



Pengaruh Model *Problem Based Learning* Di Kalangan Siswa Berkemampuan Akademik Berbeda Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Biologi

M. Danil

Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas
Almuslim Bireuen Provinsi Aceh, Indonesia

Email : m.danil@umuslim.ac.id

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: 7 September 2021

Direvisi: 28 September 2021

Dipublikasikan: September 2021

e-ISSN: 2089-5364

p-ISSN: 2622-8327

DOI: 10.5281/zenodo.7430505

Abstract:

The *Problem Based Learning (PBL)* model is a learning model that supports the development of students' critical thinking skills which is one of the competencies students must have in the 21st century. The purpose of this study was to determine the effect of the *PBL* model on critical thinking skills in biology learning. This study used a quasi-experimental research design. The number of research samples was 202 class X students consisting of 4 upper academic ability classes and 4 lower academic ability classes taken from 5 schools namely Bireuen 3 Public High School, Peusangan 1 Public High School, Gandapura 1 Public High School, Siblih Krueng 1 Peusangan High School and High School Country 1 Term. Determination of the sample is done by random sampling technique. Critical thinking skills data collection is done by giving an essay test. The research data were analyzed using qualitative descriptive statistics to describe the ability to think critically and statistical inferential analysis of covariates (Anakova) with a significance level of 5% which was used to test the hypothesis. The Anakova test results show that the *PBL* model and academic ability on students' critical thinking skills show that the p-level $(0.000) < \alpha (0.05)$ with a significance of 0.000 and 0.000. So it can be concluded that the *PBL* model influences critical thinking skills in biology learning.

Keywords: *Problem Based Learning, Critical Thinking, Academic Ability*

PENDAHULUAN

Era globalisasi yang ditandai dengan berkembangnya teknologi informasi menuntut perubahan pendidikan.

Penyelenggaraan pendidikan harus mempersiapkan dan menghasilkan lulusan yang memiliki kompetensi abad ke-21 antara lain kemampuan berpikir kritis, produktif,

kreatif, mandiri dan menguasai teknologi. Perubahan pendidikan di abad ke-21 ditandai adanya pergeseran pembelajaran dari pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi berpusat pada siswa, dari personal ke berbasis tim, dan dari berpikir faktual ke berpikir kritis (Miterianifa et al., 2019). Pergeseran paradigma yang berpusat pada siswa adalah upaya mendorong siswa untuk mandiri, aktif, membangun ide ilmiah, mengeksplorasi, bekerja sama, membangun investigasi, dan berpartisipasi dalam berbagai proyek ilmiah (Bechter et al., 2019).

Perubahan pola pendidikan memerlukan transformasi dalam proses pembelajaran yang mengutamakan aktivitas siswa dan partisipasi. Aktivitas siswa dalam proses pembelajaran sangat penting untuk melatih keterampilan berpikir dan mengembangkan potensinya dengan baik (Hatari et al., 2016). Proses belajar yang dibangun oleh guru harus bisa mengembangkan kreativitas berpikir sehingga dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan baru sebagai upaya peningkatan penguasaan terhadap materi pelajaran. Proses pembelajaran harus mengoptimalkan dan mengembangkan semua kompetensi yang dimiliki siswa dengan cara memusatkan pembelajaran pada siswa (Beccerra-Labra, 2012; Sumarna et al., 2017).

Peran guru sangat penting dalam mengubah cara pandang siswa dan mengembangkan kompetensi mereka. Guru harus lebih banyak mengeksplorasi kegiatan pembelajaran agar tidak membosankan dan dapat mengikuti perkembangan zaman yang terus berubah. Abad-21 tidak hanya mengandalkan pengetahuan tetapi keterampilan yang merupakan komponen penting yang dibutuhkan dalam berbagai bidang (Mardhiyah et al., 2021). Perkembangan IPTEK yang pesat menuntut individu untuk tangguh dan memiliki kemampuan dalam menganalisis,

mengevaluasi, dan mencari alternatif penyelesaian terhadap masalah yang dihadapi (Temuningsih et al., 2017).

