

MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DENGAN PENERAPAN MODEL PROJECT BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN STEAM

Oleh :

Nada Liah¹⁾, Haratua Tiur Maria²⁾, Erwina Oktavianty³⁾

^{1,2,3} Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tanjungpura
email: nadaliah22@gmail.com

Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Submit, 30 April 2024

Revisi, 3 Agustus 2024

Diterima, 5 September 2024

Publish, 15 September 2024

Kata Kunci :

Penerapan,

Project Based Learning,

STEAM,

Keterampilan Berpikir Kritis.

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi perpindahan kalor di SMA Negeri 10 Pontianak melalui penerapan model *Project Based Learning* dengan pendekatan STEAM. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Bentuk penelitian ini yaitu *quasi experimental design* dengan jenis *non-equivalent control group design*, yang melibatkan 36 peserta didik masing-masing kelas eksperimen (X.C) dan kelas kontrol (X.D) di SMA Negeri 10 Pontianak. Soal esai sebanyak 5 butir soal yang mewakili lima indikator keterampilan berpikir kritis (memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, mengatur strategi dan taktik, kesimpulan dan memberikan penjelasan lebih lanjut) merupakan instrumen dalam penelitian ini. Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa adanya perbedaan peningkatan pada keterampilan berpikir kritis peserta didik terhadap materi perpindahan kalor. Hal ini terlihat dari hasil perhitungan *N-gain score* pada kelas eksperimen sebesar 0,76 dengan kategori sangat tinggi dan kelas kontrol sebesar 0,34 dengan kategori rendah yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan keterampilan peserta didik sesudah penerapan model *Project Based Learning* dengan pendekatan STEAM.

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



Corresponding Author:

Nama: Nada Liah

Afiliasi: Universitas Tanjungpura

Email: nadaliah22@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Memasuki era revolusi industri 4.0 pada abad ke-21, semua aktivitas manusia di dominasi oleh produk berteknologi tinggi, seakan – akan setiap manusia tidak bisa hidup tanpa teknologi. Hal tersebut membuktikan bahwa sains dan teknologi berkembang sangat pesat, sehingga dampaknya tidak bisa dihindari namun harus dihadapi dan dikuasai. Pada abad ke-21 tuntutan kerja menginginkan para pekerja yang memiliki berbagai keterampilan yang harus dikuasai. Keterampilan abad ke-21 ini meliputi keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, kreativitas dan inovasi, komunikasi, dan kolaborasi (Redhana, 2019). Sementara itu, keterampilan abad ke-21 yaitu terdiri dari keterampilan berpikir kreatif, keterampilan berpikir kritis (*critical thinking &*

problem solving), kolaborasi (*collaboration*), komunikasi (*communication*) dan kreativitas (*creativity & innovation*) yang dikenal dengan 4C, keterampilan tersebut sangat mungkin untuk di berdayakan secara sengaja melalui proses pendidikan (Zubaidah, 2019).

Pendidikan abad ke-21 membekali peserta didik dengan keterampilan yang membantu mereka dalam menghadapi dunia global (Bedir, 2019). Salah satu keterampilan peserta didik adalah kemampuan berpikir kritis, misalnya mempersiapkan peserta didik untuk berpikir kritis dalam memperoleh dan mengolah informasi, menganalisis dan mengevaluasi penalaran, merefleksikan pemikiran dan proses berpikir, serta mengambil keputusan. Menurut (Linda & Lestari, 2019) berpikir kritis dapat memberikan

kontribusi terhadap keberhasilan pembelajaran, berpikir kritis mencakup keterampilan berpikir seperti memprediksi, menganalisis, mensintesis, mengevaluasi, menalar dan alternatif pemecahan masalah selain keterlibatan proses dan pemecahan masalah serta berpikir kritis adalah keterampilan yang dibutuhkan di abad ke-21.

