

## Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis pada Siswa

Bela Desi Trantias Cahyono, Dwikoranto

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya  
Email: belacahyono16030184097@mhs.unesa.ac.id

### Abstrak

Tujuan dari penelitian ini yaitu mendeskripsikan penerapan model pembelajaran Problem Based Learning serta implikasi terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis. Jenis penelitian yang digunakan dalam artikel ini adalah library research yaitu penelitian kepustakaan dengan metode pengumpulan data yang digunakan untuk menganalisis artikel dari beberapa sumber yang relevan. Pada artikel ilmiah ini menggunakan teknik analisis mengorganisasikan literasi yang akan direview; menyatukan hasil organisasi literasi menjadi suatu ringkasan untuk menjadi literasi yang padu; mengidentifikasi literatur untuk disimpulkan. Menurut hasil penelitian didapatkan bahwa penerapan model pembelajaran problem based learning dapat meningkatkan keterampilan berpikir peserta didik dalam bidang fisika. Peningkatan keterampilan berpikir peserta didik juga mempengaruhi peningkatan pemahaman konsep fisika, hal tersebut dapat dilihat dari nilai pre-test dan post-test. Dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran problem based learning dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik khususnya dalam mata pelajaran fisika

**Kata Kunci:** Keterampilan Berpikir Kritis, Pemahaman Konsep, Problem Based Learning

### Abstract

The purpose of this study is to describe the application of the Problem Based Learning learning model and its implications for improving critical thinking skills. The type of research used in this article is library research, which means that library research with data collection methods is used to *analyze articles from several relevant sources. This scientific article uses analytical techniques to organize the literacy to be reviewed; unifying the results of literacy organizations into a summary to become integrated literacy; To identify the literature to conclude, according to the results of the study, it was found that the application of the problem based learning model could improve the thinking skills of students in physics. The increase in thinking skills of students also affects the increase in understanding of physics concepts, this can be seen from the pre-test and post-test scores. It can be concluded that the problem based learning model can improve the critical thinking skills of students, especially in physics subjects.*

**Keywords:** Critical Thinking Skills, Concept Understanding, Problem Based Learning

**PENDAHULUAN**

Fisika merupakan suatu mata pelajaran yang menyediakan berbagai pengalaman belajar untuk memahami konsep, hukum serta teori-teori yang berhubungan dengan alam dan fenomena dalam kehidupan sehari-hari. Hal pertama yang dituntut dalam pelajaran fisika yaitu memahami konsep, prinsip, hukum serta teori. Pada abad ke-21 siswa dituntut memiliki keterampilan 4C yakni (Collaboration, Critical Thinking and Problem Solving, Creativity and Innovation dan Communication). Keterampilan tersebut ialah kemampuan nyata yang dituju dari K13. Pemerintah juga menetapkan kompetensi inti dan kompetensi dasar (KD) yang harus dimiliki dan dicapai siswa

Dalam mencapai KD yang telah ditetapkan, banyak cara yang bisa dilakukan guru dengan menggunakan berbagai model pembelajaran pada saat proses pembelajaran berlangsung. Salah satu model yang telah disarankan pada abad ke-21 ini yaitu model pembelajaran problem based learning. Problem based learning ini merupakan metode pengajaran alternatif yang cukup baik untuk meningkatkan prestasi akademik pada siswa. Model pembelajaran problem based learning yaitu suatu model mengajar yang menggunakan masalah sebagai media untuk mengembangkan keterampilan berfikir kritis pada siswa. Problem based learning adalah pembelajaran berdasarkan teori kognitif yang mencakup teori konstruktivisme. Teori konstruktivisme merupakan keterampilan berfikir dan memecahkan masalah yang bisa dikembangkan bila siswa melakukan sendiri, menemukan serta memindahkan kekomplekan pengetahuan yang ada.

Anita Wolfolk (2017) mengatakan, tujuan pembelajaran berbasis masalah adalah untuk membantu siswa mengembangkan pengetahuan fleksibel yang dapat diterapkan dalam banyak situasi, berbeda dengan pengetahuan. Tujuan lain dari pembelajaran berbasis masalah adalah untuk meningkatkan motivasi dan keterampilan intrinsik dalam pemecahan masalah, kolaborasi, dan jika disarankan untuk belajar seumur hidup.