Berpikir kritis menjadi salah satu prasyarat yang harus dimiliki peserta siswa jika ingin berhasil dalam perubahan pendidikan saat ini. Keterampilan berpikir kritis menjadi salah satu modal dasar yang harus dimiliki siswa dalam memasuki abad ke-21 (Pujianti & Rusyana, 2020). Berpikir kritis efektif dalam memecahkan berbagai masalah, baik yang berkaitan dengan pelajaran maupun masalah yang akan dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Pengembangan kemampuan berpikir kritis dan memecahkan masalah dapat dipelajari dengan berbagai kegiatan penyelidikan dan penyelesaian masalah (Wartono et al., 2018). Berpikir kritis melibatkan aktivitas menganalisis, menyintesis, membuat pertimbangan, menciptakan dan menerapkan pengetahuan baru pada dunia nyata (Hatari et al., 2016). Berpikir kritis menekankan pada pemahaman makna, mencari tahu penyebab dan membuktikan sebagai pertimbangan dalam mengambil keputusan (Khairani et al., 2020).

Salah satu penentu keberhasilan siswa dalam menguasai keterampilan berpikir kritis adalah kemampuan akademik (Manahal et al., 2019). Siswa dengan kemampuan akademik yang baik akan lebih kompeten untuk mengkonstruksi ide dan memecahkan masalah secara logis (Karbalaie, 2012). Kemampuan akademik dikaitkan dengan efek kecerdasan yang merupakan elemen penting dalam pengembangan berpikir kritis siswa (Karagol & Bekmezci, 2015). Siswa dengan kemampuan akademik tinggi memiliki pengetahuan awal yang lebih baik daripada siswa dengan kemampuan akademik rendah (Manahal et al., 2019).

Guru diharapkan mampu menciptakan kondisi lingkungan belajar yang dapat mendorong peserta didik untuk belajar, berpikir dan memberikan kesempatan untuk

berperan aktif dalam mengkonstruksi konsep yang dipelajarinya. Oleh karena itu dibutuhkan model pembelajaran untuk mengefektifkan dan mengefisiensikan pencapaian tujuan pembelajaran sehingga dapat memberikan pengalaman belajar dan membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Keberhasilan berpikir kritis dalam pembelajaran dipengaruhi oleh banyak faktor termasuk kemampuan guru untuk memilih strategi dan model pembelajaran (Saregar et al., 2018). Model-model pembelajaran yang diterapkan hendaknya relevan dan mendukung tujuan pengajaran (Setiawan et al., 2017). Penggunaan model pembelajaran dalam proses belajar dapat mempengaruhi pembelajaran dan dapat menentukan hasil akhir dari kemampuan berpikir kritis siswa (Wartono et al., 2018; Overton & Randles, 2015; Mabruroh & Suhandi, 2017).

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa guru masih menggunakan pembelajaran konvensional yang mengakibatkan kurang terasahnya kemampuan berpikir kritis siswa. Pada pembelajaran biologi juga masih menerapkan pembelajaran teoritis sehingga kurangnya rasa ingin tahu siswa. Hasil penelitian Corebima (2006) dan Retnosari et al. (2016) menunjukkan bahwa pemberdayaan kemampuan berpikir kritis di sekolah selama ini belum ditangani dengan baik, guru hanya berupaya meningkatkan kemampuan kognitif siswa sehingga kemampuan berpikir kritis lulusan rendah. Beberapa hasil penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa SMA dari berbagai daerah di Indonesia masih rendah (Nurisya & Corebima, 2017; Kusniawati, 2019).

