ONLINE ARTICLE

ATRIUM PENDIDIKAN BIOLOGI

Journal Homepage: http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/pbio
ISSN. 2656-1700

EFFECT OF PROBLEM BASED LEARNING ON METACOGNITIVE AND HIGHER THINKING ABILITY IN HIGH SCHOOL BIOLOGY: STUDY OF LITERATURE

Ihza Sania Risti, Hani Irawati

Author 1. Universitas Ahmad Dahlan
Author 2. Universitas Ahmad Dahlan

Address: Jl. Kapas 9, Semaki, Umbulharjo District, Yogyakarta City, Special Region of Yogyakarta

Corresponding author: ihzasaniaristi@gmail.com

Article keywords:

Problem Based Learning
Metacognitive
Higher Thinking Skill
Softskills
Biology Education

Abstract:

Students are required to be capable of 21st Century Skills in biology learning. One of the demands is metacognitive ability and higher order thinking skills. This study aimed to determine the effect of Problem Based Learning (PBL) on metacognitive abilities and high-order thinking skills of high school students in biology learning, by studying literature with narrative review. The data is presented in a table listing scientific articles which were analyzed descriptively into research data. Based on the analysis, it is known that PBL has an effect on students' metacognitive and higher order thinking abilities. With PBL, students are helped to improve their metacognitive abilities so that they can think to solve problems. The stages in PBL are related to aspects of higher order thinking skills. This shows that PBL affects students' metacognitive and higher order thinking abilities.

Article submitted: March 1st, 2022
Article revised: February 16th, 2022
Article accepted: February 18th, 2022
Article published: June 15th, 2022

Volume 7. Issue 2. June 2022
p.97-p.113

This is an open access article under CC-BY-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini memiliki pengaruh besar sehingga mengalami perkembangan dan kemajuan pesat, termasuk bidang pendidikan yang harus menyesuaikan pengajarannya dengan perkembangan dan kemajuan zaman. Peserta didik dituntut untuk mampu menguasai keterampilan abad 21 yang dapat membantu mereka dalam menghadapi masalah dan mampu menyelesaikannya. Menurut Redhana (2019) setiap orang harus menguasai keterampilan abad 21 agar berhasil dalam menghadapi tantangan, permasalahan, kehidupan, dan karier di abad ke 21. Oleh karena itu, peserta didik memerlukan keterampilan dasar untuk mencapai keberhasilan yaitu dengan menguasai kemampuan metakognitif dan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Kemampuan metakognitif diperlukan peserta didik dalam pembelajaran mandiri sehingga dapat memahami pengetahuan dan bagaimana pemahaman mereka terhadap pengetahuan tersebut. Menurut Yunanti (2016) setiap peserta didik sangat penting untuk memiliki kemampuan metakognitif karena berkaitan dengan kedewasaan dan kemandirian dalam belajar. Kemampuan metakognitif adalah kemampuan seseorang dalam mengatur proses belajarnya, seseorang mampu merencanakan, ketika terdapat masalah dapat dihadapinya dengan memilih strategi yang tepat, kemudian dapat memantau kemajuannya dalam belajar dan jika ada kesalahan yang terjadi selama memahami konsep dapat mengoreksi secara bersamaan, serta mampu menganalisis keefektifan dari strategi yang dipilih (Iskandar, 2014).

Pujiank et al. (2016) mengatakan bahwa kemampuan metakognitif diperlukan untuk manajemen pengetahuan peserta didik. Hal ini dilakukan agar peserta didik dapat mengatur tujuan belajarnya sendiri dan menentukan strategi belajar yang sesuai untuk mencapai tujuan tersebut sehingga kemampuan metakognitif dipercayai sebagai kemampuan kognisi tingkat tinggi. Kemampuan berpikir tingkat tinggi berfokus pada keterampilan berpikir dan belajar yang tidak hanya terbatas dengan proses menghafal fakta atau menceritakan kembali kepada seseorang sama seperti yang diceritakan sebelumnya, melainkan peserta didik harus mampu memiliki kemampuan untuk berpikir, menemukan masalah, menemukan alternatif solusi, dan mampu menyelesaikannya sehingga kemampuan berpikir tingkat tinggi diperlukan peserta didik untuk memenuhi kebutuhannya di masa depan (Angraini dan Sriyati, 2019). Menurut Prasetyani et al. (2016) berpikir tingkat tinggi didasari oleh Taksonomi Bloom berdasarkan dari beberapa jenis pembelajaran yang memerlukan proses kognisi yang lebih, tetapi memiliki manfaat yang lebih umum. Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan untuk menganalisis, menilai, dan mengkreasi ilmu yang telah didapatkan (Yulianis et al., 2019). Peserta didik perlu menguasai kemampuan berpikir tingkat tinggi agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal (Mawadah et al., 2021).

