

EFEK MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH FISIKA SISWA

EFFECT OF PROBLEM-BASED LEARNING MODELS ON STUDENT'S PHYSICS PROBLEM SOLVING SKILLS

¹Rhodo Mauritz Efraim Siagian*, ²Motlan, ³Mariati P
Simanjuntak, ⁴Candra Tandi Siagian

^{1,2,3} Prodi Magister Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Medan
Jl. William Iskandar Ps. V, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan,
Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20221, Indonesia

⁴ Institut Agama Kristen Negeri Tarutung
Hutatoruan VI, Kec. Tarutung, Kabupaten Tapanuli Utara, Sumatera Utara
22411, Indonesia

*e-mail : rhodo.siagian16@gmail.com

Disubmit: 10 Desember 2020, Direvisi: 14 Mei 2023, Diterima: 06 Juni 2024

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan peningkatan menggunakan model *problem based learning* terhadap keterampilan berpikir kreatif fisika siswa. Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas X SMA. Variabel pada penelitian ini adalah keterampilan berpikir kreatif dan model Problem-Based Learning. Instrument penelitian menggunakan test dalam bentuk essay dengan jumlah 7 soal yang telah dinyatakan valid. Hasil uji analisis covariate menunjukkan lebih kecil dari 0,05, yang berarti terdapat perbedaan keterampilan berpikir kreatif yang diajarkan menggunakan model PBL. Model Problem-Based Learning meningkatkan keterampilan berpikir kreatif lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Penggunaan model PBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif kecuali pada indikator berpikir *flexibility*.

Kata Kunci: *Problem Based Learning, Keterampilan Berpikir Kreatif, Fisika*

Abstract. This study aims to determine the effect of using a problem-based learning model on students' creative thinking skills in physics. This research was conducted in 10th grade of Senior High School. The variable in this study was Problem-Based Learning and creative thinking skills students. The research instrument used a test in the form of an essay with 7 questions that have been declared valid. The results of analysis covariate showed that the significance value is less than α 0.05 level, it means that learning by using PBL models there difference of the problem-based learning model on students' creative thinking skills. The application of the PBL model is better than conventional learning seen from the higher gain score on each indicator of creative thinking skills except *flexibility* thinking.

Keywords : *Problem-Based Learning, Creative Thinking Skills, Physics*

PENDAHULUAN

Fisika termasuk dalam sains sudah berada dalam kurikulum pelajaran di Indonesia mulai dari tingkat menengah atas sampai pada perguruan tinggi. Fisika dapat membantu siswa untuk lebih mengenal diri sendiri, mempelajari alam sekitar dan pengaruhnya terhadap pengembangan lebih lanjut melalui aplikasi di dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi (Watson, 2016).

Proses pembelajaran fisika yang diterapkan di sekolah khususnya SMA pada saat ini menggunakan kurikulum 2013 yang menekankan pada High Order Thinking Skills (HOTS) (Sulaiman, et.al., 2017; Sihaloho, et.al, 2017). HOTS disebut juga keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dibagi menjadi empat indikator yaitu pemecahan masalah, berpikir kritis, membuat keputusan, dan berpikir kreatif (Kusuma, et.al., 2017).



Kompetensi pengetahuan yang diterapkan pada proses pembelajaran kepada siswa membutuhkan berpikir tingkat tinggi seperti berpikir kreatif (Ahmad, *et.al.*, 2017). Berpikir kreatif dalam pembelajaran mencerminkan keterampilan untuk mengembangkan, memperkaya, memperinci suatu gagasan (Yulianti, 2017). Definisi ini menekankan pada aspek proses perubahan inovasi yang memandang keadaan sekitar lewat berbagai sudut pandang baru (Sener & Tas, 2017).

Berpikir kreatif sangat penting untuk memperbaiki sudut pandang siswa secara multi dimensi serta lebih mampu menemukan dan memecahkan masalah. Keterampilan berpikir kreatif dalam menyelesaikan masalah fisika siswa akan berdampak pada hasil belajar prestasi siswa (Sulaiman, *et.al.*, 2017).

Usaha membekali siswa untuk memiliki keterampilan berpikir kreatif yaitu dengan cara memvariasikan model pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar dengan mengarahkan kepada masalah yang terjadi di kehidupan sehari-hari yang nyata. Solusi untuk mengorientasikan pembelajaran pada masalah-masalah autentik yaitu model *Problem-Based Learning* (PBL) (Tan, 2009).