Pembelajaran biologi sebaiknya diajarkan dengan menerapkan permasalahan atau fakta yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Siswa akan dihadapkan pada penyelesaian suatu masalah dengan kemampuan berpikir kritis sehingga selain

mereka dapat mengembangkan informasi juga dapat menyelesaikan masalah. Pengembangan kemampuan berpikir kritis sangat penting pada pembelajaran biologi agar siswa memiliki kemampuan menyimpulkan yang tepat terhadap suatu permasalahan dan akan meninjau kembali setiap keputusan yang akan diambil. Keterampilan berpikir kritis merupakan proses berpikir yang mendalam dan logis sehingga tidak menerima secara holistik semua informasi baru yang didapat tetapi melalui pemikiran reflektif dalam mengambil keputusan (Dakabesi et al., 2019).

Penerapan model PBL menjadi solusi dalam memberdayakan dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran biologi. Model PBL mendorong siswa untuk dapat berkolaborasi dengan kelompok dalam memecahkan masalah. PBL merupakan model pembelajaran konstruktivis dalam pendidikan dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanggung jawab atas pembelajarannya sendiri (Ulger, 2018). Penerapan model PBL mendorong kemampuan berpikir kritis siswa secara maksimal karena dapat lebih mengembangkan sikap ingin tahu (Amin et al., 2020). Hasil penelitian Wenno et al. (2021) menyatakan bahwa PBL memfasilitasi peningkatan keterampilan berpikir kreatif dan kritis pada topik fluida statis. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran biologi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian *quasi eksperiment*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri di Kabupaten Bireuen Provinsi Aceh pada semester genap yang terdiri dari 8 sekolah yaitu SMA Negeri 1 Jangka, SMA Negeri 1 Gandapura, SMA Negeri 3 Bireuen,

SMA Negeri 2 Bireuen, SMA Negeri 1 Bireuen, SMA Negeri 1 Peusangan Siblah Krueng, SMA Negeri 1 Peusangan, dan SMA Negeri 1 Kutablang, dengan jumlah kelas sebanyak 25 kelas yang terdiri dari 556 siswa. Hasil uji kesetaraan (uji *placement test*) diperoleh jumlah sampel penelitian sebanyak 202 siswa dengan jumlah kelas sebanyak 8 kelas terdiri dari 4 kelas kemampuan akademik atas dan 4 kelas kemampuan akademik bawah yang diambil dari 5 sekolah yaitu SMA Negeri 3 Bireuen, SMA Negeri 1 Peusangan, SMA Negeri 1 Gandapura, SMA Negeri 1 Peusangan Siblah Krueng dan SMA Negeri 1 Jangka. Penentuan sampel dilakukan dengan teknik *random sampling*.

Instrumen penelitian yang digunakan terdiri dari silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), LKS, lembar observasi keterlaksanaan sintaks, lembar observasi aktivitas guru dan lembar observasi aktivitas siswa dan rubrik kemampuan berpikir kritis. Pengumpulan data kemampuan berpikir kritis dilakukan dengan memberikan tes essay. Data penelitian dianalisis menggunakan statistik deskriptif kualitatif untuk menunjukkan deskripsi kemampuan berpikir kritis dan statistik inferensial analisis kovariat (*Anakova*) dengan taraf signifikansi 5% yang digunakan untuk menguji hipotesis. Jika hasil anakova menunjukkan signifikan maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) atau uji *Least Significant Difference* (LSD). Sebelum data dianalisis dengan *Anakova*, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yang meliputi uji normalitas dengan menggunakan uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* dan uji homogenitas dengan menggunakan uji *Levene's Test of Equality of Error Variances*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Deskripsi Data Kemampuan Berpikir Kritis Pada Model

Pembelajaran Menurut Kemampuan Akademik

Rerata skor dan persentase perubahan skor tes awal-tes akhir kemampuan berpikir kritis mengalami peningkatan (Tabel 1).

Tabel 1. Rerata Skor dan Persentase Perubahan Skor Tes Awal-Tes Akhir Kemampuan Berpikir Kritis Pada Setiap Model Pembelajaran Menurut Kemampuan Akademik.