Biologi merupakan mata pelajaran yang melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik mampu mengembangkan keterampilan dan pemahaman konsep yang diajarkan di dalamnya. Peserta didik harus menguasai pengetahuan dan keterampilan abad 21 agar dapat mengatasi kesulitan belajar. Namun, model pembelajaran yang digunakan guru kurang tepat sehingga belum mampu mengembangkan kemampuan peserta didiknya. Menurut (Supiandi dan Julung (2016) penggunaan model pembelajaran yang kurang tepat serta penyampaian materi yang bersifat teoritis menyebabkan peserta didik kurang mampu mengembangkan potensinya dan cenderung pasif dalam proses pembelajaran. Hal ini menyebabkan kemampuan metakognitif dan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada pembelajaran biologi masih belum dapat dikuasai dengan baik. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan metakognitif dan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Salah satu model pembelajaran yang memiliki potensi untuk mengembangkan kemampuan metakognitif dan kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Menurut Fitriani (2017), PBL dapat membantu peserta didik menunjukkan dan memperjelas cara berpikir serta dapat melibatkan struktur dan proses kognitif di dalamnya. Mayasari et al. (2016) mengatakan bahwa keterampilan abad 21 dapat dikembangkan dengan menerapkan model PBL dalam pembelajaran sehingga peserta didik mampu memecahkan masalah dan menghadapi tantangan di masa depan. Menurut Malahayati et al. (2015) PBL memiliki fokus pembelajaran pada masalah yang dipilih sehingga peserta didik perlu memahami metode ilmiah yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah tidak hanya mempelajari konsep-konsep yang berhubungan dengan masalah tersebut. PBL dapat membantu dan mengarahkan peserta didik untuk mengembangkan metakognisi karena berorientasi pada proses dan menekankan keterlibatan peserta didik baik fisik maupun mentalnya secara aktif dapat memecahkan masalah yang didasarkan dari dalam bentuk pertanyaan dan dikerjakan dalam kelompok kooperatif.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas maka perlu dilakukan penelitian studi literatur untuk membahas penerapan model PBL yang melibatkan peserta didik secara aktif sehingga peserta didik dapat meningkatkan

This is an open access article under CC-BY-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) ISSN: 2656-1700

kemampuan metakognitif dan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran biologi. Hal ini dikarenakan masih terdapat pembelajaran yang berpusat pada guru. Mengingat pentingnya kajian di atas, maka penulis melakukan kajian literatur tentang pengaruh model pembelajaran PBL terhadap kemampuan metakognitif dan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik sekolah menengah pada pembelajaran biologi.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian studi literatur dengan desain penelitian *narrative review*. *Narrative review* atau disebut dengan studi literatur tradisional merupakan jenis studi literatur yang menganalisis pengetahuan terkini secara komprehensif, kritis, dan objektif terhadap suatu topik penelitian. Prosedur pencarian literatur dilakukan dengan mencari artikel ilmiah yang relevan dengan topik penelitian. Artikel ilmiah yang digunakan berasal dari jurnal internasional, jurnal nasional terakreditasi, jurnal nasional belum terakreditasi, prosiding, dan skripsi. Kata kunci pencarian artikel ilmiah yang digunakan sebagai data penelitian yaitu *Problem Based Learning* (PBL), kemampuan metakognitif, kemampuan berpikir tingkat tinggi, dan biologi. Proses validasi kualitas literatur dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa hal yaitu yaitu kredibilitas sumber, kualitas metodologi riset dalam artikel, kualitas penyajian data dan pembahasan, kecukupan data untuk dianalisis, serta referensi *up to date* dan relevan. Hasil validasi artikel ilmiah disajikan dalam bentuk tabel. Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Artikel ilmiah yang digunakan pada penelitian ini diperoleh sebanyak 32 artikel ilmiah yang divalidasi sesuai dengan kriteria kualitas literatur penelitian. Artikel ilmiah kemudian dianalisis untuk menentukan bagaimana pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan metakognitif dan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik sekolah menengah pada pembelajaran biologi. Artikel ilmiah yang diperoleh dikelompokkan berdasarkan topik penelitian sehingga lebih mudah dipahami.

Tabel 1. Hasil *review* artikel PBL-metakognitif

Nomor	Judul artikel	Penulis	Sumber	Hasil *review*
1	Pengaruh Pembelajaran Biologi Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kemampuan Metakognitif	Andi Asyhari	Journal of Biology Education, 2018	Jenis penelitian yang digunakan yaitu *quasi experimental*. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem based learning* (PBL) dapat meningkatkan kemampuan metakognitif siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Pecangan pada pembelajaran biologi.
2	Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Metakognitif pada Konsep Sistem Reproduksi Manusia	Azhari, Cut Nurmalia H, dan Rini Safitri	Jurnal Biologi Edukasi, 2013	Jenis penelitian yang digunakan yaitu *quasi experimental*. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning.* Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran biologi yang dibelajarkan dengan pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan keterampilan metakognitif siswa kelas XI B SMA Negeri 2 Sigli pada konsep sistem reproduksi.

