

Integrasi pembelajaran fisika berbasis proyek untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi mekanika fluida

M U J Mukin^{1, a} dan C M M Maing^{1, b}

Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Katolik Widya Mandira
Jl. Jenderal Ahmad Yani No. 50-52, Merdeka Kota, Kupang-NTT, Indonesia

^amukinmariaursula@gmail.com, ^bclaudia.maing@yahoo.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh integrasi model pembelajaran fisika berbasis proyek untuk meningkatkan kemampuan keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi dinamika fluida. Desain penelitian ini mengikuti rancangan *quasi experimental design* dengan bentuk *pretest-posttest nonequivalent control group design*. Subjek penelitian untuk kelas eksperimen dengan menerapkan model pembelajaran berbasis proyek terdiri dari 29 peserta didik di kelas XI MIA 1 SMA Plus Nusa Timor Sikumana Kota Kupang. Subjek penelitian untuk kelas kontrol dengan menerapkan model konvensional terdiri dari 30 peserta didik di kelas XI MIA 2 SMA Plus Nusa Timor Sikumana Kota Kupang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran fisika berbasis proyek efektif dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Terlihat dari adanya perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kreatif peserta didik yang dianalisis menggunakan N-Gains pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Skor peningkatan kelas eksperimen adalah 0,82 termasuk dalam kategori tinggi sedangkan skor peningkatan pada kelas kontrol adalah 0,27 yang termasuk ke dalam kategori rendah.

1. Pendahuluan

Kurikulum 2013 (K13) menghendaki pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*), bukan berpusat pada guru (*teacher centered*). Pada tingkat SMA/MA, fisika merupakan ilmu yang berkaitan dengan cara menceritakan tentang fenomena alam secara sistematis, sehingga fisika bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja, tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pendidikan fisika diharapkan dapat menjadi wahana bagi siswa untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Proses pembelajaran menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pendidikan fisika diarahkan untuk menceritakan dan berbuat sehingga dapat membantu siswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar.

Materi pembelajaran kinematika fluida merupakan salah satu materi fisika yang diajarkan pada kelas XI semester genap. Kompetensi yang harus dicapai oleh siswa pada materi kinematika fluida adalah siswa dapat menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statis dan dinamis serta dapat menerapkan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Pada kompetensi ini, siswa

dituntut untuk mampu memahami konsep dari hukum-hukum tersebut supaya dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Tidak hanya itu, siswa juga harus memiliki keterampilan berpikir kreatif untuk menganalisis hukum-hukum yang berkaitan dengan kinematika fluida.

2. Kajian Pustaka

2.1. Model Pembelajaran Berbasis Proyek

Borich menyatakan bahwa Project Based Learning merupakan sebuah pembelajaran yang mendorong motivasi intrinsik dengan mengorganisir instruksi berkaitan dengan tugas-tugas yang dapat mendorong perhatian peserta didik, usaha, dan ketekunan [1]. Jumaat dan Zaidatun menyatakan pembelajaran berbasis proyek melibatkan lingkungan belajar otentik yang memungkinkan siswa untuk membangun pengetahuan dalam konteks otentik, siswa dapat menggunakan lingkungan sekitar sebagai media pembelajaran. Xiaomei dan Jie menyatakan bahwa model pembelajaran berbasis proyek merupakan salah satu model pembelajaran yang melatih siswa berpikir kreatif dan belajar untuk bertanggung jawab [2]. Dalam pembelajaran berbasis proyek, siswa bekerjasama membangun pembelajaran sendiri, mengembangkan kreativitas mereka untuk memecahkan suatu masalah. Thomas menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek adalah metode pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai media. Siswa melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis, dan informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar.