Dalam dunia pendidikan pengembangan keterampilan abad ke 21 telah diupayakan. Beberapa upaya tersebut diterapkan melalui perubahan kurikulum nasional menjadi kurikulum 2013 hingga kurikulum merdeka berbasis pembelajaran abad ke-21, sehingga tercipta generasi yang unggul dan handal dalam menghadapi era globalisasi. Hal tersebut sejalan dengan peraturan UU RI No. 20 Tahun 2003 bahwa pendidikan berfungsi untuk membentuk dan mengembangkan watak serta peradaban yang bermartabat dalam mencerdaskan kehidupan bangsa (Salma, 2017). Hal ini juga sesuai dengan kebijakan kementerian pendidikan dan kebudayaan tahun 2016 bahwa standar kompetensi lulusan peserta didik pada tingkat SMA/SMK harus memiliki kemampuan berpikir, bertindak kreatif, kritis, produktif, mandiri, kolaboratif dan komunikasi (Ismayani, 2016).

Oleh karena itu, upaya untuk menanamkan dan melatih keterampilan berpikir peserta didik sangat penting untuk diperhatikan dalam kurikulum sekolah. Namun pada kenyataannya, proses pembelajaran di Indonesia masih sangat sedikit yang secara sengaja mengarahkan peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Sebagai akibatnya, kualitas pendidikan di Indonesia masih cukup rendah disebabkan kegiatan pembelajaran umumnya berpusat pada guru (Riyanti, 2020).

Berdasarkan observasi yang dilakukan oleh peneliti, di SMA Negeri 10 Pontianak dalam kegiatan pembelajaran fisika masih menggunakan kegiatan pembelajaran tradisional, karena proses pembelajaran berpusat pada guru, sehingga membuat pembelajaran yang berlangsung membosankan. Disamping itu, peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi, peserta didik cenderung belum aktif bertanya, berdiskusi, maupun melakukan analisis pemecahan masalah terhadap kegiatan pembelajaran yang dilakukan. Ketika peserta didik diminta untuk mengemukakan pendapat, peserta didik masih ragu-ragu untuk mengungkapkan. Adapun, selama pembelajaran, peserta didik cenderung hanya melihat guru yang menjelaskan tanpa membaca buku, sehingga keterampilan berpikir kritis peserta didik masih rendah.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Fisika di SMA Negeri 10 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 (Kuswana, 2013 dalam Winda et.al, 2020) mengatakan berpikir kritis merupakan berpikir reflektif yang berfokus pada memutuskan apa yang harus dipercaya atau lakukan.

Berdasarkan masalah-masalah yang telah dipaparkan, inovasi penggunaan model pembelajaran diperlukan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Inovasi model pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik yaitu model *project based learning* (PjBL) berbasis STEAM (Fitriyah & Ramadani, 2021). Tidak hanya itu, model *project based learning* (PjBL) dirasakan cocok untuk diterapkan dalam pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk memecahkan masalah dan memberikan kesempatan peserta didik bekerja otonom dan menghasilkan produk (Trianto, 2017).

Pembelajaran berbasis proyek atau yang sering dikenal dengan model *project based learning* merupakan model pembelajaran inovatif yang menuntut peserta didik berpikir kreatif, kritis dan interaktif, menghasilkan suatu produk berdasarkan proyek yang telah diselesaikan pada akhir proses pembelajaran. (Rais, 2010) menyatakan bahwa pembelajaran proyek berfokus pada pembelajaran berkelanjutan melalui berbagai aktivitas. Peserta didik diajak melakukan penelitian melalui kegiatan proyek sehingga dapat berpartisipasi langsung dalam penciptaannya (Meita dkk, 2018). Pembelajaran PjBL terbukti meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreativitas peserta didik (Afrian, dkk, 2016). Hal ini pasti terjadi karena model pembelajaran berbasis proyek atau PjBL mencakup penelitian ilmiah. Pembelajaran ilmiah memungkinkan perolehan konsep ilmiah yang lebih baik. PjBL dapat menjadikan peserta didik lebih aktif dan kreatif dalam belajar dan PjBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam pemecahan masalah.

Untuk mendukung pembelajaran berbasis proyek yang berkesinambungan, diperlukan pembelajaran yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Metode yang digunakan dalam kegiatan proyek adalah pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics* (STEAM). Penerapan pendekatan ini mengintegrasikan seluruh elemen STEAM ke dalam pembelajaran berbasis proyek. Tujuan dari pendekatan STEAM adalah agar peserta didik menciptakan pemahamannya sendiri terhadap proses pembelajaran dengan menggabungkan berbagai aspek bidang studi dalam kehidupan nyata (Hadinugrahaningsih, dkk, 2017).