This is an open access article under CC-BY-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Nomor	Judul artikel	Penulis	Sumber	Hasil *review*
3	Pengaruh *Problem Based Learning* Terhadap Keterampilan Metakognisi dan Hasil Belajar Siswa	Devi Andriani, Rini Rita T. Marpaung, dan Tri Jalmo	Jurnal Bioterdidik, 2019	Jenis penelitian yang digunakan yaitu *quasi experimental*. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan model *Problem Based Learning* dapat berpengaruh terhadap pengetahuan metakognitif siswa kelas X IPA SMA Negeri Gedong Tataan pada mata pelajaran biologi.
4	Pengaruh *Problem Based Learning* Terhadap Metakognisi dan Hasil Belajar Materi Pencemaran Lingkungan	Dian Priyanti, Rini Rita T. Marpaung, dan Arwin Achmad	Jurnal Bioterdidik, 2018	Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental*. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* berpengaruh terhadap keterampilan metakognitif siswa kelas VII SMP Negeri 28 Bandar Lampung pada materi pencemaran lingkungan.
5	*Students' Cognitive Achievement, Critical Thinking Skills, and Metacognitive Awareness in Problem Based Learning*	Dian Safitri, I. Irmawant Y, Suhaedir Bachtiar, dan Wira Yustika Rukman	European Journal of Education Studies, 2018	Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pre-eksperimen. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian yang diperoleh yaitu terdapat hubungan positif antara hasil kognitif dengan keterampilan berpikir kritis; terdapat hubungan positif antara hasil kognitif dan kesadaran metakognitif; terdapat hubungan negatif antara keterampilan berpikir kritis dan kesadaran metakognitif; dan terdapat hubungan antara peningkatan hasil kognitif dengan keterampilan berpikir kritis dan kesadaran metakognitif siswa kelas XI SMA Negeri 1 Binamu pada mata pelajaran biologi.
6	Pengaruh Pendekatan Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Metakognitif Siswa di MTs Negeri Rantauprapat	Maharani Gulton dan Dini Hariyati Adam	Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya, 2018	Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental*. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* mampu

This is an open access article under CC-BY-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) ISSN: 2656-1700

Nomor	Judul artikel	Penulis	Sumber	Hasil *review*
				meningkatkan secara signifikan kemampuan metakognitif siswa kelas VIII MTs 1 Rantauprapat pada mata pelajaran biologi.
7	Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Keterampilan Metakognitif SMA Negeri 8 Banjarmasin	Mahdalena, dan Ria Mayasari	Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS IV, 2019	Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental*. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan secara signifikan kemampuan metakognitif siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 8 Banjarmasin pada pembelajaran biologi.
8	Pengembangan Keterampilan Metakognisi Melalui Kegiatan Pembelajaran *Problem Based Learning*	Natalia Rosa Keliat, Wahyu Dian Kirana, dan Lusiawati Dewi	Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi, 2018	Jenis penelitian yang digunakan adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran biologi pada model *Problem Based Learning* meningkatkan secara signifikan kemampuan metakognitif siswa kelas XI IPA 4 SMA Negeri 3 Salatiga.
9	Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Dipadu *Numbered Heads Together* Terhadap Keterampilan Metakognitif dan Kemampuan Berpikir Kritis Geografi Siswa SMA	Nila Puspita Sari, Budijanto, dan Ach. Amiruddin	Jurnal Pendidikan: Teori dan Pengembangan, 2017	Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental*. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Problem Based Learning* berpengaruh terhadap keterampilan metakognitif dan berpikir kritis siswa kelas XII IPS SMA pada materi lingkungan hidup.
10	Model *Problem Based Learning* Berbantuan Jurnal Belajar Terhadap Kemampuan Metakognitif Siswa	Puji Lestari, Sri Wardani, dan Miranita Khusniati	JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran), 2019	Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental*. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* berbantuan jurnal belajar berpengaruh positif terhadap keterampilan metakognitif siswa kelas VII

This is an open access article under CC-BY-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Nomor	Judul artikel	Penulis	Sumber	Hasil *review*
				SMPN 4 Jatiyoso pada mata pelajaran IPA.
11	Pengaruh Penggunaan Model PBL (*Problem Based Learning*) Terhadap Pengetahuan Metakognitif Biologi Siswa Kelas X Pada Konsep Virus	Reny Pujianti	Skripsi, 2015	Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental*. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* dapat meningkatkan pengetahuan metakognitif biologi siswa kelas X SMA Negeri 32 Jakarta pada konsep virus.
12	Pengaruh Strategi Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Metakognitif, Berpikir Kritis, dan Hasil Belajar Kognitif Siswa SMA	Riski Fitriyani, Aloysius Duran Corebima, dan Ibrohim	Jurnal Pendidikan Sains, 2015	Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental*. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran biologi dengan menggunakan model *Problem Based Learning* berpengaruh secara signifikan dalam meningkatkan keterampilan metakognitif siswa kelas XI IPA SMA Negeri Ambulu-Jember dan memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan keterampilan metakognitif.
13	Penerapan Model *Problem Based Learning* Berbasis *Lesson Study* terhadap Keterampilan Metakognitif, Kemampuan Berpikir Kreatif, dan Hasil Belajar Siswa Kelas VII-H SMPN 5 Tulungagung pada Materi Ekosistem	Rury Tri Wulandari	Simki-Techsain, 2016	Jenis penelitian yang digunakan adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* dapat meningkatkan keterampilan metakognitif siswa kelas VII-H SMPN 5 Tulungagung pada materi ekosistem.
14	Pengaruh Strategi Pembelajaran *Jigsaw* dan *Problem Based Learning* Terhadap Skor Keterampilan Metakognitif Siswa pada Mata Pelajaran Biologi	Siti Aisyah, dan Saiful Ridlo	UNNES Journal of Biology Education, 2015	Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pembelajaran biologi, keterampilan metakognitif siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Pecangaan yang dibelajarkan dengan model *Problem Based*

