

Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Dalam Pembelajaran Fisika Materi Momentum Dan Impuls

F M Firdaus^{1,2}, E Surahman, Y S Makiyah

¹Program studi Pendidikan Fisika Universitas Siliwangi, Jalan Siliwangi no. 24, Tawang, Tasikmalaya

²E-mail: firdamaul236@gmail.com

Received: 31 Agustus 2022. Accepted: 09 September 2022. Published: 30 September 2022

Abstrak. Penelitian ini dilatar belakangi oleh kurangnya inovasi dalam penerapan model pembelajaran fisika dan rendahnya keterampilan berpikir kreatif peserta didik dalam materi momentum dan impuls. Upaya mengatasi permasalahan tersebut peneliti menerapkan salah satu model pembelajaran yaitu model *project based learning*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *project based learning* terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik dalam pembelajaran fisika materi momentum dan impuls. Penelitian ini dilakukan di MA-YIA Panembong yang berlokasi di Rajapolah, Kabupaten Tasikmalaya pada bulan September sampai bulan Oktober 2021. Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi experiment* dengan desain *posttest-only control group design*. Sampel dalam penelitian ini diambil secara *simple random sampling* yang terdiri dari kelas X IPA 2 sebagai kelas eksperimen dan X IPA 1 sebagai kelas kontrol. Instrumen yang digunakan yaitu instrumen tes berupa soal uraian (*esai*) dan instrumen nontes berupa lembar observasi keterlaksanaan model *project based learning*. Berdasarkan hasil uji hipotesis terhadap data *posttest* dengan menggunakan uji *independent sample t test* hitung didapatkan kesimpulan H_0 ditolak dan H_1 diterima. Artinya, penerapan model *project based learning* terbukti berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik dalam pembelajaran fisika materi momentum dan impuls. Lembar keterlaksanaan model *project based learning* secara keseluruhan berada pada kategori sangat baik dengan rata-rata nilai persentase sebesar 95%. Hal ini menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran peneliti konsisten menerapkan sintak model *project based learning*.

Kata kunci: Berpikir, Kreatif, Model Project Based Learning.

Abstract. This research is motivated by the lack of innovation in the application of physics learning models and the low creative thinking skills of students in momentum and impulse materials. In an effort to overcome these problems, the researchers applied one of the learning models, namely the project-based learning model. This study aims to determine the effect of the project-based learning model on students' creative thinking skills in learning physics on momentum and impulse materials. This research was conducted at MA-YIA Panembong located in Rajapolah, Tasikmalaya Regency from September to October 2021. The research method used was a quasi-experimental design with a posttest-only control group design. The sample in this study was taken by simple random sampling consisting of class X IPA 2 as the experimental class and X IPA 1 as the control class. The instrument used is a test instrument in the form of an essay question and a non-test instrument in the form of an observation sheet on the implementation of the project-based learning model. Based on the results of hypothesis testing on posttest data using independent sample t-test, it can be concluded that H_0 is rejected and H_1 is accepted. It means, the application of the project-based learning model has been proven to have an effect on students' creative thinking skills in learning physics on momentum and impulse materials. The overall project-based learning model implementation sheet is in the very good category with an average percentage value of 95%. This shows that in the learning process the researcher consistently applies the project-based learning model syntax.

Keywords: Creative, Project Based Learning Model, Thinking.

1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan proses belajar yang dilakukan secara sadar, terarah dan terencana oleh pendidik kepada peserta didik guna untuk mengembangkan kemampuan yang ada pada dirinya dengan tujuan untuk mencerdaskan bangsanya. Sesuai pada pembukaan UUD 1945 alinea keempat bahwa tujuan pendidikan yaitu untuk mencerdaskan kehidupan bangsa. Kualitas sumber daya manusia akan meningkat jika mutu pendidikan suatu bangsa itu dinyatakan berhasil. Keberhasilan suatu pendidikan harus didasari dengan adanya kreativitas dalam proses pembelajaran, salah satunya dengan penguatan pendidikan karakter. Penguatan pendidikan karakter ini merupakan salah satu cara untuk mencapai tujuan pembelajaran, maka diharapkan peserta didik mampu menumbuhkan karakternya. Hal ini sesuai dengan tuntutan pembelajaran pada abad 21 menyatakan komponen yang diperlukan dalam pembelajaran ini adalah 4C yang terdiri atas *communication, collaboration, critical thinking and problem solving, dan creativity*. Istilah 4C dapat diartikan sebagai 4 kemampuan abad 21 antara lain kemampuan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas [1]. Menurut Sari (2019) berpendapat bahwa abad 21 merupakan abad transformasi industri menjadi masyarakat yang berpengetahuan [2]. Untuk itu, keterampilan abad 21 ini menjadi hal penting yang harus dilatihkan agar mampu bersaing secara global. Salah satu upaya pemerintah dalam menanggapi hal tersebut yaitu dengan cara mengubah paradigma yang disesuaikan dengan pembelajaran abad 21. Perubahan paradigma tersebut sesuai yang dikemukakan oleh BSNP (2010) yaitu perubahan tata cara penyelenggaraan kegiatan pendidikan dan pembelajaran di dalam kelas atau lingkungan sekitar lembaga pendidikan tempat peserta didik menimba ilmu. Perubahan itu meliputi proses pembelajaran dari berpusat kepada guru menjadi berpusat pada peserta didik, dari satu arah menjadi interaktif, dari pasif menjadi aktif, dari abstrak menjadi nyata, dari individu menjadi kelompok, dari stimulasi rasa tunggal menuju stimulasi ke segala penjuru, dari hubungan satu arah menjadi kooperatif, dari usaha sadar sendiri menjadi usaha bersama, dari satu ilmu pengetahuan menjadi pengetahuan disiplin, dari pembelajaran terpusat menjadi pembelajaran mandiri, dari pemikiran faktual menuju kritis, dan dari penyampaian pengetahuan menuju pertukaran pengetahuan [3].

