Hattie dan Donoghie (2016) yang menunjukkan dalam penelitiannya banyak peserta didik SMA yang masih menghafal pada saat pembelajaran fisika sehingga mengakibatkan 40% peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep. Pemahaman siswa terhadap konsep juga berhubungan erat dengan keterampilan berpikir kritis. Oleh karena itu, media pembelajaran diperlukan agar materi yang bersifat abstrak lebih mudah dipahami. (Sujana & Atep, 2014).

Berdasarkan pengalaman di SMA Negeri 8 Pontianak, terdapat salah satu permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik kelas XI tersebut. Permasalahan tersebut yaitu rendahnya keterampilan peserta didik dalam berpikir kritis, khususnya pada mata pelajaran fisika. Dalam hal ini, peserta didik cenderung menghafal

rumus yang diajarkan, namun untuk menentukan permasalahannya dan bagaimana merumuskannya peserta didik masih sulit menentukan, dan tidak teliti dalam langkah-langkah untuk menyelesaikan soal tersebut. Padahal, pada dasarnya keterampilan peserta didik dalam berpikir kritis sangatlah penting. Sebagaimana ditegaskan oleh para ahli dalam berbagai literatur. Menurut Ennis (2013) menyatakan bahwa berpikir kritis adalah pemikiran yang masuk akal dan reflektif yang berfokus untuk memutuskan apa yang mesti dipercaya atau dilakukan. Dahar (2019) menambahkan bahwa berpikir kritis memungkinkan peserta didik untuk memecahkan masalah, membuat keputusan yang tepat, dan beradaptasi dengan situasi baru.

Keterampilan berpikir kritis adalah kemampuan mengolah informasi baik kualitatif maupun kuantitatif, membuat hubungan antara informasi yang berbeda, menganalisis informasi, mengevaluasi dan menarik kesimpulan dari informasi. Unsur-unsur berpikir kritis adalah memperoleh dan mengolah informasi, menganalisis dan mengevaluasi

penalaran, merefleksikan pemikiran dan proses berpikir, serta mengambil keputusan (Kemendikbud, 2021). Indikator berpikir kritis diklasifikasikan menurut (Ennis, 2011), yaitu: 1) memberikan penjelasan sederhana (*explanatory elements*), yang meliputi memfokuskan pertanyaan, menganalisis argumen, bertanya dan menjawab pertanyaan yang memerlukan penjelasan atau tantangan; 2) mengembangkan keterampilan dasar (*basic support*), yang meliputi mempertimbangkan sumber dan melakukan observasi; 3) menarik kesimpulan (*conclusion*), yang meliputi pengambilan, penimbangan, kesimpulan dan induksi, serta pengambilan keputusan mempertimbangkan hasil; 4) memberikan klarifikasi tambahan (*improved clarification*), termasuk mengidentifikasi konsep dan merevisi definisi serta mengidentifikasi asumsi; 5) menyusun strategi dan taktik (*strategis and tactic*), yang meliputi penentuan aktivitas dan komunikasi dengan orang lain.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Fisika di SMA Negeri 8 Pontianak menginginkan peserta didik dapat berperan aktif di dalam kelas baik itu saat bertanya, menjawab pertanyaan atau mengungkapkan pendapat secara tepat dan benar dengan cara kritis. Selain itu, untuk hasil belajar peserta didik juga dirasa belum optimal. Hal tersebut dibuktikan dengan perolehan hasil ulangan harian masih dibawah ketuntasan yaitu dengan nilai rata - rata 62 yang masih belum mencapai KKM yaitu 75. Hal ini sejalan dengan pendapat menurut (Winda et.al, 2020), mengatakan berpikir kritis merupakan berpikir reflektif yang berfokus pada memutuskan apa yang harus dipercaya atau dilakukan. Keterampilan berpikir kritis sangat baik berguna bagi setiap peserta didik agar bisa mencermati dan menganalisis persoalan dalam pembelajaran fisika.

Mengenai permasalahan rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik, maka dikembangkanlah beberapa solusi dalam pendidikan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu solusi untuk

mengatasi rendahnya keterampilan berpikir peserta didik adalah penggunaan model pembelajaran yang efektif. Penerapan model pembelajaran yang efektif adalah model pembelajaran yang bersifat aktif, kreatif, dan inovatif dapat menjadikan pembelajaran yang dilakukan lebih bermakna (Rusman, 2014).