This is an open access article under CC-BY-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) ISSN: 2656-1700

Nomor	Judul artikel	Penulis	Sumber	Hasil *review*
				Learning lebih tinggi daripada yang dibelajarkan dengan model *Jigsaw*.
15	Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Keterampilan Metakognisi, Berpikir Kritis, dan Argumentasi Ilmiah Siswa Kelas VIII SMP Pawiyatan Daha 2 Kediri Materi Sistem Pernapasan Manusia	Siti Lailatus Sa'dah	Simki-Techsain, 2015	Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental*. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* dapat berpengaruh terhadap keterampilan metakognisi siswa kelas VIII SMP Pawiyatan Daha 2 Kediri pada materi sistem pernapasan manusia.
16	Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Berbasis *Local Materials* (LM) Melalui *Lesson Study* (LS) untuk Meningkatkan Keterampilan Metakognisi, Kemampuan Argumentasi Ilmiah, dan Hasil Belajar Siswa Kelas X5 SMAN 1 Mojo Kediri Pada Materi *Plantae*	Yuliani	Simki-Techsan, 2016	Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas (PTK). Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran biologi dengan menggunakan model *Problem Based Learning* berbasis *local materials* (LM) melalui *lesson study* (LS) dapat meningkatkan terhadap kemampuan metakognisi siswa X5 SMA Negeri Mojo Kediri pada materi *Plantae*.
17	Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Motivasi Berprestasi dan Keterampilan Metakognisi	Dian Purnama Santi	Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya, 2019	Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental*. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada keterampilan metakognisi siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Petang yang belajar dengan MPBM (Model Pembelajaran Berbasis Masalah) dan MPL pada pembelajaran IPA. MPBM lebih baik dalam meningkatkan keterampilan metakognisi siswa daripada MPL.
18	Pengaruh Pembelajaran Model *Problem Based Learning* Dipadu *Assisted Individualization* Terhadap Keterampilan Metakognitif	Din Hadi Shofyan, Aloysius Duran Corebima, dan	Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian dan Pengembangan, 2020	Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi experiment*. Model pembelajaran yang digunakan adalah *Problem Based Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan metakognitif

This is an open access article under CC-BY-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Nomor	Judul artikel	Penulis	Sumber	Hasil *review*
		Fatchur Rohman		siswa kelas XI IPA yang dibelajarkan dengan model PBL dipadu TAI secara signifikan lebih tinggi dibandingkan melalui model PBL, TAI, dan konvensional.

Tabel 2. Hasil *review* artikel PBL-berpikir tingkat tinggi

Nomor	Judul artikel	Penulis	Sumber	Hasil *review*
1	Penggunaan *Problem Based Learning* dalam Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dan Berpikir Tingkat Tinggi	Almira Aspridanel, Tri Jalmo, Berti Yolida	Jurnal Bioterdidik, 2019	Jenis penelitian yaitu *quasi experimental*. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* yang digunakan dengan sintaks yang tepat dapat berpengaruh signifikan terhadap peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa kelas X MIA 5 SMA Negeri Bandar Lampung pada mata pelajaran biologi.
2	*Problem Based Learning Models with Student Worksheets: Effect on Higher Order Thinking Skills in Digestive System Concept*	Anggun Wicaktini, Nengsih Juanengsih, dan Meiry Fadilah Noor	Proceedings of the 5th International Conference on Education in Muslim Society (ICEMS), 2019	Jenis penelitian yang digunakan yaitu *quasi experimental*. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* dengan bantuan Lembar Kerja Siswa (LKS) dapat berpengaruh terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri Tangerang Selatan tahun ajaran 2015/2016 dalam pembelajaran biologi pada konsep sistem pencernaan.
3	Penggunaan *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dan Berpikir Tingkat Tinggi	Dwi Fitriyani, Tri Jalmo, dan Berti Yolida	Jurnal Bioterdidik, 2019	Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental*. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa kelas XI IPA SMA Negeri 6 Bandar Lampung pada pembelajaran biologi.

This is an open access article under CC-BY-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) ISSN: 2656-1700

Nomor	Judul artikel	Penulis	Sumber	Hasil *review*
4	Pengaruh *Problem Based Learning* Terhadap Keterampilan Kolaborasi dan Berpikir Tingkat Tinggi	Fatynia Ilmiyatni, Tri Jalmo, Berti Yolida	Jurnal Bioterdidik, 2019	Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental*. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* secara signifikan dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa kelas X MIA SMA Negeri 3 Bandar Lampung pada pembelajaran biologi.
5	Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan Media *Couple Card* Terhadap *Higher Order Thingking Skilss* Siswa pada IPA Biologi di SMP Negeri 10 Kota Kupang	Fransina Thresiana Nomleni, dan Nubatonis, P, A	BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi, 2020	Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental*. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan media *couple card* berpotensi dalam meningkatkan *higher order thinking skill* siswa kelas VIII SMP Negeri 10 Kota Kupang pada mata pelajaran IPA biologi.
6	PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas X SMA	Luciana Dwi Noma, Baskoro Adi Prayitno, dan Suwarno	BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi, 2016	Jenis penelitian yang digunakan adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa kelas X MIA 3 SMA Negeri 2 Sukoharjo pada pembelajaran biologi materi pencemaran lingkungan.
7	Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi IPA Terpadu dan Kemandirian Belajar Siswa	Ni Wayan Astikawati, I Made Tegeh, dan I Wayan Sukra Warpala	Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia, 2020	Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental*. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* dapat berpengaruh terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi dan kemandirian belajar siswa kelas VII SMP Widiatmika pada pembelajaran IPA Terpadu.