Model PBL merupakan model pembelajaran yang berorientasi pada kerangka kerja teori konstruktivisme (Argaw, *et.al.*, 2017). Model PBL yang diterapkan pada siswa tidak hanya memahami konsep yang relevan tetapi juga memperoleh pengalaman belajar yang berhubungan dengan keterampilan dan menumbuhkan pola berpikir kreatif (Dagyar & Demirel, 2015; Nurdyani, *et.al.*, 2017; Lee & Blanchard, 2019). Peran PBL dalam keterampilan berpikir kreatif menjelaskan hubungan yang melibatkan siswa aktif bekerja sesuai dengan tugas dan kegiatan autentik. Fokusnya membangun pengetahuan dan mengaplikasikannya dengan keterampilan (Ratnaningsih, 2017; Wartono, *et.al.*, 2017).

Berdasarkan penggunaan model PBL pada pembelajaran memberikan kesempatan pada siswa untuk menemukan pengetahuan baru dalam memecahkan masalah, menciptakan solusi inovatif serta menciptakan pembelajaran yang lebih aktif (Birgli, 2015; Sahyar & Fitri, 2017).

METODE

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *simple random class* yang terdiri dari 11 kelas. Sampel dalam penelitian ini dibagi menjadi dua kelas yaitu kelas eksperimen ($n = 33$) dan kontrol ($n = 33$). Kelas eksperimen diajarkan menggunakan model PBL dan kelas kontrol diajarkan menggunakan pembelajaran konvensional.

Instrument penelitian menggunakan test dalam bentuk essay dengan jumlah 7 soal yang telah dinyatakan valid. Instrument keterampilan berpikir kreatif yang dibahas pada penelitian ini berdasarkan empat indikator yaitu *fluency*, *flexibility*, *elaboration*, and *originality* (Torrance, 1998). Rubric penilaian yang digunakan untuk menilai hasil test siswa yaitu skala Allen (2006) dengan 4 kategori.

Analisis data untuk melihat perbedaan keterampilan berpikir kreatif siswa yang diajarkan

dengan model PBL dan pembelajaran konvensional menggunakan analisis covariate (ANCOVA). Langkah awal sebelum analisis data yaitu uji prasyarat data harus berdistribusi normal dan homogeny. Hasil uji prasyarat yang dilakukan, data yang diperoleh berdistribusi normal (Sig (Eksperimen) = 0,200; Kontrol = 0,195) dan homogenitas (Sig = 0,736).

Perhitungan peningkatan gain keterampilan berpikir kreatif menggunakan kalkulasi statistic Hake (1999) dengan cara:

$$\text{Normalized Gain } (<g>) = \frac{<Post> - <Pre>}{<Ideal> - <Pre>} \quad (1)$$

Peningkatan Normalized Gain (N-gain) pada penelitian ini menggunakan 3 kategori Hake (1999). Kategorisasi skor gain meliputi jika N-gain > 0.70 maka peningkatan yang tinggi, jika N-gain 0.30 sampai 0.70 memiliki peningkatan yang sedang, jika N-gain < 0.30 maka memiliki peningkatan yang rendah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan keterampilan berpikir kreatif siswa antara yang diajarkan menggunakan model PBL dan pembelajaran konvensional. Hasil uji perbedaan keterampilan berpikir kreatif menggunakan analisis covariate ditunjukkan pada tabel 1.

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan nilai signifikansi learning model (0.00) lebih kecil dari alpha (0.05). Nilai signifikansi yang diperoleh lebih kecil dari 0,05 memiliki arti terdapat perbedaan keterampilan berpikir kreatif siswa yang menggunakan model PBL dan pembelajaran konvensional.

N-gain Keterampilan Berpikir Kreatif

Pembelajaran dikatakan lebih efektif jika menghasilkan skor N-gain yang lebih tinggi dengan melihat jumlah siswa yang banyak. Skor rata-rata N-gain keterampilan berpikir kreatif kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Rata-rata skor gain keterampilan berpikir kreatif siswa ditunjukkan pada tabel 2.

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan rata-rata skor N-gain keterampilan berpikir kreatif pada kelas yang diajarkan menggunakan PBL lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Skor N-gain untuk masing-masing indikator keterampilan berpikir kreatif ditunjukkan pada tabel 3.