Fisika merupakan mata pelajaran bidang kajian ilmu pengetahuan alam (IPA). IPA didefinisikan sebagai sekumpulan pengetahuan tentang objek dan fenomenal alam semesta yang dikembangkan oleh para ahli melalui kegiatan proses ilmiah [4]. Oleh karena itu, fisika sangat erat kaitannya dengan fenomena alam dan kehidupan manusia. Hampir setiap aktivitas sehari-hari manusia itu tidak lepas dari fisika. Fisika merupakan mata pelajaran yang mementingkan tiga aspek pembelajaran yaitu, afektif, kognitif, dan psikomotor. Mata pelajaran fisika adalah satu mata pelajaran yang memerlukan aktivitas dan kreativitas dalam pembelajarannya. Tujuan dari pembelajaran fisika yaitu untuk mendidik peserta didik agar mampu beradaptasi dengan kondisi yang berbeda untuk menghasilkan hal-hal baru, salah satu caranya dengan melatih keterampilan berpikir kreatif. Dalam proses pembelajaran fisika peserta didik harus mampu menjawab tantangan masyarakat dalam kehidupan. Peserta didik harus merasakan bahwa materi yang dipelajari dalam pembelajaran fisika dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

Rendahnya keterampilan berpikir kreatif dalam pembelajaran fisika harus diatasi dan dibutuhkan inovasi untuk memberikan pembaruan yang dapat mengubah pola pikir peserta didik. Dalam proses pembelajaran tugas seorang pendidik yaitu dapat menciptakan pembelajaran yang kreatif di dalam kelas dengan melibatkan peserta didik secara aktif agar keterampilan berpikir kreatif dapat dikembangkan dengan baik [5]. Pembelajaran yang dilakukan oleh guru bersama peserta didik di kelas adalah bentuk kerja sama keduanya dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan. Membangun kerja sama ini harus dilakukan sejak awal. Komitmen guru dengan peserta didik harus dibangun sedini mungkin sehingga proses pembelajaran dari awal hingga akhir dapat terencana dengan baik, terstruktur, rapi, serta dapat dijadikan pedoman dan rujukan utama dalam pembelajaran. Untuk itu, pembelajaran fisika bukan lagi tentang “apa” tetapi berubah menjadi “bagaimana” proses pembelajaran yang dilakukan peserta didik menjadi titik penting dalam menemukan jawaban atas setiap pertanyaan yang ada dalam pembelajaran. Sehubungan dengan itu, perubahan pola pikir menjadi sangat penting, guru bukan lagi satu-satunya sumber belajar mutlak yang dapat mengantarkan peserta didik berproses

menemukan sesuatu yang dicari dalam pembelajaran. Dengan kata lain, tren saat ini adalah *student centered*, bukan lagi *teacher centered*. Oleh karena itu, perlu adanya suatu pembelajaran yang mampu menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif [6].

Untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan model pembelajaran *Project based learning*. Penerapan model *project based learning* dalam pembelajaran fisika dapat memberikan stimulus pada peserta didik, karena model *project based learning* merupakan model pembelajaran yang melibatkan konstruktivisme dan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dengan melibatkan peserta didik dalam suatu proyek untuk mengembangkan keterampilannya [7]. Dengan melakukan pengukuran keterampilan berpikir kreatif, maka dapat dilihat bagaimana keterampilan berpikir kreatif peserta didik yang tidak hanya berorientasi pada kemampuan kognitif saja. Dalam pembelajaran semacam ini peserta didik diberikan tugas dengan melaksanakan kegiatan proyek yang nyata dengan mengembangkan tema atau topik dalam pembelajaran, sehingga peserta didik dapat memperoleh pengalaman secara langsung. Melalui model *project based learning*, guru dapat mengetahui sejauh mana peserta didik memiliki kecakapan dalam berpikir, serta sejauh mana guru dapat mengamati peserta didik dalam melakukan kerja sama dengan kelompok atau temannya dalam menyelesaikan proyek yang diberikan [8].