This is an open access article under CC-BY-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) ISSN: 2656-1700

Nomor	Judul artikel	Penulis	Sumber	Hasil *review*
8	Pengaruh Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah pada Pembelajaran Biologi Terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi di SMA	Ria Mayasari, Rabiatul Adawiyah	Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia (JPBI), 2015	Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental*. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* pada pembelajaran biologi dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa kelas X SMA Negeri di Banjarbaru secara signifikan.
9	*Problem-Based Learning: Generates Higher-Order Thinking Skills of Tenth Graders in Ecosystem Concept*	Siti Ramdiah, H. Abidinsyah, dan Ria Mayasari	Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia (JPBI), 2018	Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental*. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa kelas X SMA Kandangan pada konsep ekosistem.
10	*The Effect of Learning Model on Higher Order Thinking and Student Science Process Skills in Ecology*	Haryati, Binari Manurung, dan Tumiur Gultom	International Journal of Humanities Social Sciences and Education (IJHSSE), 2017	Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental*. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* dapat berpengaruh terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi dan keterampilan proses sains siswa kelas X SMA Negeri 1 Kuala pada pembelajaran biologi materi ekologi.
11	Pengembangan Ketrampilan Berpikir Tingkat Tinggi dengan Menggunakan Strategi Metakognitif Model Pembelajaran *Problem Based Learning*	Sucipto	Jurnal Pendidikan: Teori dan Praktik, 2017	Jenis penelitian yang digunakan yaitu berdasarkan pada kajian empiris. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian yang diperoleh yaitu penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan strategi metakognitif dapat mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.
12	Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas XI MIA MAN Tanjung Morawa pada Pembelajaran	Windi Novia Sari, Melva Silitonga	Jurnal Pelita Indonesia, 2017	Jenis penelitian yang digunakan adalah *pre-experimental*. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*.

This is an open access article under CC-BY-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Nomor	Judul artikel	Penulis	Sumber	Hasil *review*
	Sel dengan Model PBL Berbantuan LKS			Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL berbantuan LKS dapat digunakan untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa kelas XI PMIA MAN Tanjung Morawa pada pembelajaran biologi materi sel.
13	*The Effect of Problem Based Learning with Character Emphasis toward Students' Higher Order Thinking Skills and Characters*	Yusuf Suhirman, Agus Muliadi, Saiful Prayogi	International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), 2020	Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental*. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pada model *Problem Based Learning* pada penekanan karakter terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa sekolah menengah di Mataram pada pembelajaran IPA.
14	*Motoric Mechanism with Problem Based Learning: Impact on Students' Higher Order Thinking Skills*	Siti Nabilah, Yenny Anwar, Riyanto	Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi, 2019	Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental*. Model pembelajaran yang digunakan adalah *Problem Based Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL berpengaruh terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi kelas XI SMA Negeri 1 Indralaya Utara pada pembelajaran biologi dengan topik mekanisme motorik.

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada 30 artikel ilmiah terdapat 18 artikel ilmiah yang relevan terkait dengan topik pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan metakognitif peserta didik sekolah menengah pada pembelajaran biologi. Artikel ilmiah yang diperoleh berupa pengaruh model pembelajaran PBL terhadap kemampuan metakognitif peserta didik sekolah menengah pada pembelajaran biologi. Beberapa artikel ilmiah menerapkan model pembelajaran PBL dipadukan dengan *Number Head Together* (NHT), model PBL dipadu *Team Assisted Individualization* (TAI), model PBL berbasis *local material* melalui *lesson study*. Berdasarkan artikel tersebut penerapan model PBL berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan metakognitif peserta didik sekolah menengah pada pembelajaran biologi.

Hasil analisis dari artikel ilmiah yang telah diperoleh dan divalidasi menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL dapat berpengaruh terhadap kemampuan metakognitif peserta didik sekolah menengah pada pembelajaran biologi. Beberapa artikel ilmiah menjelaskan materi pembelajaran biologi yang digunakan dalam penerapan model PBL terhadap kemampuan metakognitif peserta didik sekolah menengah diantaranya: materi pencemaran lingkungan, materi lingkungan hidup, materi konsep virus, materi sistem pernapasan manusia, dan materi *plantae*. Berdasarkan artikel tersebut menunjukkan bahwa model PBL berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan metakognitif peserta didik sekolah menengah.

Penelitian Andriani et al. (2019) menyatakan bahwa penggunaan model PBL berpengaruh terhadap kemampuan metakognitif peserta didik. Penerapan model PBL pada proses pembelajaran sangat mendukung

This is an open access article under CC-BY-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

kemampuan metakognitif peserta didik ketika menghadapi permasalahan yang diselidiki. Penerapan model pembelajaran PBL memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan metakognitif peserta didik. Peserta didik menjadi termotivasi dan terlatih dalam memahami pemecahan masalah yang dihadapi sehingga terbiasa menjawab soal-soal uraian dan memberikan argumen jawaban pada soal tersebut dengan penalaran yang berfokus pada permasalahan (R. Fitriyani et al., 2015).