Menurut Arends (2008), langkah-langkah dalam melakukan pembelajaran model Problem Based Learning terdapat 5 fase, yaitu: (1). Mengorientasikan siswa terhadap masalah (2). Mengorientasikan siswa untuk meneliti (3). Membantu menginvestigasi mandiri maupun berkelompok (4). Mengembangkan serta menyajikan hasil karya (5). Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Permasalahan yang digunakan dalam model pembelajaran problem based learning ini adalah permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari.

Keterkaitan Problem Based Learning dan Berfikir Kritis menurut Scriven & Paul (2008) mengungkapkan bahwa dalam berfikir kritis terdapat

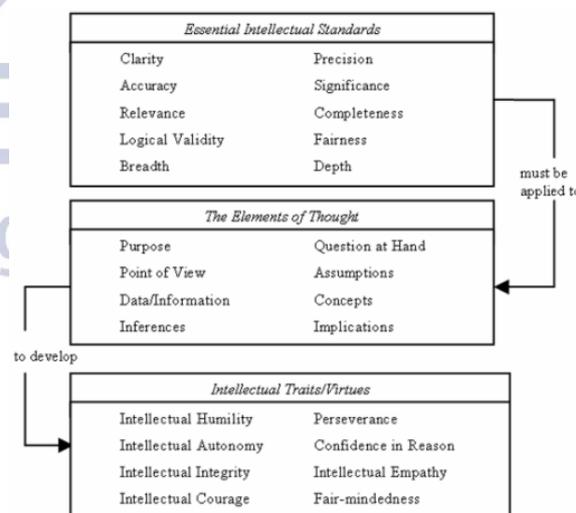
keterampilan mengaplikasikan, menganalisis, mensintesis, hasil yang didapat dari observasi, pengalaman komunikasi atau penalaran serta mengevaluasi informasi yang telah didapatkan. Berpikir kritis tidak menyatu pada orang dari lahir tapi berpikir kritis adalah satu keterampilan yang mampu dikembangkan melalui pengalaman dalam menghadapi suatu masalah secara langsung. Sehingga peserta didik terbiasa menggunakan keterampilan tersebut maka keterampilan berpikir kritis mampu berkembang

Kenneth (2011), menyatakan bahwa ada suatu hubungan positif antara penerapan Problem Based Learning dengan keterampilan berpikir kritis. Namun dapat diperketat pada penggunaan PBL untuk mengevaluasi berpikir kritis

**Keterampilan berpikir kritis**

Berpikir ialah suatu aktivitas yang melibatkan proses manipulasi serta mengubah informasi yang ada didalam pikiran. Kita berpikir tentang konsep, pengertian berpikir kritis, membuat keputusan, kreatif dan menyelesaikan masalah. Berpikir kritis itu bersifat reasonable dan berpikir refleksi yang difokuskan saat memutuskan apa yang dipercayai dan apa yang harus dilakukan (Nitko dan Brookhart, 2011). Berpikir kritis ini ialah proses intelektual yang penuh konsep akan keterampilan antara lain (1). Mengaplikasikan, (2). Menganalisis, (3). Mensintesis, (4). Mengevaluasi informasi yang didapatkan hasil proses observasi, refleksi, penalaran, penalaran dan komunikasi sebagai dasar yang dipercaya. (Paul, 2008:4).

Pada Gambar 1 berikut adalah model berpikir kritis menurut Paul.



Model: Berpikir Kritis Richard Paul  
(Sumber: Richard Paul & Linda Elder, 2008)

Saat berpikir, seorang insinyur menerapkan standar intelektual untuk mengembangkan berpikir kritis (1). *Clary* (kejelasan), (2). *Accuracy*

(ketepatan), (3). *Precision* (ketelitian), (4). *Completeness* (kelengkapan), (5). *Relevance* (relevan), (6). *Significance* (bermakna), (7). *Logicalness* (logis), (8). *Depth* (kedalaman), (9). *Breadth* (keluasan), (10). *Fairness* (terbuka).