Model *project based learning* menjadi salah satu cara yang dapat digunakan oleh pendidik dalam usaha membantu peserta didik agar menjadi kompeten dalam memecahkan masalah dalam menghadapi tantangan ke depan [9]. Edens (2000) mengemukakan bahwa model *project based learning* mampu membekali peserta didik dengan keterampilan abad 21 [10]. Para peneliti pun mengakui bahwa model *project based learning* dapat mengembangkan keterampilan abad 21 peserta didik, karena model ini mampu menghubungkan antara teori dan praktik serta mengembangkan kompetensi seperti keterampilan berpikir kreatif, pemecahan masalah, komunikasi, dan kolaborasi [11]. Hasil penelitian Woods D. R (1996) menunjukkan bahwa melalui model *project based learning* peserta didik memiliki persepsi yang positif pada lingkungan belajar mereka, lebih percaya diri dan terampil dalam memecahkan masalah, memiliki sikap positif pada pembelajaran seumur hidup, dan memiliki *processing chops* yang lebih baik. Dengan demikian, model *project based learning* ini dilaporkan mampu melatih keterampilan berpikir kreatif [12].

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, maka rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut: “adakah pengaruh model *project based learning* terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik?”.

2. Metode

Penelitian ini merupakan *quasi experiment* dengan rancangan “*Posttest Only Control Group Design*”. Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang dipilih secara random, yaitu kelas eksperimen yang diberi perlakuan menggunakan model pembelajaran *Project based learning* dan kelas kontrol menggunakan model inkuiri terbimbing. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X IPA tahun pelajaran 2021/2022 MA-YIA Panembong dengan jumlah populasi sebanyak 64 peserta didik dengan total sebanyak dua kelas. Sampel yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu sampel jenuh. Sampling jenuh yaitu teknik pengumpulan sampel jika semua anggota populasi digunakan sebagai sampel [13]. Adapun untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan teknik *probability*, yaitu teknik *simple random sampling* yang dilakukan dengan cara pengundian sederhana, dimana pengundian tersebut dilakukan dengan membuat dua gulungan kertas, kertas tersebut dituliskan kata “eksperimen” dan “kontrol”, kemudian peneliti memanggil ketua kelas dari masing-masing kelas untuk mengambil kertas yang digulung. Apabila terambil kertas yang bertuliskan “eksperimen” maka kelas tersebut menjadi kelas eksperimen, dan apabila yang terambil adalah kertas yang bertuliskan “kontrol” maka kelas tersebut menjadi kelas kontrol. Hasil pengundian didapat 16 peserta didik dari Kelas X IPA 1 dijadikan kelas eksperimen dan 16 peserta didik Kelas X IPA 2 dijadikan sebagai kelas eksperimen. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dengan menggunakan tes keterampilan berpikir kreatif. Data yang diperoleh dari proses dan hasil pembelajaran kemudian dianalisis secara manual dengan bantuan *Microsoft Excel*. Teknik analisis data yang diaplikasikan adalah uji normalitas untuk melihat normal tidaknya distribusi data sampel, uji homogenitas untuk melihat homogen tidaknya varian data,

dan uji hipotesis dengan bantuan *Microsoft excel* dengan taraf signifikansi 5%. Jika hasil uji menunjukkan sampel terdistribusi normal dan homogen maka uji hipotesis dilaksanakan dengan *Independent sample t test* sedangkan apabila sampel terdistribusi tidak normal atau tidak homogen maka uji hipotesis dilaksanakan dengan uji *Mann Whitney U*. Hipotesis H_0 dalam penelitian ini adalah model *project based learning* tidak berpengaruh yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik, sedangkan hipotesis H_a adalah model *project based learning* berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian yang berjudul “Pengaruh Model *Project based learning* Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Dalam Pembelajaran Fisika Materi Momentum dan Impuls” bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *project based learning*. Pada penelitian ini digunakan dua model pembelajaran yaitu model inkuiri terbimbing pada kelas X IPA 1 yang terdiri dari 16 peserta didik dijadikan sebagai kelas kontrol dan model *project based learning* pada kelas X IPA 2 sebanyak 16 peserta didik dijadikan sebagai kelas eksperimen. Penelitian dilaksanakan di MA-YIA Panembong pada semester ganjil tahun ajaran 2021/2022. Penelitian ini diawali dengan melakukan tes uji coba instrumen penelitian di kelas XI IPA dengan memberikan instrumen tes sebanyak 20 butir soal *essay*, untuk mencari nilai validitas dan reliabilitas menggunakan korelasi *Pearson product moment* dan *Cronbach's alpha*. Hasil dari analisis data uji coba diperoleh 12 butir soal *essay* yang dapat digunakan sebagai instrumen tes dengan nilai reliabilitas sebesar 0,707 dengan kriteria reliabel. Kedua kelas diberi perlakuan dengan menggunakan model *project based learning* pada kelas eksperimen dan model inkuiri terbimbing pada kelas kontrol.