Model pembelajaran yang mampu membimbing peserta didik untuk mengembangkan keterampilan kolaboratif, pemecahan masalah dan keterampilan berpikir kritis sehingga membantu pemahaman peserta didik lebih mendalam terhadap suatu fenomena yakni model *Problem Based Learning* (PBL) (Selamet, Suardana, & Darma, 2018). Pembelajaran sains khususnya fisika berkaitan erat dengan teknologi. Kondisi tersebut sangat memungkinkan integrasi dalam pembelajaran fisika berorientasi pada *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM). (Mayasari, 2014).

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen kuantitatif

dengan bentuk penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *quasi experimental design* dengan rancangan *two group pretest-posttest design*. Rancangan ini menggunakan observasi yang dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum eksperimen dan sesudah eksperimen. Teknik pengumpulan data ada tiga yaitu melalui tes, angket dan dokumentasi. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 8 Pontianak.

Metode pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI SMA Negeri 8 Pontianak yang terdiri dari kelas XI.A- XI.I dengan jumlah peserta

didik 320 peserta didik. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kelas XIA yang berjumlah 30 Peserta didik sebagai kelas eksperimen dan kelas XIB yang berjumlah 30 peserta didik sebagai kelas kontrol.

Teknik analisis data tes menggunakan uji *N-gain score* dan uji T dengan mengumpulkan hasil tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) keterampilan berpikir kritis setiap peserta didik masing-masing kelas.

Menghitung presentase skor total keterampilan berpikir kritis setiap peserta didik dengan menggunakan persamaan 1

$$interpretasi = \frac{\text{skor yang diperoleh rendah}}{\text{skor total}} \times 100\% \quad (1)$$

Tabel 1. Kategori Keterampilan Berpikir Kritis

Presentase Skor	Kategori
1%-25%	Rendah
26%-50%	Sedang
51%-75%	Tinggi
76%-100%	Sangat Tinggi

Adapun keterampilan berpikir kritis setiap indikator dapat dapat dihitung dengan data yang pertama kali diolah, yaitu data hasil *pretest* dan *posttest* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kemudian, dihitung menggunakan rumus *N-gain*

score seperti pada persamaan 2 untuk melihat apakah terdapat perbedaan peningkatan antara kedua kelas dengan kriteria *N Gain* terdapat pada Tabel 2.

$$N = \frac{\text{skor posttes} - \text{skor pretes}}{\text{skor ideal} - \text{skor posttes}} \quad (2)$$

Tabel 2. Kriteria Indeks *N-Gain*

Presentase	Interprestasi
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi Penurunan
$g = 0,00$	Tidak Terjadi Peningkatan
$0,00 < g \leq 0,35$	Rendah
$0,36 < g \leq 0,75$	Sedang
$0,76 < g \leq 1,00$	Tinggi

(Sumber: Sundayana, 2014)

Analisis respon peserta didik terhadap model PBL-STEM dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi hukum Archimedes. Penyeajian data. Presentase yang telah didapat tersebut disajikan dalam bentuk diagram batang berdasarkan setiap indikator keterampilan berpikir kritis dan angket respon peserta didik terhadap model PBL-STEM . Setelah data disajikan adalah proses interpretasi data, serta menarik kesimpulan dari penelitian yang dilakukan berdasarkan data yang sudah didapatkan untuk menginvestigasi tingkat keterampilan berpikir kritis peserta didik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model Problem Based Learning (PBL) dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering,* dan *Mathematics* (STEM) untuk

meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi Hukum Archimedes di SMA. Untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis peserta didik sebelum diberikan perlakuan, peneliti memberikan soal *pretest* kepada peserta didik untuk diisi sebelum diberikan perlakuan.

Hasil analisis skor pretest dan posttest menunjukkan perbedaan signifikan keterampilan berpikir kritis peserta didik sebelum dan sesudah perlakuan di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum perlakuan, skor pretest kelas kontrol rata-rata 30,50 (kategori sedang), sedangkan kelas eksperimen 46,50 (kategori sedang). Setelah perlakuan, kelas eksperimen menunjukkan skor posttest rata-rata 87,83 (kategori sangat tinggi), sementara kelas kontrol 50,33 (kategori sedang). persebaran skor keterampilan berpikir kritis peserta didik dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Pesebaran Skor Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik

N	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N_Gain</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N_Gain</i>
30	46,48	87,82	0,77	30,48	50,32	0,27