Penelitian dari Pujiati (2015) dan Priyanti et al. (2018) menunjukkan bahwa kemampuan metakognitif peserta didik kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol sehingga penggunaan model PBL berpengaruh terhadap kemampuan metakognitif peserta didik pada materi konsep virus dan pencemaran lingkungan. Peserta didik dibimbing untuk berdiskusi secara kelompok serta dilatih untuk menggali dan mengolah informasi, kemudian mengambil keputusan dan memecahkan masalah yang diperoleh. Penerapan model PBL menjadikan peserta didik belajar secara aktif dan mengkonstruksikan pengetahuannya sendiri.

Kemampuan abad 21 menuntut peserta didik untuk memiliki kemampuan metakognitif sehingga peserta didik mampu dalam menyelesaikan masalah peserta didik dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik secara sadar merencanakan, memantau dan menilai atau mengevaluasi proses belajar yang dilakukan. Dalam hal tersebut penerapan model PBL dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan metakognitif peserta didik.

Peserta didik memerlukan pembelajaran kooperatif dengan melibatkan peserta didik secara langsung dalam proses pembelajaran aktif, kolaboratif, berpusat pada peserta didik, mengembangkan kemampuan memecahkan masalah, dan kemampuan belajar mandiri untuk menghadapi tantangan dalam kehidupan. Penerapan model PBL melatih merumuskan masalah, merencanakan langkah pemecahan masalah, memantau dan mengontrol kognitifnya, mengevaluasi pemahaman konsep, langkah dan strategi yang digunakan untuk dijadikan bahan perbaikan selanjutnya (Sari et al., 2017; Shofyan et al., 2020).

Penelitian Wulandari (2016) menunjukkan bahwa penerapan model PBL berbasis *lesson study* dapat meningkatkan kemampuan metakognitif peserta didik dengan rata-rata skor kemampuan metakognitif peserta didik sebesar 52 pada siklus II lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata skor pada siklus I yaitu sebesar 40 pada materi ekosistem. Penelitian Yuliani (2016) menyatakan penerapan model PBL berbasis *Local Materials* (LM) melalui *Lesson Study* (LS) menjadikan peserta didik lebih aktif dalam menemukan dan memecahkan masalah, berdiskusi mengemukakan pendapat masing-masing dalam menyelesaikan masalah. Kemampuan metakognisi dapat menjadikan peserta didik sebagai seorang pembelajar yang mandiri dan dapat memantau perkembangan proses belajarnya dengan penuh tanggung jawab. Peserta didik dapat berbagi argumen dalam menemukan pemahaman yang lebih baik dengan memiliki kepercayaan yang tinggi sehingga dapat meningkatkan prestasi belajar. Selain itu, hasil penelitian Lestari et al. (2019) menunjukkan bahwa model PBL berbantuan jurnal belajar berpengaruh terhadap kemampuan metakognitif peserta didik. Jurnal belajar dapat membantu peserta didik mengasah pengetahuannya mengenai cara belajar dan berpikir serta menyelesaikan masalahnya. Selain itu, dengan membuat daftar tugas dalam jurnal belajar peserta didik dengan sadar mengerjakan tugas-tugas kognitif yang menjadi tanggung jawab mereka sehingga mampu menguraikan kelebihan dan kekurangan mereka.

PBL dapat berpengaruh karena sintak PBL berperan secara langsung dalam proses pembelajaran. Menurut hasil penelitian Sa'adah (2016) tahapan dalam sintaks PBL dapat meningkatkan kemampuan metakognitif peserta didik. PBL berorientasi pada proses dan melibatkan peserta didik secara aktif dalam menyelesaikan masalah yang dikonstruksikan dalam bentuk pertanyaan dan dipecahkan dengan kooperatif melalui kerja kelompok sehingga memberikan kekuatan pada peserta didik untuk memberdayakan kemampuan metakognitif mereka. Peningkatan keterampilan metakognitif sangat penting bagi peserta didik dalam pembelajaran yang menerapkan model PBL. Peserta didik yang memiliki keterampilan metakognitif akan terampil dalam strategi metakognitif sehingga lebih cepat menjadi anak mandiri. Keterampilan metakognitif peserta didik dapat berkembang dengan baik bila dilatih setiap saat dengan memberikan masalah yang diselesaikan sendiri. Setiap aspek pada kemampuan metakognitif peserta didik meningkat setelah dibelajarkan dengan model PBL. pembelajaran PBL dapat mengarahkan peserta didik untuk belajar aktif secara mandiri dalam memecahkan masalah sehingga peserta didik memberikan respon positif yang ditunjukkan dengan tingkat partisipasi yang tinggi dalam proses kegiatan pembelajaran (Azhari et al. 2013; Gultom dan Adam, 2018; Keliat et al. 2018; Asyhari, 2018).