Berdasarkan permasalahan yang terjadi di SMA Negeri 10 Pontianak, penulis ingin agar model pembelajaran PjBL-STEAM dapat meningkatkan

keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas X terutama pada materi perpindahan kalor.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian kuantitatif. Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen dengan bentuk *quasi experimental design*. Adapun desain penelitian yang digunakan yaitu *nonequivalent control group design*. Dalam mendapatkan data, peneliti menggunakan 3 teknik pengumpulan data yaitu teknik pengukuran, teknik angket respon peserta didik dan teknik dokumentasi. Yang dimaksud dengan teknik pengukuran yaitu pemberian skor terhadap jawaban soal tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*).

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X SMA Negeri 10 Pontianak dengan jumlah peserta didik sebanyak subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X SMA Negeri 10 Pontianak. Jumlah peserta didik sebanyak 244 orang. Pemilihan subjek penelitian dalam penelitian ini menggunakan teknik *intact group random sampling*. Spesifikasi metode *intact group random sampling* yang digunakan oleh peneliti adalah teknik *random sampling*, dimana teknik pengambilan sampel anggota populasi dilakukan secara acak, tanpa memperhatikan strata yang terdapat dalam populasi tersebut (Juniartini & dkk, 2017). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kelas X.C sebagai kelas eksperimen dan kelas X.D sebagai kelas kontrol dengan masing – masing jumlah peserta didik sebanyak 36 orang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini memuat hasil analisis data yang diperoleh pada saat penelitian guna melihat apakah terdapat perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis sebelum dan sesudah diberikan perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol di SMA Negeri 10 Pontianak padamateri perpindahan kalor. Indikator keterampilan berpikir kritis yang diteliti yaitu indikator Memberikan penjelasan sederhana, Membangun keterampilan dasar, Mengatur strategi dan taktik, Kesimpulan dan Memberikan penjelasan lebih lanjut. Perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik dapat terlihat berdasarkan pengolahan data hasil tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) dikelas eksperimen dan kelas kontrol.

Penelitian dilaksanakan dalam dua kali pertemuan dikelas kontrol dan tiga pertemuan dikelas eksperimen. Sebelum melaksanakan pertemuan pertama pada masing – masing kelas, peserta didik diberikan tes awal (*pretest*) guna melihat bagaimana keterampilan berpikir kritis peserta didik sebelum diberi perlakuan. Setelah melaksanakan tes awal (*pretest*), kelas eksperimen peserta didik didapatkan rata-rata *pretest* sebesar 15,69 dan pada kelas kontrol sebesar 21,53 dengan rincian skor *pretest* berdasarkan indikator sebagai berikut:

Tabel 1. Data Skor *Pretest* Ketreampilan Berpikir Kritis Berdasarkan Indikator

N	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	N-gain	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	N-gain
36	15,69	80	0,76	21,53	49,92	0,34

Berdasarkan hasil tes awal menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik masih tergolong rendah. Maka langkah selanjutnya yaitu menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* dengan pendekatan STESM guna meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pertemuan 1 sampai 3 sesuai dengan rencana sintaks *Project Based Learning*. Pelaksanaan pembelajaran dikelas eksperimen dilakukan pembelajaran yang sesuai dengan sintaks, dan memberikan poin utama pembelajaran berbasis proyek, yaitu dengan membimbing peserta didik untuk mengenal masalah. Namun sebelumnya tetap melaksanakan langkah – langkah pembelajaran sebelumnya seperti mengucapkan salam, mengecek kehadiran peserta didik, memberikan apersepsi terkait materi perpindahan kalor, yakni dengan memberikan pertanyaan apersepsi kepada peserta didik yaitu, “Apa yang dimaksud dengan kalor?”, kemudian bertanya sebaliknya, “Mengapa saat kita memegang sendok untuk mengaduk kopi panas, kita juga merasakan panas? Karena ada perpindahan kalor yang berpindah secara konduksi”. Setelah suasana kelas terlihat sudah siap, selanjutnya memaparkan tujuan pembelajaran serta memberikan motivasi di awal pembelajaran kepada peserta didik. Setelah semuanya selesai, saatnya mengarahkan peserta didik kepada inti pembelajaran, dan mengawalinya dengan mengenalkan masalah yang diangkat dalam LKPD. Peserta didik diyakinkan untuk benar-benar memahami permasalahan yang diangkat dalam LKPD, dan setelahnya mereka dibagi menjadi beberapa kelompok untuk mulai melakukan perencanaan proyek. Pada tahap perencanaan proyek dan mengarahkan peserta didik untuk merancang proyek sesuai arahan yang telah diberikan. Kemudian, mengarahkan teknis dan alur yang akan dilaksanakan sejak awal, sehingga tahap akhir nantinya saat peserta didik dipersilahkan untuk melakukan presentasi berkelompok di depan teman – temannya. Setelah peserta didik telah diyakinkan memahami teknisnya, peserta didik diarahkan untuk memulai diskusi terkait masalah yang didapatkan, kemudian alat dan bahan yang diperlukan, perencanaan proyek yang akan dikerjakan, penyusunan rencana kerja yang akan dilakukan, sampai kepada pengeksekusian proyek yang akan dikerjakan.