No	Model pembelajaran	Kemampuan Akademik	Rerata		Peningkatan (%)	Ket.
			Pre test	Post test		
1	PBL	KA.Aatas	66,84	80	16,45	Meningkat
		KA.Bawah	51,61	68,48	24,63	Meningkat
		Total	59,23	74,24	20,21	Meningkat
2	Konvensional	KA.Aatas	54,08	62,48	13,44	Meningkat
		KA.Bawah	47,11	55,15	14,58	Meningkat
		Total	50,60	58,81	13,96	Meningkat
Total		KA.Aatas	60,46	71,24	14,95	Meningkat
		KA.Bawah	49,36	61,82	19,61	Meningkat

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada setiap model pembelajaran, akan tetapi dalam penerapan model PBL peningkatannya lebih tinggi dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Kemampuan berpikir kritis pada kelompok akademik atas mengalami peningkatan sebesar 16,45% sedangkan pada kelompok akademik bawah sebesar 24,63%.

Siswa dengan kemampuan akademik tinggi memiliki kemampuan yang lebih baik dalam merespon dan memahami pelajaran, mengolah informasi, mengorganisasikan, menggali pengetahuan dan menyimpulkan berdasarkan informasi yang tersedia sehingga

kemampuan berpikir kritisnya jauh lebih tinggi. Dalam penerapan model PBL, siswa menghubungkan setiap konsep dan mengintegrasikan konsep tersebut dengan masalah nyata. Proses inilah yang memicu kemampuan berpikir kritis siswa. Keterampilan berpikir kritis diperoleh karena siswa lebih aktif selama pembelajaran di kelas dengan menggunakan model PBL (Amin et al., 2020). Keterlibatan siswa selama penerapan model PBL lebih ditekankan karena guru hanya sebagai fasilitator yang membimbing siswa selama proses pembelajaran (Pujianti & Rusyana, 2020).

Siswa aktif dalam mengkonstruksi pengetahuannya melalui diskusi dan pertanyaan berdasarkan masalah nyata. Siswa mampu memahami permasalahan yang diberikan guru dan akan melakukan investigasi untuk memperoleh data guna menemukan solusi permasalahan tersebut. Hal ini mendorong kemampuan berpikir kritis siswa secara maksimal karena dapat lebih mengembangkan sikap ingin tahunya. Pembelajaran menggunakan PBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi pemikirannya, sehingga mereka mencari solusi yang sistematis dan aktif berdiskusi selama proses pembelajaran (Saregar et al. 2018).

b. Uji Prasyarat Penelitian

1) Uji Normalitas Data

Hasil uji normalitas menggunakan uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan bahwa data penelitian terkait kemampuan berpikir kritis berdistribusi normal karena nilai signifikansi $p > 0,05$.

2) Uji Homogenitas Data

Hasil uji homogenitas menggunakan uji *Levene's Test of Equality of Error Variances* menunjukkan bahwa data *posttest* kemampuan berpikir kritis homogen karena nilai signifikansi $p > 0,05$.

c. Hasil Uji Hipotesis Penelitian

Hasil uji anakova perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa berkemampuan akademik berbeda pada pembelajaran biologi ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Uji Anakova Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	25995,391 ^a	8	3249,42	323,377	,000
Intercept	5960,912	1	4	593,220	,000
XKritis	42,806	1	0,91	4,260	,000
Model	6442,500	3	2147,50	213,716	,000
KAkademik	1414,429	3	471,476	140,762	,000
Model*	222,310	2	111,155	7,375	,000
KAkademik	1939,342	1	1939,342	141,442	,000
Error	11067,000	9	1229,667		
Total	30,000		74,103		
Corrected Total	27934,733	48		10,0	