Hasil analisis statistik pengaruh model *Project based learning* (PjBL) terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Hipotesis Peserta Didik

Statistik Uji T	Uji Hipotesis
t_{hitung}	2,749
t_{tabel}	2,048
Pengujian	$t_{hitung} > t_{tabel}$
Keputusan	H_0 ditolak

Berdasarkan hasil perhitungan uji t diketahui bahwa H_0 ditolak, artinya bahwa model *project based learning* berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik dalam pembelajaran fisika materi momentum dan impuls. Perbandingan rata-rata nilai keterampilan berpikir kreatif peserta didik kelas eksperimen dengan kelas kontrol disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi dan Deskripsi Data Nilai Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

Interval	F_k Kelas Kontrol	F_k Kelas Eksperimen
52-56	3	1
57-61	5	2
62-66	5	4
67-71	2	2

72-76	1	4
77-81	0	2
82-86	0	1
Rata-Rata	62,06	69,06
Standar Deviasi	5,71	8,43

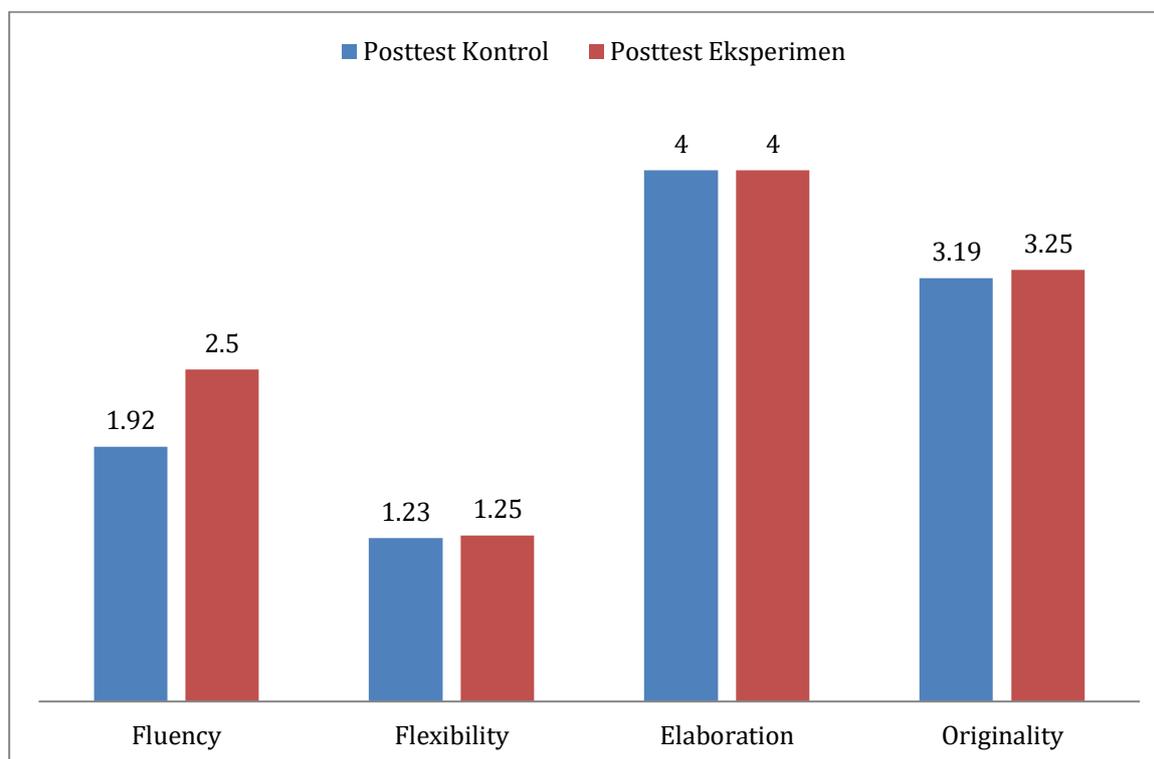
Rata-rata nilai keterampilan berpikir kreatif peserta didik yang diperoleh kelas eksperimen (69,06) dengan model *project based learning* lebih tinggi dibandingkan nilai kelas kontrol (62,06) yang menggunakan inkuiri terbimbing dengan selisih rata-rata hasil *posttest* kedua kelas sebesar 7. Perbedaan selisih yang tidak terlalu besar ini disebabkan karena pada kelas eksperimen ataupun kelas kontrol digunakan model pembelajaran yang membuat proses pembelajaran menjadi aktif dan bermakna. Keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran muncul ketika mereka dapat mengajukan pertanyaan mengenai suatu hal yang tidak dimengerti, menanyakan gagasan orang lain, dan mengemukakan gagasan-gagasannya ketika diberikan pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari. Selain itu, keaktifan peserta didik dapat dilihat dari penguasaan keterampilan berpikir yang dibutuhkannya, mereka sangat antusias dalam mengikuti pembelajaran yang mengembangkan pemahaman dan keterampilan mereka karena mereka menganggap bahwa pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara langsung membuat pembelajaran lebih menyenangkan dan lebih terarah dalam mencapai tujuan pembelajarannya. Oleh karena itu, ketika peserta didik mengalami langsung apa yang dipelajarinya dengan mengaktifkan lebih banyak indra daripada hanya mendengarkan materi yang disampaikan oleh guru, maka peserta didik telah melakukan pembelajaran yang bermakna.