Pada tahap ini, mengarahkan peserta didik untuk memahami masalah yang ada di LKPD dan memahami cara kerja yang akan dilakukan. Kemudian peserta didik diarahkan untuk menonton video pembelajaran, serta melakukan eksplorasi materi melalui *handphone* dan rangkuman materi

yang disediakan melalui PPT yang akan ditampilkan dan telah dikirimkan. Setelah peserta didik sudah siap, maka selanjutnya adalah membagikan alat dan bahan yang telah disiapkan oleh peneliti, dan mengeluarkan beberapa alat yang telah diarahkan untuk dipersiapkan sendiri oleh peserta didik.

Selanjutnya adalah peserta didik diarahkan untuk menyusun rencana kerja, pada tahap ini mengarahkan peserta didik untuk membuat susunan rencana kerja yang disesuaikan dengan waktu pelaksanaan, permasalahan yang ada, dan bahan yang tersedia. Setelahnya, peserta didik memulai pembuatan proyek dengan masing-masing kelompok. Dengan tahap ini guru bertindak sesuai sintaks yakni mengawasi jalannya proyek dan memberikan bantuan jika terdapat masalah atau kendala yang dialami peserta didik. Setelah peserta didik merakit proyek, peserta didik diarahkan untuk bersiap-siap mempresentasikan dan menampilkan hasil proyek yang dikerjakan dan akan disaksikan bersama – sama melalui proyektor semua hasil proyek peserta didik dan akan dilihat dan dianalisis secara langsung tingkat keberhasilannya.

Pada setiap pertemuan melakukan tahap – tahap yang disesuaikan dengan sintaks dan modul bahan ajar yang telah dirancang dan juga melakukan observasi secara langsung menggunakan angket untuk mengetahui respon mereka dalam menjalani pembelajaran ini. Setelah seluruh tahapan pada modul bahan ajar dan angket dilaksanakan, kemudian memberikan *posttest* kepada peserta didik. Pada pertemuan ketiga, di akhir pembelajaran peserta didik diberikan tes ahir (*posttest*) guna melihat bagaimana peningkatan pemahaman konsep peserta didik setelah diberi perlakuan. Berdasarkan jawaban tes akhir (*posttest*) peserta didik diperoleh hasil data skor keterampilan berpikir kritis kelima indikator ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 2. Data Skor *Posttest* Keterampilan Berpikir Kritis Berdasarkan Indikator

No	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
		<i>Posttes (x)</i>	<i>Posttest (x)</i>
1	Memberikan Penjelasan Sederhana	84.02	70.83
2	Membangun Keterampilan Dasar	83.33	43.05
3	Mengatur Strategi dan Taktik	77.08	38.88
4	Kesimpulan	81.94	63.88
5	Memberikan Penjelasan Lebih Lanjut	74.30	34.72
Rata – Rata		80.13	50.27

Dapat dilihat bahwa terdapat peningkatan pada rata-rata nilai *posttest* peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Besar selisih nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik kelas eksperimen lebih besar dari rata – rata skor *posttest* di kelas kontrol ($80,13 \geq 50,27$).