Tidak hanya melalui skor total, pada setiap indikator soal setiap peserta didik juga mengalami peningkatan dengan kategori sangat baik. Peningkatan ini terjadi pada semua indikator. Pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan terdapat peningkatan skor (*posttest*). Dimana pada kelas eksperimen soal kbk1, sebesar 50,35, pada soal kbk2, sebesar 82,25, pada

soal kbk3; sebesar 72,84, pada soal kbk4 sebesar 60,42 dan pada soal kbk5 sebesar 56,92. Sedangkan pada kelas kontrol soal kbk1, sebesar 24,29, pada soal kbk2 sebesar 33, pada soal kbk3 sebesar 32,63, pada soal kbk4 sebesar 40,91 dan pada soal kbk5 sebesar 20,84. Adapun data skor *Pretest* dan *posttest* kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data skor *pretest* dan *posttest* Kelas Kontrol & Eksperimen

No	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Kelas Eksperimen (x)			Kelas Kontrol (x)		
		Pretest	Posttest	$\Delta\bar{x}$	Pretest	Posttest	$\Delta\bar{x}$
1	Memberikan Penjelasan Sederhana	35.70	86.05	50,35	55.16	80.05	24.89
2	Membangun Keterampilan Dasar	3,08	85.33	82.25	12.05	45.05	33
3	Mengatur Strategi dan Taktik	3,05	75,89	72.84	6.25	38.88	32.63
4	Kesimpulan	21,52	81.94	60.42	22.91	63.88	40.91
5	Memberikan Penjelasan Lebih Lanjut	18.38	75.30	56,92	15.88	36.72	20.84
	Rata-rata	16,34	77.22	64.55	22,45	52.91	30.45

Setelah perlakuan, kelas eksperimen mengalami peningkatan

keterampilan berpikir kritis yang lebih besar dibandingkan kelas

kontrol. Rata-rata skor tertinggi pada kelas eksperimen terdapat pada indikator dua (82,25), sedangkan terendah pada indikator satu (50,35). Di kelas kontrol, skor tertinggi ada pada indikator empat (40,91) dan terendah pada indikator lima (20,84). Perbedaan ini disebabkan oleh penggunaan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terintegrasi STEM di kelas eksperimen, yang memberikan pengalaman belajar nyata dalam menerapkan konsep melalui proyek dan pemecahan masalah, sementara kelas kontrol menggunakan model konvensional. Dimana model PBL-STEM memberikan pengalaman belajar nyata bagi peserta didik dalam menerapkan konsep-konsep yang telah dipelajari dalam suatu kegiatan memecahkan masalah melalui proyek dengan mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu (Rasmi et al., 2022).

Pada saat pembelajaran dikelas eksperimen, sebelum diberikan perlakuan sebagian besar peserta didik belum memahami bagaimana konsep hukum Archimedes atau gaya angkat, peserta didik masih menganggap bahwa "gaya angkat

terjadi karena adanya gravitasi saja, bukan karena adanya massa air atau pun volume benda". Hal ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyebutkan miskonsepsi yang sering terjadi adalah peserta didik sulit membedakan gaya gravitasi, massa air dan volume benda. (Sundari et al., 2018). Selain itu peserta didik juga masih kesulitan menentukan persamaan yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah/persoalan dan strategi dan taktik yang tepat dalam memberikan jalan keluar permasalahan yang dihadapi. Kemudian peserta didik juga ada yang masih belum dapat membuat kesimpulan.

Setelah diberikan perlakuan dengan memecahkan masalah dengan membuat kran otomatis sederhana dengan pendekatan STEM peserta didik dapat membuat penjelasan sederhana, kemampuan dalam membangun keterampilan dasar, mengatur strategi dan taktik, membuat kesimpulan dan memberikan penjelasan lebih lanjut. Untuk melihat hasil keterampilan berpikir kritis peserta didik dapat dilihat dari hasil penilaian skor yang

telah diberikan oleh guru (peneliti) dan juga hasil dari angket respon peserta didik serta pengisian lembar kerja peserta didik (LKPD) dengan membuat kran otomatis sederhana. Hal ini dapat dibuktikan berdasarkan perolehan dari hasil data skor *posttest* peserta didik dikelas eksperimen yang mengalami peningkatan secara signifikan.

Kategori berdasarkan kelima indikator keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, yaitu pertama keterampilan membuat penjelasan sederhana mengalami peningkatan merupakan keterampilan bagi peserta didik untuk mampu berpikir kritis. Keterampilan ini berkaitan dengan kemampuan bagaimana memfokuskan pikiran pada suatu masalah dan upaya untuk menyelesaikannya. Untuk mampu memberikan penjelasan, peserta didik harus mampu menggunakan pengetahuan-pengetahuan yang dimilikinya dan menggabungkannya dengan konteks masalah yang dihadapinya (Ennis & Weir, 2013).