Tabel 3. Keterlaksanaan Model Project based learning

Pertemuan Ke	Langkah	Persentase	Kategori
I	<i>Start with the essential questions</i>	100%	Sangat Baik
	<i>Design a plan for the project</i>	80%	Sangat Baik
	<i>Create a schedule</i>	100%	Sangat Baik
II	<i>Monitoring the students and the progress of the project</i>	100%	Sangat Baik
III	<i>Asses the outcome</i>	100%	Sangat Baik
	<i>Evaluate the experience</i>	90%	Sangat Baik
	Rata-Rata	95%	Sangat Baik

Hasil penelitian ini juga didukung oleh pengamatan yang telah dilakukan selama proses pembelajaran, pengamatan tersebut berupa lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran sebagai pedoman observasi untuk melihat konsistensi peneliti dalam melaksanakan pembelajaran dengan model *project based learning*. Ada enam langkah dalam model *project based learning*. Hasil dari observasi keterlaksanaan model pembelajaran ini yaitu sebesar 95% dengan kriteria sangat baik. Hasil pengamatan lembar observasi keterlaksanaan model *project based learning* dapat disimpulkan bahwa dalam proses pembelajaran akan melatih peserta didik untuk berpikir kreatif karena peserta didik dituntut untuk memecahkan masalah dan membuat proyek sehingga keterampilan berpikir kreatif

peserta didik akan meningkat. Selain itu, penerapan model *project based learning* secara konsisten juga dapat meningkatkan motivasi dan keaktifan peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran. Selanjutnya, dapat kita amati keterampilan berpikir kreatif yang berkembang dari hasil *posttest* kedua kelas penelitian dengan lebih rinci pada tiap indikator keterampilan berpikir kreatif. Berdasarkan hasil penelitian dari kelas kontrol dan kelas eksperimen terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik pada materi momentum dan impuls, skor maksimum yang diperoleh dari setiap tes keterampilan berpikir kreatif peserta didik dari hasil *posttest* yang terdiri dari 12 soal *essay* dengan jumlah masing-masing indikator diantaranya, 4 soal mencakup indikator keterampilan berpikir lancar (*fluency*), 3 soal indikator keterampilan berpikir luwes (*flexibility*), 3 soal indikator keterampilan berpikir merinci (*elaboration*), dan 2 soal indikator keterampilan berpikir orisinal (*originality*) adalah 4. Berikut diagram nilai rata-rata per indikator keterampilan berpikir kreatif peserta didik:



Gambar 1. Rata-Rata *Posttest* Per Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Gambar 1 menunjukkan bahwa skor *posttest* kedua kelas memiliki nilai tertinggi pada indikator keterampilan berpikir merinci (*elaboration*) yaitu 4 dengan kategori sangat kreatif, dan nilai terendah yaitu pada indikator keterampilan berpikir luwes (*flexibility*) sebesar 1,23 dan 1,25 dengan kategori kurang kreatif. Indikator keterampilan berpikir merinci (*elaboration*) dari kedua kelas mendapat nilai tertinggi karena setelah selesai pembelajaran peserta didik diberikan soal evaluasi berupa tes keterampilan berpikir merinci sehingga soal tersebut sudah diberikan pembahasan, dan soal keterampilan berpikir tersebut muncul pada saat *posttest*. Hasilnya peserta didik mampu menghasilkan sebuah ide yang bersifat kompleks dari sumber-sumber yang terpercaya untuk mendukung penjelasan secara rinci dan detail [14].