Menurut Paul dan Elder (2008), seorang disebut berpikir kritis yang baik jika memenuhi level pada Tabel 1

**Tabel 1.** Level berpikir kritis

Level	Kriteria
1.	Mengajukan pertanyaan penting terhadap masalah
2.	Mengumpulkan dan menilai informasi yang relevan
3.	Berkomunikasi efektif dalam menyampaikan solusi dari permasalahan
4.	Berpikir dengan pikiran terbuka
5.	Membuat kesimpulan serta solusi dengan penalaran yang tepat

Berdasarkan uraian tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan (1) peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa setelah diterapkan model pembelajaran Problem Based Learning berdasarkan review artikel, (2) peningkatan pemahaman konsep fisika setelah diterapkan model pembelajaran Problem Based Learning berdasarkan review artikel.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah library research biasa disebut penelitian kepustakaan dengan metode yang digunakan untuk mengumpulkan data yang diperoleh dari berbagai sumber hasil review sehingga mampu menghasilkan data sekunder. Penelitian library research atau kepustakaan ini adalah penelitian yang berhubungan dengan pengumpulan data pustaka yang didapat dari banyak informasi kepustakaan seperti buku, koran, jurnal ilmiah, majalah serta dokumen (2009). Penelitian ini berfokus pada analisis deskriptif dengan menganalisis data yang telah diperoleh kemudian dijelaskan agar mudah untuk dipahami dengan sebaik-baiknya.

Sumber data yang telah digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, yaitu data yang diperoleh dari hasil peneliti-peneliti terdahulu. Menurut (Banned, 2005) teknik pengumpulan data sekunder di dapat dari :

- 1) Memilih artikel penelitian terkait dengan pebelajaran problem based learning dalam meningkatkan keterampilan berfikir kritis siswa untuk kategori berdasarkan terbitan dari tahun 2014 sampai 2018, jika hasil analisis memenuhi kategori maka akan dilakukan analisis lebih lanjut
- 2) Mengidentifikasi artikel dan membuat kategori yang sistematis.

3) Meninjau lebih dalam lagi dan mengekstrasi data dari artikel yang digunakan sebagai sumber penelitian untuk dianalisis dan dibahas dalam penelitian tersebut.

Dari data yang telah diperoleh akan dianalisis dengan (1) organize, yaitu mengorganisasikan literatur yang akan direview, (2) Synthesize, merupakan menyatukan hasil organisasi literatur mejasi sebuah ringkasan untuk menjadi literatur yang padu, Identify, yakni mengidentifikasi literatur untuk disimpulkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil telaah jurnal dari beberapa sumber penelitian yang relevan dapat ditunjukkan pada Tabel 2

**Tabel 2.** Hasil Penelitian

Peneliti	Model	Goal	
		Ket. Berpikir kritis	Ket. Pemahaman Konsep
U. Setyorini, dkk.	Problem Based Learning	Kemampuan berpikir kritis pada siswa meningkat	Pemahaman konsep fisika meningkat
Elfandari Anindito Kartika Putri dkk	Problem Based Learning	Kemampuan berpikir kritis pada siswa meningkat	Pemahaman konsep meningkat
Izzah Al-Fikry, dkk.	Problem Based Learning	Kemampuan berpikir kritis pada siswa meningkat dan berjalan cukup efektif	
Ikhwanul Muslim, dkk	Problem Based Learning	Kemampuan berpikir kritis mningkat	Penguasaan dan pemahaman konsep meningkat
R dkk Diani, dkk	Problem Based Learning	Kemampuan berpikir kritis pada peserta didik meningkat	
Miftahul Husnah	Problem Based Learning	Kemampuan berpikir kritis pada siswa meningkat	
Lovy Herayanti dan Habibi	Problem Based Learning	Kemampuan berpikir kritis pada calon guru meningkat	Pemahan konsep pada calon guru meningkat
Nur Azizah dkk	Problem Based Learning	Kemampuan berpikir kritis pada siswa meningkat	
Eka Yulianti dan Indra Gunawan	Problem Based Learning	Kemampuan berpikir kritis siswa meningkat	Kemampuan pemahan konsep pada siswa meningkat