Berdasarkan data pada Tabel 2 tentang model pembelajaran dan kemampuan akademik terhadap kemampuan berpikir kritis diketahui bahwa nilai p -level ($0,000$) $< \alpha$ ($0,05$) dengan signifikansi $0,000$ dan $0,000$. Hal ini berarti bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh interaksi model pembelajaran dan kemampuan akademik terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Hasil uji lanjut pengaruh model pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis siswa terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan Hasil Uji Lanjut Pengaruh Model Pembelajaran

terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Model	XKritis	YKritis	Selisi	KritisC	Notasi LSD
PBL	59,54	74,47	14,93	74,182	a
Konvensional	17	92	75	59,594	b
	50,52	58,74	8,215		
	94	51	7		

Berdasarkan hasil uji lanjut (BNT/LSD) yang terlihat pada Tabel 3 menunjukkan bahwa model PBL berbeda nyata dengan pembelajaran konvensional. Hasil rerata skor kemampuan berpikir kritis terkoreksi pada model PBL berbeda sangat nyata dan lebih tinggi 24,48% dari pembelajaran konvensional.

Ada perbedaan yang signifikan kemampuan berpikir kritis antara kemampuan akademik atas dengan kemampuan akademik bawah. Berdasarkan hasil analisis, rerata skor kemampuan berpikir kritis terkoreksi pada kemampuan akademik atas sebesar 78,360 sedangkan pada kemampuan akademik bawah sebesar 68,457. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata skor terkoreksi kemampuan berpikir kritis siswa pada kemampuan akademik atas lebih tinggi hal 14,46% dari kemampuan akademik bawah.

Hasil uji Anakova berkaitan dengan sumber keragaman interaksi model pembelajaran dengan kemampuan akademik menunjukkan ada pengaruh nyata interaksi model pembelajaran dan kemampuan akademik terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Uji BNT dilakukan untuk mengetahui perbedaan rerata skor kemampuan berpikir kritis terkoreksi pada kombinasi antara model pembelajaran dengan kemampuan akademik. Tabel 4 menunjukkan hasil uji lanjut pengaruh interaksi model pembelajaran dengan kemampuan akademik terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Tabel 4. Ringkasan Hasil Uji Lanjut Pengaruh Interaksi Model Pembelajaran dengan Kemampuan Akademik terhadap Berpikir Kritis Siswa

Model	K.Akademik	XKritis	YKritis	Selisi	KritisC	Notasi LSD
PBL	KA	66,8	80,0	13,1	79,	a
PBL	Atas	400	000	6	207	b
Konvensional	KA	51,6	68,1	16,8	69,	c
Konvensional	Bawah	087	000	696	157	d
	h	54,0	62,4	8,4	62,	
	KA	800	800	8,03	92	
	Atas	47,1	55,1	84	56,	
	KA	154	538		267	
	Bawah					
	h					

Rerata skor kemampuan berpikir kritis terkoreksi terendah terdapat pada kombinasi pembelajaran konvensional kemampuan akademik bawah yaitu 56,267 dan tertinggi pada kombinasi model PBL kemampuan akademik atas yaitu 79,207 (Tabel 4). Hasil uji BNT menunjukkan rerata skor kemampuan berpikir kritis terkoreksi siswa pada kombinasi model PBL kemampuan akademik atas berbeda nyata lebih tinggi 25,89% dari kombinasi pembelajaran konvensional kemampuan akademik atas; berbeda nyata lebih tinggi 40,77% dari kombinasi pembelajaran konvensional kemampuan akademik bawah.

Rerata skor kemampuan berpikir kritis terkoreksi siswa pada kombinasi model PBL kemampuan akademik bawah berbeda nyata lebih tinggi 9,91% dari kombinasi pembelajaran konvensional kemampuan akademik atas; berbeda nyata dengan lebih tinggi 22,91% dari kombinasi pembelajaran konvensional kemampuan akademik bawah.

Berdasarkan hasil uji BNT dapat diketahui bahwa model PBL adalah model pembelajaran yang mampu memberdayakan kemampuan berpikir kritis siswa. model PBL terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa baik pada kemampuan

akademik atas maupun pada kemampuan akademik bawah. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Nurisya & Corebima (2017), Setiawati (2017), Mahanal et al. (2019), Ramadhan (2017) yang menyatakan bahwa siswa yang memiliki kemampuan akademik atas memiliki skor kemampuan berpikir kritis lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok akademik bawah.