Mahdalena dan Mayasari (2019) mengatakan bahwa kemampuan metakognitif mempermudah peserta didik dalam penguasaan materi, lebih kreatif dan kritis dalam menghadapi persoalan, memiliki keterampilan sosial dan mencapai hasil pembelajaran yang optimal. PBL memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mencari informasi di berbagai media belajar untuk membangun pengetahuan sendiri. PBL memberikan masalah nyata atau teoritis untuk

This is an open access article under CC-BY-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

diinvestigasi di berbagai sumber belajar kemudian mencari solusi dari permasalahan tersebut sehingga peserta didik paham terhadap apa yang dikerjakan (Aisyah dan Ridlo, 2015). Safitri et al. (2018) menyatakan bahwa pembelajaran dengan model PBL dapat mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan peserta didik secara terus-menerus dan menerapkannya sesuai dengan materi yang dipelajari selama pembelajaran berlangsung sehingga pembelajaran yang didapatkan dapat lebih bermakna bagi peserta didik.

Pembelajaran model PBL berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan metakognitif dapat dilihat dari sintaks PBL. Menurut Mulyasa et al. (2017) tahapan dalam PBL antara lain yaitu: 1) orientasi peserta didik terhadap masalah, 2) mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, 3) membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, 4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Tahapan- tahapan tersebut menjadikan peserta didik lebih aktif selama proses pembelajaran berlangsung. Tahapan pada model PBL dapat membantu meningkatkan kemampuan metakognitif peserta didik sehingga peserta didik mampu berpikir untuk menyelesaikan masalah dan mencari solusi dari permasalahan tersebut. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Santi (2019) menunjukkan bahwa model PBL berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan metakognitif peserta didik dikarenakan sintaks pada PBL dapat melatih proses berpikir dalam memecahkan masalah sehingga dapat meningkatkan kemampuan metakognitif peserta didik.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terdapat 14 artikel ilmiah yang relevan terkait dengan topik pengaruh model pembelajaran PBL terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik sekolah menengah pada pembelajaran biologi. Artikel ilmiah yang diperoleh berupa pengaruh model pembelajaran PBL terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik sekolah menengah pada pembelajaran biologi. Beberapa artikel ilmiah menerapkan model pembelajaran PBL berbantuan LKS, model PBL berbantuan media *couple card*, dan model PBL dengan penekanan karakter. Berdasarkan artikel tersebut penerapan model PBL berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik sekolah menengah pada pembelajaran biologi.

Hasil analisis dari artikel ilmiah yang telah diperoleh dan divalidasi menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL dapat berpengaruh terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik sekolah menengah pada pembelajaran biologi. Beberapa artikel ilmiah menjelaskan materi pembelajaran biologi yang digunakan dalam penerapan model PBL terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik sekolah menengah diantaranya: materi konsep sistem pencernaan, materi pencemaran lingkungan, materi konsep ekosistem, materi ekologi, materi sel dan materi mekanisme motorik. Berdasarkan artikel tersebut menunjukkan bahwa model PBL berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik sekolah menengah.

Hal ini sesuai dengan penelitian Astikawati et al. (2020) menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL dapat berpengaruh terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik yang menerapkan model PBL dalam pembelajaran lebih baik dibandingkan dengan peserta didik yang menerapkan *direct instruction*. Melalui kerja kelompok peserta didik secara mandiri dan kreatif dalam menyampaikan ide dan pendapat serta kerja sama dalam diskusi agar dapat memecahkan masalah dengan baik. Model PBL memberikan pengalaman yang bermakna kepada peserta didik dengan membebaskan peserta didik dalam menentukan tindakan serta menganalisis tindakan melalui berdiskusi sehingga dapat membentuk pengetahuan dalam diri, saling memahami perbedaan pendapat, menetapkan keputusan yang terbaik serta mengasah kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Menurut penelitian Nomleni (2020) peserta didik menjadi lebih aktif, memiliki minat, motivasi, kreatif, kritis serta kompetitif dalam memecahkan masalah yang dihadapi serta memberi solusi rasional dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik itu sendiri. Peningkatan tertinggi terjadi pada C5 (mengevaluasi) dengan persentase sebesar 72,65%. Peserta didik menjadi terbiasa mengevaluasi suatu masalah setelah diterapkan pembelajaran PBL berbantuan media *couple card*. Selain itu peserta didik sudah mampu menggunakan kemampuan berpikirnya sehingga tidak kesulitan ketika mengerjakan soal. C5. Pada C4 (menganalisis) persentase yang diperoleh sebesar 72.65% dikarenakan peserta didik sudah mampu menganalisis dengan baik. Sedangkan C6 (mencipta) persentase yang diperoleh sebesar 68.75%.

Penelitian D. Fitriyani et al. (2019) menunjukkan bahwa model *problem based learning* berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Peningkatan indikator berpikir tingkat tinggi pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Peningkatan tertinggi yaitu pada indikator C4 (menganalisis) dikarenakan peserta didik dapat dilatih berdasarkan masalah yang diberikan pada proses pembelajaran. Peningkatan kedua yaitu indikator C6 (mencipta) dikarenakan peserta didik lebih mudah memahami dan mencari solusi permasalahan melalui penarikan kesimpulan dibandingkan C5 (mengevaluasi) yang cenderung bertukar