Tarmizi dkk Problem Based Learning Kemampuan berpikir kritis pada siswa meningkat

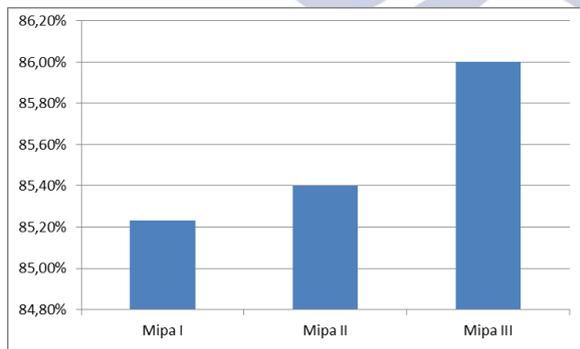
Hasil penelitian dari artikel yang telah dituliskan Setyorini, U. dkk dengan judul *Penerapan Model Prolem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP* (2011) ditunjukkan pada Tabel 3

**Tabel 3.** Hasil Penelitian

Komponen	Pre-test		Post_test	
	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen
Jumlah Siswa	40	40	40	40
Rerata	47	47,7	61,9	70,3
Uji gain	0	0	0,28	0,43
%	0	0	67,5	92,5
Ketuntasan belajar				
Jumlah siswa yang tidak tuntas belajar	0	0	13	3
KKM	>60	>60	>60	>60

Berdasarkan Tabel diatas menunjukkan bahwa skor tes akhir lebih besar dari pada skor tes awal, dengan ini dapat dinyatakan bahwa dalam model pembelajaran problem based learning terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis.

Hasil penelitian dari jurnal yan ditulis oleh Putri, Elfandari Anindito Kartika dkk. Dengan judul *Implementation of Problem Based Learning in Dynamic Fluid Lesson To Increase Problem Solving Skill Student Clas XI on SMAN 1 JEMBER* ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Implementasi Model Pembelajaran

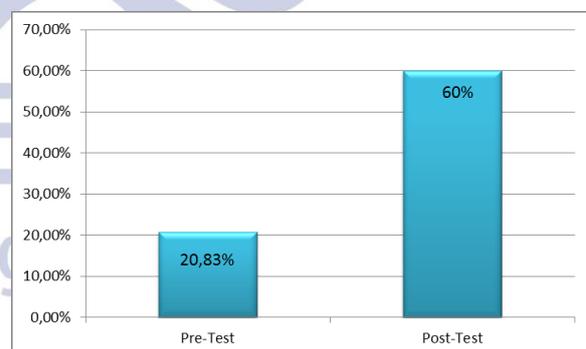
Berdasarkan pada Gambar 2, persentase respon siswa tinggi. ( Ridwan 2010) semakin tinggi persentase siswa maka tanggapan yang diperoleh menunjukkan respon siswa yang positif terhadap pembelajaran yang sedang dilakukan. Meskipun ketiga kelas memiliki nilai yang berbeda tetapi masih sama dengan kategori yang sangat bagus. Respon yang tinggi, maka sisa mendukung bahwa model pembelajaran didasarkan pada masalah efektif untuk diterapkan dalam pembelajaran fisika. Pada

prinsipnya seluruh rangkaian proses pembelajaran ini adalah untuk membantu siswa melihat makna dari materi. Dalam hal ini adalah cairan dinamis dengan menghubungkan konsep subjek peduli dena kehidupan sehari-hari. Menyangkutkan masalah dengan kehidupan sehari-hari dapat memudahkan siswa untuk menguasai konsep dan keterampilan memecahkan masalah.

Berdasarkan data penelitian penerapan model problem based learning pada materi fluida dinamis dikelas XI MIA 1, XI MIA 2, dan XIMIA 3 dilakukan dengan baik. Model pembelajaran problem based learning diterapkan bahan cairan yang dinamis meningkatkan masalah siswa keterampilan pemecahan secara signitikan pada  $\alpha = 5\%$  dan peningkatan konsisten untuk setiap indikator dengan penguasaan moderat melintasi ketiga kelas.