Model pembelajaran PBL yang diterapkan dalam penelitian ini memberi pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran biologi. Pembelajaran biologi pada abad 21 sekarang ini menekankan siswa untuk berpikir kritis sehingga dapat mengimplementasikan keterampilan dalam biologi melalui pengetahuan yang sudah diperoleh (Hamdani et al., 2019). Salah satu ciri dari kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan pengambilan keputusan dalam memecahkan masalah secara bijak dan nyata (Facione, 2011; Facione & Facione, 2007; Unlu, 2018). Mengembangkan dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis dapat dilakukan melalui kegiatan yang bertahap dalam pembelajaran yang memperlihatkan pola pembelajaran yang mewajibkan siswa untuk dapat mengambil keputusan secara bijak pada akhir pembelajaran berdasarkan pengetahuan deklaratif dan prosedural.

Fokus model PBL adalah pada masalah yang dipilih, sehingga siswa memiliki kesempatan untuk mempelajari konsep-konsep yang berkaitan dengan masalah itu sendiri dan mengembangkan pemikiran kritisnya. Model PBL mempersiapkan siswa untuk berpikir kritis dan analitis dalam menggunakan sumber belajar yang sesuai (Pebriana & Disman, 2017). Mereka mengumpulkan informasi dengan membaca referensi yang relevan untuk memecahkan masalah (Widiawati et al., 2018). Model PBL mempersiapkan siswa untuk menjadi komunikatif, kolaboratif, kreatif, inovatif, kritis, dan analitis dalam berpikir dan mampu

memecahkan masalah dunia nyata secara efektif (Marni et al., 2019).

Hasil uji Anakova menunjukkan bahwa ada pengaruh model PBL dan kemampuan akademik terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran biologi. Siswa pada kelompok atas memiliki kemampuan berpikir kritis yang lebih tinggi daripada siswa pada kelompok akademik bawah. Keterampilan berpikir kritis sangat berkaitan dengan kemampuan akademik siswa (Mahanal et al., 2019). Siswa dengan kemampuan akademik tinggi memiliki kemampuan yang lebih baik dalam merespon, mengolah informasi dan menyimpulkan berdasarkan informasi yang tersedia sehingga kemampuan berpikir kritisnya menjadi lebih tinggi. Dalam menghadapi arus informasi di abad-21, kita harus memiliki kemampuan untuk memperoleh informasi, menanyakan keakuratan dan keandalan informasi, membaca data dan indikator dengan benar berdasarkan bukti yang ada (Unlu, 2018).

Pengetahuan awal membantu siswa untuk mengakses, mengatur informasi, dan membuat koneksi informasi dan membuat koneksi informasi baru serta mengidentifikasi informasi yang relevan dan akurat. Oleh karena itu, siswa dengan kemampuan akademik yang lebih tinggi akan memiliki kemampuan berpikir kritis yang lebih unggul dibandingkan dengan siswa dengan kemampuan akademik yang rendah (Manahal et al., 2019). Keterampilan berpikir kritis sangat terkait dengan kemampuan akademik siswa (Kanbay, Isik, Aslan, Tektas & Kilic, 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, maka dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran biologi.