Indikator kedua yaitu membangun keterampilan dasar berkaitan dengan bagaimana seseorang dapat menilai

kribilitas suatu hasil pengamatan (Nugraha & Kirana, 2015). Hal ini berdasarkan bagaimana cara seseorang berpikir untuk menghubungkan variabel-variabel yang berhubungan didalam suatu masalah.

Pada indikator ketiga yaitu mengatur strategi dan taktik, dalam pembelajaran ini pemberian pertanyaan arahan oleh guru (peneliti) terbukti memiliki dampak positif bagi peserta didik sebelum memutuskan jalan keluar dari permasalahan (Sundari et al., 2018). Hal ini membantu peserta didik dalam membangun makna dari sebuah konsep yang bermanfaat untuk perkembangan keterampilan berpikir kritis (Marek, 2008).

Pada indikator ke empat yaitu kesimpulan, dimana peserta didik dapat memberikan kesimpulannya selama proses pembelajaran dari hasil proyek yang dibuatnya berdasarkan pendekatan STEM. Pada indikator ke lima yaitu membuat penjelasan lebih lanjut, dimana peserta didik yang memiliki keterampilan berpikir kritis dalam membuat penjelasan lebih lanjut akan menolak asumsi - asumsi

yang tidak sesuai dari memikirkan asumsi lainnya dalam menyikapi permasalahan (Sundari et al., 2018).

Pembelajaran fisika dengan model PBL terintegrasi STEM secara keseluruhan berhasil meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan keterampilan berpikir kritis yang lebih baik dibandingkan kelas kontrol, yang menggunakan metode ceramah dan diskusi yang berpusat pada guru. Sebaliknya, kelas eksperimen mendorong keaktifan peserta didik, sehingga mereka lebih

terlibat dalam proses pembelajaran.

Hasil *posttest* di kelas eksperimen lebih baik daripada *posttest* di kelas kontrol. Perbedaan peningkatan dari hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 5. pada tabel tersebut terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan hasil perhitungan *N-gain* didapatkan rata-rata *N-gain* kelas eksperimen yaitu 0,77 dengan kategori tinggi sedangkan rata-rata *N-gain* kelas kontrol yaitu 0,27 dengan kategori rendah. Data hasil perhitungan *N-Gain Score* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil perhitungan *N-gain Score*

Statistik	Kelas Eksperimen	Kelas kontrol
<i>N gain Score</i>	0,77 (tinggi)	0,27 (rendah)
Minimal	0.75	0.35
Maksimal	1.00	0.75
Jumlah	30	30

Perbedaan hasil keterampilan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen menunjukkan peningkatan rata-rata *pretest* dan *posttest* lebih baik daripada kelas kontrol. Perbedaan hasil keterampilan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol karena

pada kelas eksperimen diberikan perlakuan pembelajaran fisika dengan model PBL terintegrasi STEM tingkat ketercapaian keterampilan berpikir kritis yang baik dikarenakan model pembelajaran dengan pendekatan STEM.

Pembelajaran fisika dengan model

PBL terintegrasi STEM membantu peserta didik memahami konsep melalui pemecahan masalah dan proyek. Pemahaman yang diperoleh dari proyek ini meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Integrasi sains, teknologi, teknik, dan matematika juga memperdalam pengetahuan, rasa ingin tahu, dan pemahaman peserta didik. (Pangesti, Yulianti, & Sugianto, 2017).

Selain pembelajaran berbasis masalah, adanya interaksi tanya jawab peserta didik dan guru dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Selaras dengan Lubis & Ashadi (2018), keterampilan berpikir kritis peserta didik dapat meningkat dengan baik menggunakan beberapa metode dengan adanya interaksi peserta didik dengan guru, salah satunya adalah pembelajaran berbasis masalah. Perolehan rata rata *N-gain* pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol disebabkan karena model pembelajaran yang berbeda. Peserta didik kelas kontrol diberikan pembelajaran berbantuan buku paket yang digunakan disekolah saja sebagai media untuk menunjang