Boos dan Krauss menyatakan bahwa elemen-elemen utama dalam pembelajaran berbasis proyek mencakup pengantar, definisi tugas pembelajaran, prosedur investigasi, sumber yang disarankan, mekanisme, kolaborasi, refleksi, dan transfer kegiatan [3]. Fernandes menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek menyajikan sebuah masalah dan siswa harus memecahkannya dengan sebuah proyek yang dirancang sendiri oleh siswa tersebut [4]. Vorochenko menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek merupakan pembelajaran yang menitikberatkan pada aktivitas siswa untuk dapat memahami suatu konsep dengan melakukan investigasi mendalam tentang suatu masalah dan menemukan solusi dengan pembuatan proyek. Menurut Fathurrohman, langkah-langkah *Project Based Learning* (PjBL) yang dapat dilaksanakan di kelas antara lain: penentuan pertanyaan dasar, perencanaan proyek, penyusunan jadwal, monitoring, pengujian hasil, dan evaluasi [6]. Berikut ini langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek menurut Sawyer:

- a. Penentuan pertanyaan mendasar (*Start with the essential question*)
Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan esensial yaitu pertanyaan yang dapat memberi penugasan kepada siswa dalam melakukan suatu aktivitas. Topik penugasan sesuai dengan dunia nyata yang relevan untuk siswa dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam.
- b. Mendesain perencanaan proyek (*Design a plan for the project*)
Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara guru dan siswa. dengan demikian siswa diharapkan akan merasa ‘memiliki’ atas proyek tersebut. Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial, dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.
- c. Menyusun jadwal (*Create a schedule*)
Guru dan siswa secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam proyek. Aktivitas pada tahap ini antara lain:
 - 1) Membuat *timeline* (alokasi waktu) untuk menyelesaikan proyek
 - 2) Membuat *deadline* (batas waktu akhir) penyelesaian proyek
 - 3) Membawa siswa agar merencanakan cara yang baru
 - 4) Membimbing siswa ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek
 - 5) Meminta siswa untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan
- d. Memonitor siswa (*Monitor the students and the progress of the project*)
Untuk mempermudah proses monitoring dibuat sebuah rubrik yang dapat merekam keseluruhan aktivitas penting.

e. Menguji hasil (*Asses the outcome*)

Penilaian dilakukan untuk membantu guru dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing siswa, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai siswa, membantu guru dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.

f. Mengevaluasi pengalaman (*Evaluate the experience*)

Pada akhir pembelajaran, guru dan siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok.

2.2. Keterampilan Berpikir Kreatif

Adair menyatakan bahwa kreativitas sebagai kapasitas atau kemampuan untuk menghasilkan alternative jawaban dari permasalahan yang diberikan, dengan penekanan pada variasi, kuantitas, dan relevansi hasil [7]. Masyrova mengartikan berpikir kreatif merupakan kegiatan yang menciptakan sesuatu yang baru, pembangunan pikiran atau perasaan hidup dan hanya ditemukan pada manusia. Simsek dan Fatime mengartikan berpikir kreatif adalah pemikiran yang menghasilkan ide-ide baru untuk memecahkan suatu masalah dengan prosedur yang jelas [8]. Dinica menyatakan tingkat kreatif seseorang sudah dibawanya sejak dari lahir, tetapi perkembangan kreatif tersebut sangat dipengaruhi oleh lingkungan dan intelektual seseorang.

Munandar menyatakan berpikir kreatif adalah suatu kemampuan umum untuk menciptakan suatu yang baru, sebagai kemampuan untuk memberikan gagasan-gagasan baru yang dapat diterapkan dalam pemecahan masalah, atau sebagai kemampuan untuk melihat hubungan-hubungan baru antara unsur-unsur yang sudah ada sebelumnya. Simsek dan Fatime menyatakan bahwa berpikir kreatif merupakan mekanisme yang melekat pada pikiran manusia dan peka terhadap masalah aktif untuk menciptakan solusi yang beragam dan untuk memecahkan masalah. Simone menyatakan berpikir kreatif merupakan proses pengambilan keputusan berupa ide-ide dalam memecahkan suatu masalah [10]. Wegerif menyatakan berpikir kreatif merupakan kemampuan seseorang membuat produk yang baru untuk memecahkan suatu masalah. Almeida menyatakan adapaun dimensi kepribadian dalam berpikir kreatif yaitu sebagai pikiran yang terbuka, baru, toleransi terhadap ambiguitas, juga sebagai pemikiran fleksibilitas [12].