DAFTAR RUJUKAN

- Amin, S., Utaya, S., Bacchri, S., Sumarni, & Susilo, S. (2020). Effect of problem-based learning on critical thinking skills and environmental attitude. *Journal for the Education of Gifted Young Scientist*, 8(2), 743-755. <https://dx.doi.org/10.17478/jegys.650344>.
- Becerra-Labra, C., Gras-Marti A., & Torregrosa J.M. (2012). Effects of a problem-based structure of physics contents on conceptual learning and the ability to solve problems. *International Journal of Science Education*, 34(8), 1235-1253. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.619210>.
- Bechter, B.E., Dimmock, J.A., & Jackson, B. (2019). A cluster-randomized controlled trial to improve student experiences in physical education: results of a student-centered learning intervention with high school teachers. *ELSEVIER: Psychology of Sport and Exercise*, 45: 101553. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2019.101553>.
- Dakabesi, D., & Luoise, I.S.Y. (2019). The effect of problem based learning model on critical thinking skills in the context of chemical reaction rate. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 13(3), 395-401. DOI: 10.11591/edulearn.v13i3.13887.
- Facione, P.A. (2011). *Think critically*. Englewood Cliffs, NJ: Pearson.
- Facione, P.A., & Facione, N.C. (2007). Talking critical thinking. *Change: The Magazine of Higher Learning*, 39(2), 38-45. <https://doi.org/10.3200/CHNG.39.2.38-45>.
- Hamdani, M., Prayitno, B.A., & Karyanto, P. (2019). Meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui metode eksperimen. *Proceeding Biologi Education Conference*, 16(1), 139-145.
- Hatari, N., Widiyatmoko, Parmin, P. (2016). Keefektifan model pembelajaran search, solve, create, and share (SSCS) terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. *Unnes Science Education Journal*, 5(2), 1253-1260. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/usej>.
- Karbalaie, A. (2012). Critical thinking and academic achievement. *Ikala Revista de Lenguaje y Cultura*, 17(2), 121-128. www.udea.edu.co/ikala.
- Karagol, I., & Bekmezci, S. (2015). Investigating academic abilities and critical thinking dispositions of teacher candidates. *Journal of Education and Training Studies*, 3(4), 86-92. <https://doi.org/10.11114/jets.v3i4.834>.
- Khairani, S., Suyanti, R.D., & Saragi, D. (2020). The influence of problem based learning (PBL) model collaborative and learning motivation based on students' critical thinking ability science subject in class v state elementary school 105390 island image. *Budapest Internasional Research and Critics in Linguistics and Education (BirLE) Journal*, 3(3), 1581-1590. <https://doi.org/10.33258/birle.v.3i3.1247>.
- Kusniawati, T. (2019). *Kajian hubungan keterampilan berpikir kritis dengan hasil belajar kognitif pada beberapa model pembelajaran*. Skripsi tidak diterbitkan. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Mabrurroh, F., & Suhandi, A. (2017). Construction of critical thinking skills test instrument related the concept on sound wave. *Journal of Physics:*

- Conference Series*, 812(1), 1-6. DOI : 10.1088/1742-6596/812/1/012056.
- Mardhiyah, R.H., Aldriani, S.N.F., & Chitta, F. (2021). Pentingnya keterampilan belajar di abad 21 sebagai tuntutan dalam pengembangan sumber daya manusia. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 12(1), 29-40. <https://doi.org/10.31849/lectura.v12i1.5813>.
- Mahanal, S., Zubaidah, S., Sumiati, I.D., Sari, T.M., & Ismirawati, N. (2019). RICOSRE: A learning model to develop critical thinking skills for students with different academic abilities, *International Journal of Instruction*. 12(2), 417-434. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.1222.7a>.
- Marni,S., Suyono, S., Roekhan, R., & Harsiati, T. (2019). Critical thinking patterns of first-year students in argumentative essay. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(3), 733-747. DOI : 10.17478/jegys.605324.
- Miterianifa, Trisnayanti, Y., Khoiri, A., & Ayu, H.D. (2019). Meta-analysis: The effect of problem-based learning on students' critical thinking skills. *AIP Conference Proceedings* 2194, 020064. <https://doi.org/10.1063/1.5139796>.
- Nurisyah, K., & Corebima, A.D. (2017). The contribution of metacognitive skills and critical thinking skills on the retention of senior high school students at biology learning based on PBL in Malang, Indonesia. *Scholars Journal of Arts, Humanities and Social Sciences*, 5(3), 156-162. <https://doi.org/10.21276/sjahss.2017.5.3.3>.
- Overton, T.L., & Randles, C.A. (2015). Beyond problem-based learning: using dynamic PBL in chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(2): 251-259. <https://doi.org/10.1039/C4RP00248B>.
- Pebriana, R., & Disma, D. (2017). Effect to problem based learning to critical thinking skills elementary school students in social studies. *PrimaryEdu-Journal of Primary Education*, 1(1), 109-118. DOI : 10.22460/pej.v1i1.487.
- Pujianti, M., & Rusyana, A. (2020). Penerapan model problem based learning terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada konsep sistem reproduksi. *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(2), 7-11. <https://dx.doi.org/10.25157/jpb.v8i2.4408>.
- Ramadhan, F. (2017). *Pengaruh model pembelajaran biologi berbasis reading-concepts map-student team achievement division (Remap stad) dan dan kemampuan akademik berbeda terhadap keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir kreatif, dan hasil belajar kognitif siswa kelas X*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Retnosari, N., Susilo, H., & Suwono, H. (2016). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan multimedia interaktif terhadap berpikir kritis siswa kelas XI SMA Negeri di Bojonegoro. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian dan Pengembangan*, 1(8), 1529-1535. <https://doi.org/10.17977/jp.v1i8.6635>.
- Saregar,A., Irwandani, I., Abdurrahman, A., Parmin, P., Septiana, S., Diani, R., & Sagala, R. (2018). Temperature and heat learning through SSCS model with scaffolding: Impact on students critical thinking ability. *Journal for the Educational of Gifted Young Scientists*, 6(3), 39-54.