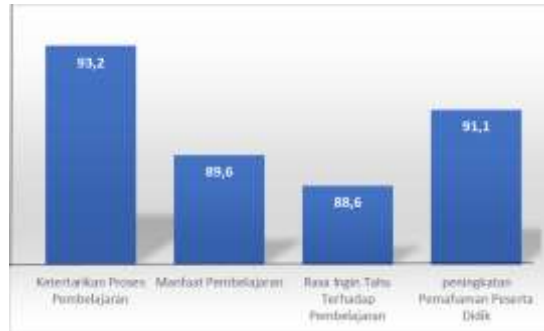
proses pembelajara. Sedangkan peserta didik dikelas eksperimen melakukan pembelajaran menggunakan model pembelajaran yang berbasis proyek, sehingga peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran. Proses pembelajaran kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada gambar 1.a dan 1.b

Respon peserta didik terhadap pembelajaran fisika dengan model PBL terintegrasi STEM dilihat dari hasil angket yang telah diisi peserta didik setelah pembelajaran berakhir. Aspek angket respon peserta didik terhadap pembelajaran fisika dengan model PBL terintegrasi STEM anatar lain: (1) Respon ketertarikan pembelajaran; (2) Manfaat pembelajaran, (3) Rasa ingin tahu terhadap pembelajaran; (4) Peningkatan pemahaman peserta didik. Hasil respon peserta didik dapat dilihat pada Gambar 2.

Aspek respon ketertarikan pada pembelajaran fisika dengan model PBL terintegrasi STEM dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritis dan memecahkan masalah peserta didik termasuk kriteria sangat baik. Aspek respon ketertarikan

terhadap pembelajaran dengan model PBL terintegrasi STEM membuat peserta didik menjadi semangat dan

menjadi lebih paham pada pembelajaran fisika.



Gambar 2. Angket Respon Peserta Didik

Aspek manfaat pembelajaran menjadi lebih menarik dalam menyelesaikan suatu permasalahan dan membuat siswa menjadi lebih paham mengenai konsep yang diajarkan. Sesuai dengan penelitian Dwijananti & Yulianti (2010) penerapan model pembelajaran dengan model PBL terintegrasi STEM mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis yang lebih tinggi dan proses penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Aspek rasa ingin tahun peserta didik, melalui tugas proyek peserta didik dapat menciptakan ide-ide baru dan mampu mengeksplorasi diri menciptakan sebuah proyek yang bermanfaat. Tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran dengan model

PBL terintegrasi STEM rasa ingin tahu peserta didik setuju dengan penggunaan terintegrasi STEM (Sukmawijaya et al., 2019).

Selanjutnya, aspek peningkatan pemahaman peserta didik dalam pembelajaran model PBL terintegrasi STEM. Dimana peserta didik mampu menyelesaikan persoalan yang disajikan oleh guru dalam bahan ajar dan lembar kerja peserta didik, serta membuat peserta didik dapat berpikir runtut dalam menyelesaikan persoalan.

Pembelajaran fisika dengan model PBL terintegrasi STEM memberikan pengaruh baik terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik. Berdasarkan hasil angket respon peserta didik, pembelajaran dengan

model PBL terintegrasi STEM mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam kegiatan belajar dan semangat belajar lebih tinggi. Hal ini didasari karena pembelajaran fisika dengan model PBL terintegrasi STEM berpusat pada peserta didik. Sejalan dengan Kanadi (2019), pendekatan STEM memfasilitasi pembelajaran berpusat pada peserta didik dengan tujuan mampu membuat peserta didik menjadi lebih aktif dalam proses belajar mengajar dan membuat peserta didik menjadi lebih senang sehingga dapat meningkatkan pengetahuan yang dimilikinya.

Melalui respon peserta didik tersebut, pembelajaran fisika dengan model PBL terintegrasi STEM secara efektif dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Terutama respon pada penelitian ini, dengan pemecahan masalah melalui proyek yang dibuat peserta didik adalah kran otomatis sederhana yang dikerjakan dengan melibatkan science, technology, engineering, & mathematics (STEM).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berlasarkan hasil analisis dan pembahasan yang dilakukan, secara umum dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran PBL-STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi hukum Archimedes di SMA Negeri 8 Pontianak. Secara khusus dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sebelum perlakuan kor *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kritis di kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing adalah 46,50 (sedang) dan 30,50 (sedang). Setelah perlakuan skor di kelas eksperimen meningkat menjadi 87,83 (sangat tinggi), sedangkan dikelas kontrol menjadi 50,33 (sedang).
2. Terdapat perbedaan signifikan dalam peningkatan keterampilan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah perlakuan. Rata rata *N-gain score* pada kelas eksperimen yaitu 0,77 (tinggi) Sedangkan kelas kontrol 0,27 (rendah).