Hasil penelitian dari artikel Al-Fikry, Izzah dkk dengan judul *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Kalor* menunjukkan bahwa pembelajaran ini sangat penting diterapkan pada mata pelajaran fisika di kelas. Selain itu dapat memberikan pelajaran untuk peserta didik dalam berpikir kritis dengan baik dan mampu digunakan sebagai bentuk penguatan konsep yang telah diperoleh peserta didik.

Hasil penelitian artikel dari Muslim, Ikhwanul dkk dengan judul *Penerapan model pembelajaran PBL untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa pada konsep elastisitas dan hukum hooke di SMA NEGERI UNGGUL HARAPAN PERSADA*, menunjukkan bahwa terjadi peningkatan dari *pre test* dan *post test* peserta didik yang ditunjukkan pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Persentase Skor Rata-Rata *Pretest* dan *Posttest* Penguasaan Keterampilan Berpikir Kritis.

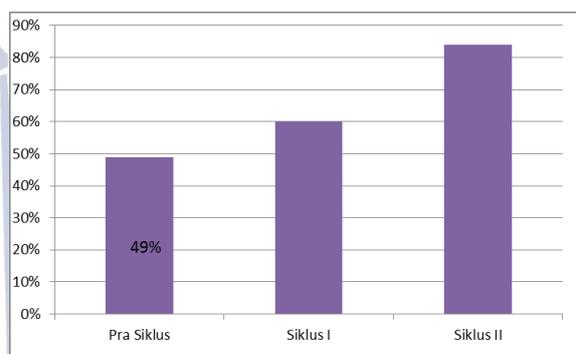
Berdasarkan data pre-test dan post-test yang ada pada Gambar 3 terlihat bahwa nilai pre-test 20,83% dan nilai post-test 60% maka pada nilai post-test nya mengalami kenaikan yaitu sebesar 39,17% dari nilai rata-rata pada pre-test. Rata-rata pada gain kelas 0,52 termasuk dalam kategori sedang.

Hasil penelitian artikel dari Dianti, R dkk dengan judul *Perbandingan Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Inkuiri Terbimbing Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik* bahwa peneliti membandingkan model pembelajaran problem based learning dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi listrik dinamis kelas X SMA Negeri 8 Bandar Lampung . Berdasarkan hasil penelitian yang didapat dan dianalisis, bahwa model PBL lebih baik dari model inkuiri terbimbing, hal tersebut dapat dilihat dari nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis yang diperoleh dari setiap memfokuskan pernyataan, menganalisis, bertanya dan menjawab, mempertimbangkan apakah sumber bisa dipercaya atau tidak, mempertimbangkan hasil deduksi, mempertimbangkan hasil induksi, mengidentifikasi asumsi-asumsi, dan menentukan suatu tindakan.

Hasil penelitian dari artikel Husnah, Miftahul dengan judul artikel *Hubungan Tingkat Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Dengan Menerapkan Model Pembelajaran Problem Based Learning*. Berdasarkan hasil yang telah di analisis dan uji statistik srta pembahasan didapatkan bahwa tingkat berpikir kritis memiliki hubungan signifikan terhadap hasil belajar dengan model PBL. Semakin besar tingkat berpikir kritis maka semakin besar hubungan fungsional signifikan terhadap hasil belajar serta semakin besar pula kontribusi atau sumbangan berpikir kritis terhadap hasil belajar yang diperoleh peserta didik yang sudah mendapatkan pembelajaran model Problem Based Learning. Namun tidak memiliki hubungan yang signifikan pada kelompok berpikir kritis dengan variabel hasil belajar yang menerapkan model PBL ( Problem Based Learning ).