Munandar juga menyatakan bahwa ciri-ciri kemampuan berpikir kreatif yang berhubungan dengan kognisi dapat dilihat dari keterampilan berpikir lancar, keterampilan berpikir luwes, keterampilan berpikir orisinil, dan keterampilan menilai [9]. Keterampilan berpikir lancar memiliki ciri-ciri: (1) mencetuskan banyak gagasan dalam menyelesaikan masalah; (2) memberikan banyak cara atau saran untuk melakukan berbagai hal; (3) bekerja lebih cepat dan melakukan lebih banyak daripada yang lain. Kemampuan berpikir luwes mempunyai ciri-ciri: (1) menghasilkan gagasan penyelesaian masalah atau jawaban pertanyaan yang bervariasi; (2) dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda; (3) menyajikan suatu konsep dengan cara yang berbeda-beda. Kemampuan berpikir orisinil mempunyai ciri-ciri: (1) memberikan gagasan yang baru dalam menyelesaikan masalah; (2) membuat kombinasi-kombinasi yang tidak lazim dari bagian-bagian atau unsur-unsur. Kemampuan keterampilan menilai mempunyai ciri-ciri: (1) mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain; (2) menambah atau memperinci suatu gagasan sehingga meningkatkan kualitas gagasan tersebut. Sedangkan kemampuan keterampilan mengevaluasi mempunyai ciri-ciri: (1) dapat menentukan kebenaran suatu pertanyaan atau rencana penyelesaian masalah; (2) dapat mencetuskan gagasan-gagasan penyelesaian suatu masalah dan dapat melaksanakannya dengan benar; (3) mempunyai alasan yang dapat dipertanggungjawabkan untuk mencapai suatu keputusan. Kyllonen mengorganisasikan taksonomi untuk keterampilan berpikir kreatif sbagai berikut:

- 1) Cara berpikir (kreativitas dan inovasi, berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan, belajar untuk belajar, dan metakognisi)
- 2) Cara kerja (komunikasi, kolaborasi, dan kerjasama tim)
- 3) Alat untuk bekerja (literasi informasi, teknologi informasi, dan literasi komunikasi)
- 4) *Life skill* (kehidupan dan karir, tanggung jawab personal dan sosial)

3. Metode

3.1. Desain Penelitian

Desain penelitian mengikuti *quasi experimental design* dengan bentuk *pretest-posttest nonequivalent control group design* dengan pola sebagai berikut:

Tabel 1. Desain penelitian.

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
E	O1	Pembelajaran Berbasis Proyek	O2
K	O1	Pembelajaran Konvensional	O2

Keterangan:

- K = kelas pembanding (pembelajaran menggunakan pembelajaran yang digunakan oleh guru)
- E = kelas eksperimen (pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis proyek)
- O1 = pemberian *pretest*
- O2 = pemberian *posttest*

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik observasi. Teknik observasi digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif siswa dalam menyelesaikan proyek.

3.3. Teknik Analisis Data

Data berupa skor pengamatan yang diperoleh dalam bentuk kategori yang terdiri dari empat pilihan tanggapan tentang kegiatan penyelesaian proyek, yaitu: sangat baik (4), baik (3), cukup baik (2), dan tidak baik (1). Menghitung skor total rata-rata dari setiap komponen dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$X = \frac{\sum x}{n} \tag{1}$$

Keterangan:

- n = jumlah skor total
- $\sum X$ = jumlah skor yang diperoleh
- X = rata-rata skor yang diperoleh

Skor yang diperoleh kemudian dikonversi menjadi data kualitatif. Acuan rumus yang digunakan dikutip dari Widoyoko dan disusun dalam Tabel 2.

Tabel 2. Skor acuan keterampilan berpikir kreatif.

Nilai	Interval Skor	Kriteria
A	$X > 3,21$	Sangat baik
B	$2,40 < X \leq 3,21$	Baik
C	$1,60 < X \leq 2,40$	Cukup
D	$X \leq 1,60$	Sangat Kurang

Keterampilan berpikir kreatif dikatakan baik jika rata-rata skor tiap penilaian pembelajaran mempunyai kategori baik. Untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa sesudah mengikuti kegiatan pembelajaran dapat menggunakan rumus faktor N-Gains sebagai berikut [13]:

$$g = \frac{\text{posttest} - \text{pretest score}}{\text{maximum possible score} - \text{pretest score}} \quad (2)$$

Berdasarkan hasil skor gain yang diperoleh selanjutnya dikategorikan ke dalam kriteria-kriteria seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori *gain* standar.