Keterampilan berpikir lancar (*fluency*) adalah keterampilan seseorang untuk menghasilkan banyak ide dengan tepat. Berdasarkan persentase rata-rata indikator keterampilan berpikir lancar (*fluency*) pada kelas kontrol sebesar 64% dan 83% pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa peserta didik pada masing-masing kelas sudah dapat meningkatkan keterampilan berpikir lancarnya dalam menjelaskan konsep momentum dan impuls saat menjawab soal *posttest*. Pada saat *posttest* keterampilan berpikir lancar (*fluency*) peneliti menyajikan sebuah cerita tentang konsep impuls dari fenomena kehidupan

sehari-hari. Berdasarkan jawaban peserta didik yang menjawab soal tersebut sudah dapat meningkatkan keterampilan berpikir lancarnya dengan mengaitkan peristiwa tersebut dengan konsep impuls yang sudah dipelajari ketika proses pembelajaran. Adanya indikator keterampilan berpikir lancar yang memiliki perbedaan selisih yang tidak signifikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol ini juga dapat dilihat dari keterlaksanaan model *project based learning*, pada langkah pertama sampai dengan langkah keempat yang memiliki persentase masing-masing langkah sebesar 100%, 80%, 100%, dan 100% dengan kategori sangat baik. Hubungan langkah pertama sampai dengan langkah keempat pada model *project based learning* dengan indikator keterampilan berpikir lancar (*fluency*) ini dapat memberikan stimulus kepada peserta didik dalam proses pembelajaran, karena pada langkah pertama ini peneliti menyampaikan topik pembelajaran yang akan dipelajari.

Langkah memulai dengan memberikan pertanyaan peneliti memberikan suatu permasalahan dan mengajukan pertanyaan kepada peserta didik mengenai materi yang akan dipelajari dan bertanya mengenai bagaimana cara memecahkan suatu masalah yang ada, dan peserta didik memberikan jawaban secara langsung berdasarkan kemampuan pemahaman yang dimilikinya, sehingga langkah pertama pada model *project based learning* dapat melatih indikator keterampilan berpikir lancar (*fluency*). Selain itu juga, peningkatan yang terjadi pada indikator keterampilan berpikir lancar (*fluency*) karena adanya penerapan model *project based learning* yaitu pada langkah mendesain proyek, dalam langkah ini peserta didik mampu mengembangkan gagasan-gagasan proyek, mengkombinasikan ide yang muncul dari setiap anggota kelompok, dan membangun suatu kreativitas proyek yang akan dibuat.

Keterampilan berpikir luwes (*flexibility*) adalah keterampilan untuk memproduksi sejumlah ide, jawaban-jawaban atau pertanyaan-pertanyaan yang bervariasi. Berdasarkan persentase rata-rata keterampilan indikator luwes (*flexibility*) pada kelas kontrol sebesar 31% dan 39% pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa peserta didik pada masing-masing kelas belum dapat meningkatkan keterampilan berpikir luwesnya dalam menjelaskan konsep momentum dan impuls saat menjawab soal *posttest*. Pada indikator ini peserta didik dalam mengerjakan tes belum dapat memberikan lebih dari satu jawaban yang beragam atau berbeda dengan disertai alasan yang lengkap. Hal ini karena kedua model pembelajaran yang digunakan belum baik dalam menggali keterampilan berpikir luwes (*flexibility*). Langkah model *project based learning* yang berhubungan dengan indikator keterampilan berpikir luwes ini adalah langkah kedua sampai dengan langkah keenam. Hubungan langkah kedua sampai dengan langkah keenam pada model *project based learning* dengan indikator keterampilan berpikir luwes (*flexibility*) ini dapat merangsang peserta didik dalam memberikan sebuah masalah dari berbagai sudut pandang sehingga peserta didik dapat mencetuskan beberapa ide, adanya hubungan langkah kedua yaitu mendesain perencanaan untuk proyek dengan indikator keterampilan berpikir luwes (*flexibility*)

Pada langkah mendesain perencanaan untuk proyek peneliti membagi peserta didik dalam beberapa kelompok untuk mendiskusikan rencana proses pembuatan proyek yang digunakan dalam memecahkan masalah yang diberikan. Hal yang didiskusikan berupa rancangan proyek, sumber informasi yang dibutuhkan, pembagian tugas, persiapan alat dan bahan, serta hal-hal yang akan dilaporkan setelah proyek selesai. Keterlaksanaan model *project based learning* pada langkah kedua sebesar 80% dengan kategori sangat baik. Keterlaksanaan yang tidak mencapai persentase maksimum ini diakibatkan karena peneliti dalam memberikan tugas proyek tidak menegaskan kepada peserta didik untuk membuat produk yang berbeda-beda, sehingga peserta didik setiap kelompok membuat produk yang sama yaitu roket air. Selain itu, dalam pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara langsung dengan diberikannya kelompok belajar perlu adanya adaptasi baru yang memerlukan partisipasi dari setiap anggota kelompok dalam memecahkan suatu masalah, karena tidak jarang ditemukan kasus perundungan antara peserta didik hanya karena ketidakmampuan mereka beradaptasi dengan lingkungan yang baru, sehingga peserta didik belum mampu memahami dan menerima suatu masalah dari berbagai sudut pandang yang diberikan teman kelompoknya, dan belum mendapatkan ide-ide yang baru yang dapat melatih keterampilan berpikir luwesnya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Armandita, *et. al* (2017) yang menyebutkan bahwa peningkatan keterampilan berpikir luwes (*flexibility*) yang diperoleh pada N-gain berada pada kategori sedang [15].