Hasil penelitian artikel dari Herayanti, Lovy dan Habibi yang berjudul *Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Simulasi Komputer Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Calon Guru Fisika* bahwa data penelitian menyatakan terjadinya peningkatan keterampilan berpikir kritis terhadap kedua kelas dengan persentase berbeda. Kelas eksperimen memiliki kenaikan yang tinggi terdapat pada indikator berkategori. Kemampuan mendapatkan persamaan dan perbedaan sebesar 40% yang diartikan bahwa model berbasis masalah berbantuan simulasi komputer mampu membantu mahasiswa untuk membuat pertimbangan yang membedakan dan menemukan persamaan dalam kasus pengembangan dari permasalahan dengan benar. Secara umum peningkatan keterampilan berpikir kritis pada setiap indikator mengalami peningkatan, baik pada indikator mengalami kenaikan baik kelas eksperimen atau kelas kontrol. Peningkatan indikator pada keterampilan berpikir kritis kelas eksperimen biasanya lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Nilai rata-rata keterampilan berpikir kritis mampu ditinjau berdasarkan setiap indikator yang telah dikembangkan.

Hasil penelitian artikel dari Azizah, Nur dkk yang memiliki judul *Penerapan Model Pembelajaran Konstruksi Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Siswa SMA Negeri 1 Kutowinangun Kelas X Tahun Pelajaran 2013/2014* pada penelitian ini yaitu penelitian tindakan kelas. Faktor yang diteliti adalah kemampuan berpikir kritis peserta didik. Untuk data diperoleh dari angket kemampuan berpiir kritis peserta didik, dan lembar observasi kemampuan berpikir kritis peserta didik selama penggunaan model pembelajaran Kronstruksi berbasis problembased learning. Dari penelitian ini didapatkan hasil sebagai berikut



**Gambar 4.** Hasil rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa

Gambar tersebut melihat bahwa respon kemampuan berpikir kritis siswa pada pra-siklus rata-rata 49. Namun setelah tindakan siklus I diberikan kemampuan berpikir kritis siswa rata-rata 60%, dan kemampuan berpikir kritis siswa setelah tindakan siklus II rata-rata 84%. Sehingga bisa dinyatakan yaitu bahwa pembelajaran yang menggunakan model konstruksivisme berbasis *problem based learning* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada siswa dalam pembelajaran.

Hasil penelitian artikel dari Yulianti, Eka dan Indra Gunawan dengan judul *Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Efek Terhadap Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis* ditunjukkan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Skor Gain Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis

Variabel	N-Gain		Kriteris
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	
Pemahaman Konsep	0,51	0,31	Sedang
Berpikir Kritis	0,58	0,31	Sedang

Pada Tabel tersebut menyatakan bahwa kenaikan pemahaman konsep terhadap berpikir kritis siswa kelas eksperimen lebih besar dari pada kelas kontrol yang ditunjukkan pada hasil gain kedua kelas.

Nilai gain pemahaman konsep pada kelas eksperimen senilai 0,51 dan nilai gain pada kelas kontrol senilai 0,31 namun sedangkan pada nilai gain berpikir kritis kelas eksperimen senilai 0,58 dan pada hasil kelas kontrol senilai 0,31 yang masuk pada kategori sedang. Perbedaan kenaikan rata-rata nilai gain antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol menunjukkan pengaruh model PBL terhadap pemahaman konsep serta berpikir kritis pada peserta didik.

Hasil penelitian artikel dari Tarmizi dkk yang berjudul *Penggunaan LKS Berbasis PBL Terhadap Keterampilan Berpikir kritis Siswa Pada Materi Cahaya di SMP 1 KEMBANG TANJONG*. Bahwa hasil analisis data tes awal Keterampilan Berpikir Kritis siswa tidak terdapat perbedaan yang signifikan tingkat penguasaan keterampilan berpikir kritis pada peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol pembelajaran. Pada tahap akhir pembelajaran kelas eksperimen dan kelas kontrol dibrikan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam penyelesaian yang setelah itu data tes akhir gain kedua kelas dianalisis. Dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5** Hasil Analisis data tes awal, tes akhir dan N-Gain

Nilai KBK	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
	Tes Awal	Tes Akhir	N-Gain	Tes Awal	Tes Akhir	N-Gain
Skor Maksimum	6	15	1	6	15	1
Skor Minimum	1	10	0,5	1	9	0,45
Skor Rerata	4,15	13,5	0,86	4,10	12,15	0,74
Simpangan Baku	1,31	1,54	0,15	1,29	1,73	0,16

Hasil analisis data menunjukkan bahwa peserta didik mendapatkan pembelajaran berbasis problem based learning secara menyeluruh terlihat kemampuan penguasaan keterampilan berpikir kritis dari pada siswa kelas kontrol yang mendapat pembelajaran secara konvensional.