Berdasarkan skor N-gain untuk masing-masing indikator keterampilan berpikir kreatif siswa, 3 indikator (*fluency*, *originality*, *elaboration*) lebih tinggi menggunakan model PBL dibandingkan pembelajaran konvensional. Penggunaan model PBL pada kelas eksperimen belum berhasil meningkatkan indikator berpikir *flexibility* dengan lebih baik.

Tabel 1. *Analysis Covariate* Keterampilan Berpikir Kreatif
Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	924.379 ^a	1	924.379	13.458	.000
Intercept	300982.561	1	300982.561	4381.851	.000
Class	924.379	1	924.379	13.458	.000
Error	4396.061	64	68.688		
Total	306303.000	66			
Corrected Total	5320.439	65			

a. R Squared = .174 (Adjusted R Squared = .161)
b. $\alpha = 0,05$

Tabel 2. Hasil Keterampilan Berpikir Kreatif

Kelas	Pre-test	95% Confidence Interval of the Difference		Post-test	95% Confidence Interval of the Difference		N-gain
		Lower	Upper		Lower	Upper	
PBL	35.81	33.0115	38.6249	71.27	68.5530	73.9924	0.55
Conventional	38.18	34.6310	41.7326	63.78	60.6453	66.9305	0.41

Note : $\alpha = 0.05$

Table 3. N-gain Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif

Indicator	PBL	Kategori	Konvensional	Kategori
Fluency	0.52	Medium	0.31	Low
Flexibility	0.46	Medium	0.64	Medium
Originality	0.79	High	0.30	Low
Elaboration	0.45	Medium	0.24	Low
Average	0.55	Medium	0.41	Medium

Pembahasan

Hasil temuan dalam penelitian ini terdapat perbedaan ($P = 0.000 < 0.05$) keterampilan berpikir kreatif siswa menggunakan model PBL dan pembelajaran konvensional. Perbedaan keterampilan berpikir kreatif siswa pada kedua sampel tidak terlepas dari kegiatan-kegiatan yang diikuti siswa selama proses pembelajaran. Kegiatan siswa di kelas eksperimen sesuai dengan fase model PBL.

Hasil pengamatan peneliti pada kelas eksperimen, siswa terlihat aktif memberikan pendapat tentang fenomena fluida dinamis pada kehidupan sehari-hari setelah peneliti memberikan sebuah ilustrasi gambar terkait materi pelajaran. Aktifnya siswa tidak terjadi pada pertemuan pertama dikarenakan siswa masih terbiasa menggunakan pembelajaran konvensional yaitu langsung menerima materi dan memberikan contoh soal-soal hitungan. Pada siswa kelas eksperimen diberikan kesempatan untuk mengeksplorasi kemampuan siswa dengan cara memberikan pertanyaan dan bebas menyampaikan pendapat. Penyampaian pendapat dalam kegiatan pembelajaran mengembangkan pemikiran berpikir *fluency*.

Aktivitas siswa dalam kelompok belajar memunculkan sesi debat untuk meningkatkan proses berpikir kreatif yang meliputi indikator berpikir *fluency* dan *flexibility*. Namun hasil yang diperoleh tidak sesuai dengan harapan karena model PBL hanya

berpengaruh pada indikator *fluency*, tidak pada *flexibility*. Skor N-gain *flexibility* pada kelas eksperimen lebih rendah dibandingkan dengan kelas kontrol.

Siswa pada kelas PBL melakukan penyelidikan masalah yang ada pada Lembar Kerja Siswa. Kegiatan penyelidikan berupa pengumpulan informasi atau referensi dari berbagai sumber terpercaya untuk menguji hipotesis. Siswa yang aktif mencari informasi untuk menyelesaikan masalah yang disajikan akan menstimulus cara berpikir *elaboration* siswa dan akan semakin terlatih dan lebih mampu untuk menyelesaikannya.

Hasil pengamatan peneliti terhadap siswa yang menggunakan PBL terlihat lebih percaya diri dalam mempresentasikan hasil diskusi dan lebih banyak memberikan ide dalam memecahkan masalah fluida dinamis. Rancangan ide yang dikemukakan oleh siswa mencerminkan berpikir *originality*. Siswa yang berpikir asli lebih banyak memberikan solusi yang menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kreatif siswa sedang berkembang.