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 yakni KBK1, KBK2, KBK3, KBK4 dan KBK5. Pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan terdapat peningkatan skor (*posttest*). Dimana pada kelas eksperimen soal kbk1 sebesar 84,02, pada soal kbk2 sebesar 83,33, pada soal kbk3 sebesar 77,08, pada soal kbk4 sebesar 81,94 dan pada soal kbk5 sebesar 56,94. Sedangkan pada kelas kontrol soal kbk1 sebesar 70,83, pada soal kbk2 sebesar 32,64, pada soal kbk3 sebesar 32,63, pada soal kbk4 sebesar 40,97 dan pada soal kbk5 sebesar 20,84.

Setelah mengetahui adanya perbedaan nilai *pretest* dan *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, langkah selanjutnya yakni menggunakan rumus *N-gain* untuk mengetahui adanya perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perhitungan *N-gain score* diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest* masing – masing kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui besarnya peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada kedua kelas tersebut. Adapun data peningkatan keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil perhitungan *N-gain Score*

Statistik	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
<i>N-Gain Score</i>	0,76 (Tinggi)	0,34 (Rendah)
Minimal	0,46	-0,08
Maksimal	1,00	92
Jumlah Peserta Didik	36	36

Berdasarkan tabel 4.8 hasil perhitungan *N-gain score* menunjukkan bahwa nilai rata – rata *N-gain score* kelas eksperimen sebesar 0,76 termasuk dalam kategori tinggi. Dengan nilai *N-gain score* minimal 0,46 dan maksimal 1,00. Sedangkan untuk rata – rata *N-gain score* kelas kontrol sebesar 0,34 termasuk dalam kategori rendah. Dengan nilai *N-gain Score* minimum -0,08 dan maksimal 92.

Dengan demikian, maka dapat disimpulkan bahwa kelas yang diberi perlakuan (eksperimen) tinggi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Sedangkan kelas yang tidak diberikan perlakuan (kontrol) rendah untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik disebabkan karena model pembelajaran yang digunakan belum pernah di implementasikan di kelas tersebut dan juga pembelajaran fisika pada materi perpindahan kalor sebelumnya masih menggunakan metode ceramah dimana guru yang lebih berperan aktif didalam proses pembelajaran. Melalui berbagai rangakain sintaks model *Project*

Based Learning dengan pendekatan STEAM, peserta didik dilatih untuk membangun keterampilan berpikir kritis secara mandiri sehingga konsep yang telah dibangun oleh peserta didik lebih melekat dalam ingatan daripada hanya mendengarkan penjelasan saja. Hal tersebut sejalan dengan pendapat dari Suryaningsih (2021) yang menyatakan bahwa penggabungan model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dengan pendekatan STEAM merupakan inovasi pembelajaran yang mencakup aspek – aspek yang diperlukan untuk mendukung keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran..

4. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa implementasi model *Project Based Learning* dengan pendekatan STEAM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas X SMA Negeri 10 Pontianak pada materi perpindahan kalor. Peningkatan tersebut dapat terlihat berdasarkan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* peserta didik pada kelima indikator keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan selisih rata-rata ($80,13 \geq 50,72$). Perbedaan peningkatan 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 PjBL berpendekatan STEAM. Tingkat ketercapaian keterampilan berpikir kritis yang baik dikarenakan model pembelajaran dengan pendekatan STEAM (Arini, Sudirman & Nurhayati, 2019).

Pembelajaran fisika dengan model PjBL berpendekatan STEAM dapat membantu keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam menyelesaikan persoalan. Untuk mengetahui keberhasilan indikator keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui tugas penyelesaian soal-soal dan pengerjaan lembar kerja peserta didik (LKPD) yang menghasilkan proyek dari permasalahan tersebut. Pembuatan proyek yang terintegrasi dengan seni, teknologi, teknik, seni dan matematika juga mendukung memperdalam pengetahuan peserta didik, rasa ingin tahu, dan peningkatan pemahaman mereka (Pangesti, Yulianti & Sugianto, 2017). Selain pembelajaran berbasis proyek, 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 proyek. Perolehan rata-rata N-gain score 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 pembelajaran. Sedangkan peserta didik dikelas ekaperimen melakukan pembelajaran menggunakan model pembelajaran yang berbasis proyek, sehingga peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran. Selain itu, nilai uji N-gain pada kelas eksperimen sebesar 0,76 dan kelas kontrol sebesar 0,34 yang menunjukkan bahwa terjadi perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi perpindahan kalor melalui implementasi model *Project Based Learning* dengan pendekatan STEAM. Hal ini dikarenakan pada saat implementasi model *Project Based Learning*, peserta didik dilatih untuk berpikir kreatif, kritis dan interaktif menghasilkan suatu produk berdasarkan proyek yang telah diselesaikan pada akhir proses pembelajaran. Selain itu, pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* dengan pendekatan STEAM mengintegrasikan seluruh elemen *science, technology, engineering, art and mathematics* kedalam pembelajaran berbasis proyek. Tujuan pendekatan ini agar peserta didik menciptakan pemahamannya sendiri terhadap proses pembelajaran dengan menggabungkan aspek bidang studi dalam kehidupan nyatanya (Hadinugrahaningsih, dkk, 2017).