Keterampilan berpikir merinci (*elaboration*) adalah keterampilan untuk menguraikan segala sesuatu secara rinci. Berdasarkan persentase rata-rata keterampilan berpikir merinci (*elaboration*) peserta didik pada kelas kontrol dan kelas eksperimen sebesar 100% dengan kategori sangat tinggi, artinya peserta

didik pada masing-masing kelas dapat meningkatkan keterampilan berpikir merinci (*elaboration*) dalam menganalisis hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum untuk peristiwa tumbukan. Pada tes keterampilan berpikir merinci peneliti menyajikan masalah dan peserta didik diminta untuk menganalisis hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum untuk peristiwa tumbukan. Hasil jawaban peserta didik dari soal tersebut sudah memberikan jawaban yang baik, peserta didik dapat mengungkapkan gagasan dalam menjawab soal, peserta didik juga mampu mengembangkan, dan memperkaya suatu gagasan dengan melakukan pengamatan sendiri untuk membuktikan jenis tumbukan yang terjadi pada bola biliar dengan cara sederhana, dalam hal ini peserta didik sudah dapat menjabarkan penyelesaian soal mulai dari menuliskan langkah diketahui, dinyatakan, dan dijawab. Berdasarkan jawaban peserta didik tersebut dapat disimpulkan bahwa materi tumbukan dan hukum kekekalan momentum dapat meningkatkan keterampilan berpikir merinci (*elaboration*) peserta didik. Langkah model *project based learning* yang berhubungan dengan indikator keterampilan berpikir merinci ini adalah langkah ketiga sampai dengan langkah keenam yaitu membuat jadwal, memantau peserta didik dan kemajuan proyek, menilai hasil, dan mengevaluasi pengalaman.

Keterampilan berpikir orisinal (*originality*) adalah keterampilan untuk menyampaikan dan mengembangkan ide serta menguraikan ide dari pengetahuannya sendiri dan tidak terpikirkan orang lain. Berdasarkan persentase rata-rata keterampilan berpikir orisinal (*originality*) peserta didik pada kelas kontrol sebesar 53% dan 54% pada kelas eksperimen dengan kategori rendah, artinya keterampilan berpikir orisinal (*originality*) peserta didik masih rendah dalam menjelaskan konsep momentum dan impuls. Berdasarkan jawaban peserta didik pada indikator keterampilan berpikir orisinal (*originality*) pada materi momentum dan impuls dengan. Pada soal tes keterampilan berpikir orisinal tersebut peneliti menyajikan masalah dan peserta didik diminta untuk memberikan inovasi dari permasalahan tersebut dengan menghubungkannya dengan konsep impuls. Dengan demikian, keterampilan berpikir orisinal (*originality*) peserta didik muncul ketika mereka ditugaskan untuk membuat inovasi dari permasalahan yang berkaitan dengan konsep impuls. Berdasarkan jawaban peserta didik tersebut dapat disimpulkan bahwa konsep momentum dan impuls dapat meningkatkan keterampilan berpikir orisinal (*originality*) peserta didik. Berdasarkan jawaban-jawaban tersebut peserta didik dapat mengungkapkan pendapatnya dengan asli dan unik yang belum terpikirkan oleh orang lain. Langkah model *project based learning* yang berhubungan dengan indikator keterampilan berpikir orisinal ini adalah langkah kelima dan langkah keenam.

Hubungan langkah kelima yaitu menilai hasil pada model *project based learning* dengan indikator keterampilan berpikir orisinal (*originality*) ini peserta didik mampu menyampaikan solusinya sendiri dalam menyelesaikan masalah saat pembuatan produk yaitu berupa roket air, adanya hubungan langkah menilai hasil dengan indikator keterampilan berpikir orisinal (*originality*) yaitu pada langkah ini setiap kelompok melakukan pemaparan produk roket air dan peserta didik yang lainnya memberikan tanggapan, guru dalam langkah ini melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran dan hasil proyek yang dihasilkan peserta didik. Peningkatan yang terjadi pada langkah keenam mengevaluasi pengalaman yaitu peserta didik dapat menyampaikan pengalaman dengan asli dan orisinal serta berbeda dengan yang lainnya. Keterlaksanaan model *project based learning* pada langkah keenam sebesar 90% dengan kategori sangat baik.