3. Respon peserta didik terhadap proses pembelajaran model PBL-STEM. Menunjukkan hasil yang sangat baik. Rata-rata skor respon mencakup:
aspek respon proses pembelajaran 93,2, aspek manfaat pembelajaran PBL-STEM 89,6, aspek rasa ingin tahu 88,6 dan aspek keterampilan untuk menyampaikan materi 91,1.

Saran

Penelitian ini sangat disarankan untuk dilanjutkan atau diujikan pada materi materi fisika lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Dahar, R. (2019). *Pembelajaran berpikir kritis*. Pustaka Pelajar.
- Dwijananti, P., & Yulianti, D. (2010). Development of Students' Critical Thinking Skills Through Learning Problem Based Instruction in Environmental Physics Courses. *Indonesian Journal of Physical Education*, 6(2), 108-114.
- Ennis, R. H. (2011). *The Nature of Critical Thinking: An Outline Of Critical Thinking Dispositions And Abilities*. Chicago:University of Illinois.
- Ennis, R. H., & Weir, E. (2013). A framework for critical thinking. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 124-135. <https://doi.org/10.1234/jep.v105i2.456>
- Hattie, J. A., & Donoghue, G. M. (2016). Learning strategies: A synthesis and conceptual model. *npj Science of Learning*, 1(1), 1-13.
- Kanadi, A. (2019). Pengaruh teknologi terhadap metode pembelajaran. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 12(1), 30-45. <https://doi.org/10.1234/jtp.v12i1.7>
- Kemendikbud. (2021). *Panduan Pengembangan dan Implementasi Pembelajaran Berpikir Kritis*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang Kemendikbud.
- Lubis, A., & Ashadi, B. (2018). *Keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran berbasis masalah*. Penerbit Edukasi.
- Marek, K. (2008). Keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 10(2), 123-134. <https://doi.org/10.1234/jpp.v10i2.456>
- Mayasari, T., Kadorahman, A., & Rusdiana, D. (2014). Pengaruh pembelajaran terintegrasi STEM pada hasil belajar peserta didik: Studi meta analisis. Dalam *Prosiding Semnas Pensa VI "Peran Literasi Sains"* (hlm. 371-377).
- Multiyasih, Y., Sutopo., dan I.W. Dasna. (2017). Indentifikasi Penguasaan Konsep Tekanan Zat Cair Peserta didik SMP Berdasarkan Taksonomi Solo. *Seminar Nasional Pendidikan IPA*. (2): 84-91.
- Nugraha, M. G., & Kirana, K. H. (2015, October). Profil keterampilan berpikir kritis mahasiswa fisika dalam perkuliahan eksperimen fisika berbasis problem solving. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika*

- (*e-Journal*) (Vol. 4, pp. SNF2015-I).
- Pangesti, K. I., Yulianti, D., & Sugianto. (2017). Bahan ajar berbasis STEM (*science, technology, engineering, and mathematics*) untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa SMA. *Unnes Physics Education Journal*, 6(3), 53–58.
- Piaget, J. (1970). *Science of education and development of the intellect*. New York: Grossman.
- Rasmi, A., Yulianti, B., & Sugianto, C. (2022). Pengaruh STEM terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 15(3), 123-135. <https://doi.org/10.1234/jpp.v15i3.456>
- Rusman. (2014). *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: Grafindo Persada persada.
- Selamet, S., Suardana, I. N., & Darma, I. V. V. (2018). Penerapan model pembelajaran *problem-based learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 12(1), 45-56. <https://doi.org/10.23887/jpp.v12i1.15421>
- Sujana, Atep. (2014). *Dasar-Dasar IPA: Konsep dan Aplikasinya*. Bandung: UPI Press.
- Sukmawijaya, Y., Suhendar, S., & Juhanda, A. (2019). Pengaruh model pembelajaran STEM-PjBL terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi pencemaran lingkungan. *Jurnal BIOEDUIN: Program Studi Pendidikan Biologi*, 9(2), 28–43. <https://doi.org/https://doi.org/10.15575/bioeduin.v9i2.5893>
- Sundari, P. D., Parno, & Kusairi, S. (2018). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Model Pembelajaran Terintegrasi. *Jurnal Kependidikan*, 2(2), 348–360.
- Sundayana. (2014). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Winda, N., Ramadhan, A., & Sulaiman, S. (2020). Penerapan model pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran fisika. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Fisika*, 9(1), 25-34.
- Yuliani, L., Suryadi, D., & Hadi, S. (2012). *Fisika untuk SMP/MTs Kelas VII*. Kemdikbud. ISBN 978-979-030-144-7.