Pengamatan peneliti pada kelas eksperimen yang diajarkan menggunakan PBL tidak langsung puas dengan jawaban atau ide yang mereka sampaikan. Siswa aktif untuk bertanya balik dan memberikan pertanyaan untuk kesimpulan dari setiap pertemuan. Pada kelas kontrol hanya dapat menerima seadanya saja penjelasan dari pendidik. Siswa pada kelas PBL juga aktif mengkaji ulang hasil yang mereka peroleh, termasuk satuan hitungan fisika.

Proses mengkaji ulang akan membuat siswa siswa lebih ingat dengan solusi yang mereka berikan dan lebih kuat didalam menganalisis suatu permasalahan terkait materi fluida dinamis yang terhubung dikehidupan sehari-hari.

Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif

Rata-rata skor N-gain menunjukkan penggunaan PBL lebih baik meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Rata-rata skor N-gain keterampilan berpikir kreatif pada kelas yang menggunakan model PBL sebesar 0.55 dan dikelas dengan pembelajaran konvensional 0.41.

Perhitungan skor N-gain pada indikator pertama yaitu berpikir *fluency* pada kelas eksperimen sebesar 0.52 lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol sebesar 0.31. Indikator berpikir lancar membutuhkan lebih dari satu ide atau solusi untuk penyelesaian masalah yang diberikan pada instrument (Masitoh, 2019). Siswa kelas eksperimen yang diajarkan menggunakan model PBL lebih mampu memberikan gagasan lebih dari satu jawaban yang ditunjukkan dari hasil lembar kerja siswa dan instrument soal materi fluida dinamis.

Skor N-gain indikator kedua yaitu berpikir *flexibility* yang diperoleh pada siswa yang diajarkan dengan model PBL sebesar 0.46 dan kelas kontrol 0.64. Hasil skor N-gain dikelas PBL tidak menunjukkan lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional untuk indikator berpikir *flexibility*. Siswa pada kelas PBL masih belum mampu berpikir luwes untuk menyelesaikan post-test yang diberikan. Model PBL memiliki tujuan membuat seorang siswa untuk belajar lebih mandiri, tetapi masih tetap saja memiliki kekurangan (Rudibiyani, 2019). Peneliti menyimpulkan bahwa keberhasilan model PBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa bergantung kepada kapasitas subjek yang diteliti.

Skor N-gain indikator berpikir *elaboration* pada kelas eksperimen sebesar 0.79 dan kelas kontrol sebesar 0.30. Skor N-gain pada berpikir *elaboration* di kelas yang menggunakan model PBL berawal saat diberikan Lembar Kerja Siswa. Siswa pada kelas yang menggunakan PBL saling berinteraksi memberikan ide-ide yang relevan untuk menyusun langkah demi langkah untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Hal ini terbiasa dilakukan pada saat diberikan Lembar Kerja Siswa, sehingga keterampilan siswa untuk merincikan menjawab soal dari berbagai sudut pandang yang berbeda akan terus meningkat.

Skor N-gain pada indikator berpikir *originality* yang diperoleh pada kelas yang menggunakan model PBL sebesar 0.45 dan kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional sebesar 0.24. Berdasarkan skor N-gain yang diperoleh bahwa berpikir *originality* di kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Siswa pada kelas eksperimen pada saat mempresentasikan hasil yang mereka diskusikan bersama kelompoknya terlihat penuh percaya diri. Sikap siswa pada kelas eksperimen setelah mendengar

gagasan yang kemudian berkerja untuk menemukan penyelesaian yang baru.

Berdasarkan skor N-gain untuk masing-masing indikator keterampilan berpikir kreatif membuktikan lebih baik menggunakan model PBL untuk 3 indikator (*fluency, originality, dan elaboration*) dibandingkan pembelajaran konvensional. Penggunaan model PBL lebih baik meningkatkan keterampilan berpikir kreatif karena dari awal pertemuan siswa sudah disajikan dengan masalah yang autentik.