Peneliti mengalami beberapa perubahan perbedaan sikap pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan penggunaan model pembelajaran yang berbeda di kedua kelas tersebut. Pada kelas eksperimen yang menggunakan model *project based learning* ketika mempelajari materi momentum dan impuls peserta didik lebih antusias mengikuti setiap langkah pembelajaran yang dilakukan daripada kelas kontrol yang menggunakan model inkuiri terbimbing. Salah satu ciri antusiasme peserta didik pada kelas eksperimen adalah dimana peserta didik lebih aktif bertanya dan antusias melakukan eksperimen melalui LKPD dan mengerjakan proyek dan peserta didik pada kelas kontrol cenderung pasif. Model *project based learning* menyediakan peserta didik beraneka ragam pengalaman yang konkret dan pembelajaran aktif yang mendorong dan memberikan peluang kepada peserta untuk mengambil inisiatif dalam mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, pengambilan keputusan, dan berpikir kreatif, sehingga memungkinkan mereka belajar setiap waktu. Pada kelas kontrol yang menggunakan model inkuiri terbimbing terlihat keaktifan dan keterlibatan peserta didik dalam mengikuti pembelajaran sangat minim. Hanya ada beberapa peserta didik yang berperan aktif dalam mengikuti proses pembelajaran,

peneliti pada kelas ini cenderung berperan aktif menjelaskan materi, sedangkan peserta didik cenderung pasif dan lebih banyak menunggu penjelasan materi dari guru daripada mencari sendiri materi yang berkaitan dengan LKPD yang diberikan. Hal ini yang menyebabkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik pada kelas kontrol belum terlatih dengan baik. Hasil yang didapat pada penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model *project based learning* pada materi momentum dan impuls dapat berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik.

4. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model *project based learning* terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik dalam pembelajaran fisika materi momentum dan impuls.

Ucapan Terima Kasih

Penulisan jurnal ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat bantuan berbagai pihak. Untuk itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dosen Pendidikan Fisika Universitas Siliwangi yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan doa dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan 2017 Pendidikan Karakter Dorong Tumbuhnya Kompetensi Siswa Abad 21 (Jakarta : Kemendikbud)
- [2] Sari A K and Trisnawati W 2019 Integrasi Keterampilan Abad 21 Dalam Modul Sociolinguistics: Keterampilan 4C (Collaboration, Communication, Critical Thinking, dan Creativity) *Jurnal Muara Pendidikan* **4** p 455-466
Diakses dari <https://ejournal.stkip-mmb.ac.id/index.php/mp/article/view/179>
- [3] BSNP 2010 *Paradigma Pendidikan Nasional abad XXI* (Jakarta: BSNP Pers)
- [4] Murdani E 2020 Hakikat Fisika dan Keterampilan Proses Sains *Jurnal Filsafat Indonesia* **3** p 72-80
- [5] Redhana I W 2019 Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* **13** p 2239-2253
Diakses dari <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPK/article/view/17824/8934>
- [6] Widayana W 2017 *Modul Penyusunan Soal Higer Order Thinking Skill (HOTS)* (Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan) p 19
- [7] Nurfa N N dan Nana 2020 Pengaruh Model Project Based Learning Terintegrasi 21st Century Skills Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Fisika SMA *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika* **5** p 109–115 Diakses dari <http://ojs.uho.ac.id/index.php/JIPFI/article/view/11522>
- [8] Nurfitriyanti M 2016 Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA* **6** p 149–160 DOI: <https://doi.org/10.30998/formatif.v6i2.950>
- [9] Mayasari T, Kadarohman A, dan Rusdiana D 2015 Apakah Model Pembelajaran Problem Based Learning Dan Project Based Learning Mampu Melatihkan Keterampilan *JPFK* **2** p 48-55 Diakses dari <http://e-journal.ikipgrimadiun.ac.id/index.php/JPFK>
- [10] Edens K M 2000 Preparing problem solvers for the 21st century through problem-based learning *College Teaching* **48** p 55-60
- [11] Graham 2010 UK approaches to engineering project-based-learning Retrieved from Bernard M Gordon MIT Engineering Leadership Program
Diakses dari http://www.rhgraham.org/RHG/Recent_publications_files/MIT%20White%20Paper%20-%20UK%20PjBL%20April%202010.Pdf
- [12] Wagner T 2008 *The Global Achievement Gap: Why even our best schools don't teach the new survival skills our children need-and what we can do about it* (New York : Basic Book)
- [13] Sugiono 2018 *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)* (Bandung: Alfabeta)

- [14] Deswina E H, Jalmo T, dan Yolida B 2019 Pengaruh Project Based Learning Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif dan Self-efficacy *Jurnal Bioterdidik* **7** p 13-19. Diakses dari <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JBT/article/view/17328/12326>
- [15] Armandita P, Wijayanto E, Rofiatus L, dan Susanti A 2017 Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Pembelajaran Fisika di Kelas XJ Mia 3 SMA Negeri 11 Kota Jambi *Penelitian Ilmu Pendidikan* **10** DOI: <https://doi.org/10.21831/jpipfip.v10i2.17906>