Nilai Gain	Kategori
$(g) \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 < (g) < 0,7$	Sedang
$(g) \leq 0,3$	Rendah

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Keterampilan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen

Data keterampilan berpikir kreatif diperoleh dari hasil pengamatan selama pembelajaran. Pada kelas eksperimen ada 29 peserta didik yang diamati. Beberapa aspek keterampilan berpikir kreatif yang diamati yaitu: keterampilan berpikir lancar, keterampilan berpikir luwes, keterampilan berpikir orisinal, dan keterampilan menilai. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kemampuan keterampilan berpikir kreatif kelas eksperimen.

Aspek	Kemampuan awal	Kemampuan akhir	Peningkatan	Kategori
Keterampilan Berpikir Lancar	0.15	0.98	0.83	Tinggi
Keterampilan Berpikir Luwes	0.12	0.96	0.84	Tinggi
Keterampilan Berpikir Orisinal	0.13	0.95	0.82	Tinggi
Keterampilan Menilai	0.16	0.95	0.79	Tinggi
Rata-rata Skor Peningkatan			0.82	Tinggi

4.2. Keterampilan Berpikir Kreatif Kelas Kontrol

Data keterampilan berpikir kreatif diperoleh dari hasil pengamatan selama pembelajaran. Pada kelas kontrol ada 30 peserta didik yang diamati. Beberapa aspek keterampilan berpikir kreatif yang diamati yaitu: keterampilan berpikir lancar, keterampilan berpikir luwes, keterampilan berpikir orisinal, dan keterampilan menilai. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kemampuan keterampilan berpikir kreatif kelas kontrol.

Aspek	Kemampuan awal	Kemampuan akhir	Peningkatan	Kategori
Keterampilan Berpikir Lancar	0.13	0.38	0.25	Rendah
Keterampilan Berpikir Luwes	0.15	0.37	0.22	Rendah
Keterampilan Berpikir Orisinal	0.13	0.37	0.24	Rendah
Keterampilan Menilai	0.17	0.54	0.37	Rendah
Rata-rata Skor Peningkatan			0.27	Rendah



5. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan maka disimpulkan pembelajaran fisika berbasis proyek efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa SMA. Terlihat dari perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Skor peningkatan kelas eksperimen adalah 0,82 dan termasuk ke dalam kategori tinggi, sedangkan skor peningkatan kelas kontrol adalah 0,27 dan termasuk ke dalam kategori rendah.

Referensi

- [1] Borich G D 1994 *Observation Skills for Effective Teaching* (Austin: University of Texas)
- [2] Xiaomei D dan Han J 2016 *Creat. Educ.* **7 (7)** 1079
- [3] Boos S dan Krauss J 2007 *Reinventing Project-Based Learning: Your Field Guide to Real-World in the Digital Age* (USA: International Society for Technology in Education)
- [4] Fernandes S R G 2014 *Procedia Soc. Behav. Sci.* **139** 219
- [5] Vorochenko T 2014 *Procedia Soc. Behav. Sci.* **191** 1489
- [6] Fathurrohman M 2015 *Model-Model Pembelajaran Inovatif* (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media)
- [7] Adair J 2007 *The Art of Creative Thinking* (London: Great Britain Chapman Publishing)
- [8] Simsek C L dan Balkan F 2010 *Procedia Soc. Behav. Sci.* **2 (2)** 2105
- [9] Munandar U 2012 *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat* (Jakarta: PT Penerbit Rineka Cipta)
- [10] Ritter S M, van Baaren R B dan Dijksterhuis A 2012 *Think. Skills Creat.* **7 (1)** 21
- [11] Wegerif R 2010 *Mind Expanding Teaching for Thinking and Creativity in Primary* (New York: McGraw-Hill Education)
- [12] Almeida L S, Prieto L P, Ferrando M, Oliveira E dan Ferrandiz C 2008 *Think. Skills Creat.* **3 (1)** 53
- [13] Meltzer D E 2002 *Am. J. Phys.* **70 (12)** 1259