KESIMPULAN

Ada perbedaan keterampilan berpikir kreatif siswa yang diajarkan menggunakan model PBL dengan pembelajaran konvensional. Skor N-gain keterampilan berpikir kreatif siswa lebih tinggi dikelas yang diajarkan menggunakan PBL untuk 3 indikator (*fluency, elaboration, and originality*) dibanding dengan pembelajaran konvensional. Penggunaan model PBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif lebih baik kecuali pada indikator *flexibility*.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, M. (2006). *Assessment Workshop Material*. California State University, Bakersfield.
- Argaw, A., Haile, B., Ayalew, G., & Kuma, S. (2017). The Effect of Problem Based Learning Instruction on Students Motivation and Problem Solving Skills of Physics., *Journal of Mathematics Science and Technology Education*. 13(3): 857-871.
- Birgli, B. (2015). Creative and Critical Thinking Skills in Problem-Based Learning Environments. *Journal of Gifted Education and Creativity*. 2(2). 71-80.
- Chiang, L., & Lee, H. (2016). The Effect of Problem Based Learning Model on Learning Motivation and Problem Solving Ability of Vocational High School Students. *International Journal of Information and Education Technology*. 6(9). 709-712.
- Dagyar, M., & Demirel, M. (2015). Effects of Problem-Based Learning on Academic Achievement : A Meta-Analysis Study. *Education and Science*. 40(181). 139-174.
- Hake, R. (1999). Interactive Engagement vs Traditional Methods : A Six Thousand Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *Am. Journal Physics*. 66. 64-74
- Khoiriyah, A., & Husamah. (2018). Problem-Based Learning : Creative Thinking Skills, Problem Solving Skills, and Learning Outcome of Sevent Grade Student. *Jurnal pendidikan Biologi Indonesia*. 4(2). 151-160. ISSN : 2442-6204.
- Kusuma, M., Rosidin, U., Abdurrahman., & Suyatna. (2017). The Development of Higher Order Thinking Skill (HOTS) Instrument Assessment In Physics Study. *IOSR Journal of Research & Method in Education*. 7(1).26-32. ISSN: 2320-737X.

- Lee, H., & Blanchard, M. (2019). Why Teach With PBL) Motivational Factors Underlying Middle and High School Teachers Use of Problem Based Learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*. 13(1).
- Masitoh, L. (2019). The Effectiveness of Problem Based Learning Approach Viewed From the Students Mathematical Creative Thinking Ability. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*. 4(2). 47-52.
- Nurdyani., Slamet., & Sujadi. (2017). Creative Thinking Level of Students With High Capability in Relations and Functions by Problem-Based Learning. *Journal of Physics : Conf.Series*. (983).
- Ratnaningsih, N. (2017). The Analysis of Mathematical Creative Thinking Skills And Self-Efficacy of High Students Built Through Implementation of Problem Based Learning ad Discovery Learning. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*. 2(2). 42-45.
- Rudibyani, R. (2019). Improving Students Creative Thinking Ability Through Problem Based Learning Models on Stoichiometric Materials. *Journal of Physics*. 1155. 1-9.
- Sahyar., & Fitri, R. (2017). The Effect of Problem-Based Learning (PBL) and Adversity Quetient (AQ) on Problem-Solving Ability. *American Journal of Educational Research*. 5(2): 179-183.
- Sener, N., & Tas, E. (2017). Improving of Students Creative Thinking Through Purdue Model in Science Education. *Journal of Baltic Science Education*. 16(3)
- Sulaiman., Muniyan., Madhvan., Hasan., & Rahim. (2017). Implementation of Higher Order Thinking Skills in Teaching of Science: A Case Study in Malaysia. *International Research Journal of Education and Science*. 1(1) :
- Tan, O.S. (2009). *Problem Based Learning and Creativity*. A review of the Literature. Cengage learning Asia.
- Torrance, E.P. (1998). *The Torrance Tests of Creative Thinking Norms Technical Manual Figural (Streamlined) forms A & B*. Bensenville, IL : Scholastic Testing Service, Inc.
- Ulger, K. (2018). The Effect of Problem-Based Learning on the Creative Thinking and Critical Thinking Disposition of Students in Visual Arts Education. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*. 12(1).
- Watson, E. (2016). Problem-Based Learning in Physics. *Alberta Science Education Journal*. 44(2). 34-42.
- Yulianti, D. (2017). Problem-Based Learning Model Used to Scientific Approach Based Worksheet for Physics to Develop Senior High School Students Characters. *Journal of Physics*. 824.