Pembelajaran Problem Based Learning menuntut siswa untuk berpikir lebih mendalam untuk menyelesaikan masalah yang telah diajarkan oleh guru dengan melakukan percobaan (Kirschner dkk., 2006). Pendekatan individu dalam pembelajaran berbasis Problem Based Learning yaitu salah satu faktor yang membuat pembelajaran lebih efisien dan efektif.

## SIMPULAN

Penerapan model problem based learning banyak diterapkan oleh peneliti. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan data sekunder dapat disimpulkan bahwa implementasi model pembelajaran problem based learning mampu meningkatkan kemampuan

berfikir kritis pada siswa yang ditinjau dari beberapa artikel yang relevan tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Fikry, Izzah dkk. (2018) *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Kalor*. Kuala Banda Aceh. Jurnal Pendidika Sains Indonesia.
- Arend, R. I. (2008). *Belajar untuk mengajar*. (Terjemahan Helly Prajitno Soetjipto & Sri Mulyani Soetjipto). New York: McGraw Hills. (Buku asli diterbitkan tahun 2007).
- Azizah, Nur dkk. (2014). *Penerapan Model Pembelajaran Konstruksi Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Siswa SMA Negeri 1 Kutowinangun Kelas X Tahun Pelajaran 2013/2014*. Purworejo. Radiasi Vol.5 No.2
- Bennett, J, Lubben, F, Hogarth, S, & Campbell, B. (2005). *A systematic review of the use of small-group discussions in science teaching with students aged 11–18, and their effects on students' understanding in science or attitude to science*. In Research Evidence in Education Library. London: EPPICentre, Social Science Research Unit, Institute of Education.
- Dianti, R dkk. (2016). *Perbandingan Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik*. Lampung. JP2F, Volume 7 Nomor 2 September 2016
- Herayanti, Lovy dan Habibi. (2015). *Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Simulasi Komputer Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Calon Guru Fisika*. Mataram. Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi
- Husnah, Miftahul. (2017). *Hubungan Tingkat Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa dengan Menerapkan Pembelajaran Problem Based Learning*. Journal of Physucs and Science Learning (PASCAL)
- Muslim, ikhwanul dkk. (2015). *Penerapan model pembelajaran PBL untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa pada konsep elastisitas dan hukum hooke di SMA NEGERI UNGGUL HARAPAN PERSADA*. Aceh. Jurnal Pendidikan Sains Indonesia

Nana Syaodih. (2009). *Metode Penelitian Pendidikan*. PT. Remaja Rosdakarya : Bandung. h.52

Paul, R., & Elder, L (2008). *Miniatur guide to critical thinking concepts and tools*. Dillon Beach: Foundation for Critical Thinking Press.

Putri, Elfandari Anindito Kartika, & Budi Jatmiko. 2018. *Implementation of problem based learning in dynamic fluid lesson to increase problem solving skill student class XI on SMAN 1 JEMBER*. Surabaya . Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JPIF).

Setyorini, U. dkk. (2011) *Penerapan model problem based learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP :Semarang*. Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia 7 (2011) 52-56

Tan, O.S. (2008). *Problem based learning and creativity*. Singapore: Cengane Learning

Tarmizi dkk. (2015). *Penggunaan LKS Berbasis PBL Terhadap Keterampilan Berpikir kritis Siswa Pada Materi Cahaya di SMP 1 KEMBANG TANJONG*. Aceh. Jurnal Pendidikan Sains Indonesia, Vol.5, No.01

Woolfolk, A. (2004). *Edutional psychology* (9th ed.). New York: pearson.

Yulianti, Eka dan Indra Gunawan. (2017). *Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Efek Terhadap Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis*. Lampung. *Indonesian Journal of Science and Mathematic Education*