Secara keseluruhan setelah diberikan perlakuan, pembelajaran fisika dengan model PjBL berpendekatan STEAM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol. Hal ini karena kelas kontrol tidak menggunakan pembelajaran berpendekatan STEAM. Pembelajaran pada kelas kontrol lebih berpusat pada guru dengan metode ceramah yang diselingi dengan diskusi. Berbeda dengan kelas eksperimen, pembelajaran lebih berpusat pada keaktifan peserta didik. Pembelajaran fisika dengan model PjBL berpendekatan STEAM menuntut dan membuat peserta didik lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan, maka peneliti menyampaikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi guru diharapkan dapat menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* dengan pendekatan *science, technology, engineering, art and mathematics* (STEAM) dan memaksimalkan pelaksanaan model tersebut terutama dalam penggunaan proyek guna membimbing peserta didik dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dalam penyelesaian soal.
2. Bagi peserta didik diharapkan dapat lebih aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran.

5. REFERENSI

Bedir, H. (2019). Pre-Service Elt Teachers' Beliefs

- And Perceptions On 21st Century Learning And Innovation Skills (4cs). *Journal Of Language And Linguistic Studies*, 15(1), 231–246. Retrieved From Www.Jlls.Org.
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Pengaruh Pembelajaran Steam Berbasis Pjbl (Project based Learning) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Berpikir Kritis (Nomor 1).
- Hadinugrahaningsih, dkk. (2017). Keterampilan Abad 21 Dan Steam Project Dalam Pembelajaran Kimia. Jakarta: Lppm Unj. <https://pdfs.semanticscholar.org/80a7/C7D4a98987590751df4b1bd9adf747fd7aaa.Pdf>.
- Ismayani, Ani. (2016). Pengaruh Penerapan Stem Project Based Learning Terhadap Kreativitas Matematis Siswa Smk. *Journal Of Mathematics And Education* 3 (4).
- Linda, Z., & Lestari, I. (2019). Berpikir Kritis Dalam Konteks Pembelajaran. In *Erzatama Karya Abadi* (Issue August).
- Meita, L., Furi, I., Handayani, S., & Maharani, S. (2018). Eksperimen Model Pembelajaran Project Based Learning Dan Project Based Learning Terintegrasi Stem Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kreativitas Siswa Pada Kompetensi Dasar Teknologi Pengolahan Susu. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35(1), 49-60–60. <https://doi.org/10.15294/jpp.V35i1.13886>.
- Redhana, Wayan I. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol 13, No 1. Hal 2239.
- Riyanti. (2020). Efektivitas Penggunaan Perangkat Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) Terintegrasi Stem Berbasis E-Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Jurnal Riset Pedagogik*, 4(1), 114–124.
- Salma, Fathimah. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Pjbl) Terhadap Berpikir Kreatif Siswa Kelas X Materi Plantae. Skripsi. Uin Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Suryaningsih, S., & Ainun Nisa, F. (2021). Kontribusi Steam Project Based Learning Dalam Mengukur Keterampilan Proses Sains Dan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(6), 1097–1111. <https://doi.org/10.36418/japendi.V2i6.198>.
- Trianto. (2017). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, Dan Kontekstual-* 2013. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Winda, Ulfa, M & Warneri. (2020). Hubungan Keterampilan Berpikir Kritis Dengan Prestasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Siklus Akuntansi Kelas Xi Akuntansi 2 Di Smk N 1 Pontianak. *Hlm. 2*.
- Zubaidah, Siti. 2019. *Memberdayakan Keterampilan Abad Ke-21 Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek*. Seminar Nasional. Fmipa Universitas Negeri Malang.