- <https://dx.doi.org/10.17478/JEGYS.2018.80>.
- Setiawan, M.A., Budirernani, D.A., & Utami, B. (2017). Pengaruh model problem based learning dipadu student facilitator and explaining terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas x SMAN 6 Kediri pada pokok bahasan fungsi. *Jurnal Florea*, 4(1), 1-4. <https://doi.org/10.25273/florea.v4i1.1167>.
- Setiawati, H. (2017). *Pengaruh strategi pembelajaran PQ4R dipadu TPS pada kemampuan akademik berbeda terhadap keterampilan metakognitif, keterampilan berpikir kritis, pemahaman konsep, retensi dan sikap ilmiah biologi siswa SMA di Kota Parepare*. Disertasi tidak dipublikasikan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Sumarna, N., Wahyudi, & Herman, T. (2017). The increase of critical thinking skills through mathematical investigation approach. *IOP Conference Series: Journal of Physics: Conference Series*, 812(1), 1-8. DOI: 10.1088/1742-6596/812/1/012067.
- Temuningsih, Peniati, E., & Marianti, A. (2017). Pengaruh penerapan model problem based learning berpendekatan etnosains pada materi sistem reproduksi terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. *Unnes Journal of Biology Education*, 6(1), 70-79. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujbe>.
- Ulger, K. (2018). The effect of problem based on the creative thinking and critical thinking disposition of students in visual arts education. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning (IJPBL)*, 12(1). <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1649>.
- Unlu, S. (2018). Curriculum development study for teacher education supporting critical thinking. *Eurasian Journal of Educational Research*, 76, 165-186. <https://doi.org/10.14689/ejer.2018.76.9>.
- Wartono, Hudha, M.N., & Batlolona, J.R. (2018). How are the physics critical thinking skills of the students taught by using inquiry-discovery through empirical and theoretical overview?. *Eurasia Journal of Mathematics, Science, and Technology Education*, 14(2), 691-697. <https://doi.org/10.12973/ejmste/80632>.
- Wenno, I.H, Jamaludin, & Batlolona, J.R. (2021). The effect of problem based learning model on creative and critical thinking skills in static fluid topics. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(3), 498-511. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i5.20829>.
- Widiawati, L., Joyoatmojo, S., & Sudiyanto, S. (2018). Higher order thinking skills as effect of problem based learning in the 21 st century learning. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 5(3), 96-105. <https://ijmmu.com>.