This is an open access article under CC-BY-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

pendapat terkait solusi pemecahan masalah. Proses pembelajaran dengan model PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Penerapan model PBL menjadikan peserta didik mampu mengidentifikasi masalah, menentukan hipotesis, dan menemukan solusi dalam memecahkan masalah. Tahapan pada PBL dapat membantu dan melatih kemampuan berpikir peserta didik sehingga peserta didik menjadi lebih aktif, berani mengemukakan pendapat, dan menemukan ide kreatif untuk memecahkan masalah. Selain itu, peserta didik harus menganalisis masalah dengan menggambarkannya dan memilih solusi yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut. Peserta didik juga dituntut untuk merancang hasil karya yang dapat membantu mereka untuk mengkomunikasikannya. Peserta didik dihadapkan pada masalah-masalah nyata pada lingkungan sekitar. Peserta didik dirangsang untuk peka terhadap permasalahan yang ada di lingkungan sekitar. Penerapan model PBL memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mendiskusikan dalam memecahkan masalah lingkungan yang diberikan, mencari informasi pendukung atau pengetahuan dari berbagai sumber seperti internet yang memungkinkan mereka untuk melek teknologi. Peserta didik membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk memecahkan masalah dikarenakan peserta didik harus menganalisis berbagai informasi yang diperoleh untuk menemukan solusi yang tepat. Melalui model PBL peserta didik mampu merumuskan masalah, melakukan hipotesis, merencanakan kegiatan penyelidikan, melakukan kegiatan penyelidikan, dan membuat kesimpulan mengenai materi yang dipelajari (Wicaktini et al., 2020; W. N. Sari dan Silitonga, 2017; Suhirman et al., 2020; Nabilah et al., 2019; Haryati et al., 2017; Noma et al., 2016).

Menurut Ilmiyatni et al. (2019), penerapan model PBL dalam pembelajaran lebih efektif mengajarkan peserta didik proses-proses berpikir tingkat tinggi sehingga peserta didik dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir yang lebih tinggi dalam menyelesaikan soal-soal dan permasalahan yang ada. Peserta didik dapat dilatih dengan mengerjakan soal berpikir tingkat tinggi yang meliputi C4, C5, dan C6 sehingga peserta didik mampu menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Peningkatan tertinggi yaitu pada indikator menganalisis dikarenakan pada tahap orientasi peserta didik dilatih dalam proses memecahkan masalah. Penerapan PBL ditujukan agar peserta didik benar-benar mengetahui situasi permasalahan dan menjadikan peserta didik dapat berpikir untuk menyelesaikan masalah (Ramdiah et al., 2018; Aspridanel et al., 2019).

Penelitian Sucipto (2017) menunjukkan bahwa penerapan model PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik secara bertahap mulai dari mengartikan masalah, mencari data, menganalisis, dan menyiapkan rencana alternatif dalam menyelesaikan masalah sehingga peserta didik dapat mengembangkan kemampuan analisis, evaluasi, ataupun mencipta. Peserta didik dapat belajar secara mandiri dan menjadi lebih aktif selama proses pembelajaran berlangsung. Tahapan-tahapan pada model PBL dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (R. Mayasari dan Adawiyah, 2015).

Menurut Fajrilia et al. (2019) peserta didik yang secara aktif mengikuti dan berperan dalam proses pembelajaran mampu meningkatkan cara berpikir peserta didik. Peserta didik dapat berpikir secara mendalam dan bermakna sehingga proses pembelajaran dipahami dengan baik. Wahyuni et al. (2019) mengatakan bahwa penerapan model PBL mengajarkan peserta didik untuk menemukan masalah, mengumpulkan informasi, mengasosiasi informasi tersebut untuk memecahkan masalah yang ditemukan dan mempresentasikan hasil pemecahan masalah tersebut. Menurut Maulina et al. (2019) peserta didik mampu membedakan gagasan atau ide dengan jelas, mampu memberikan pendapat dengan baik, mampu memecahkan masalah, mampu mengkonstruksi penjelasan, mampu memberikan hipotesis dan memahami hal-hal kompleks menjadi lebih jelas. Serta peserta didik mampu menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari dan mengkomunikasikannya.

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan dapat disimpulkan bahwa faktor yang membuat model PBL berpengaruh terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah penerapan model PBL dalam pembelajaran. Penerapan model PBL berpengaruh dengan signifikan terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Sintaks pada model PBL berpengaruh terhadap aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi sehingga peserta didik dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mereka.

SIMPULAN

Penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)memiliki kelebihan yang dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan metakognitif sehingga siswa mampu berpikir dalam menyelesaikan masalah. Sintaks pada model PBL memiliki keterkaitan dengan aspek-aspek yang ada pada kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa model PBL berpengaruh terhadap kemampuan metakognitif dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada pembelajaran biologi.

This is an open access article under CC-BY-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

REFERENSI

Abidin, Z. (2017) Penerapan Pemilihan Media Pembelajaran. *Edcometch Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan.* 1(1): 9-20.

Aisyah, S., & Ridlo, S. (2015). Pengaruh strategi pembelajaran jigsaw dan problem based learning terhadap skor keterampilan metakognitif siswa pada mata pelajaran biologi. *Unnes Journal of Biology Education*, *4*(1), 22–28.

Andriani, D., Marpaung, R. R. T., & Jalmo, T. (2019). Pengaruh problem based learning terhadap keterampilan metakognisi dan hasil belajar siswa. *Jurnal Bioterdidik*, *7*(1), 22–31.

Angraini, G., & Sriyati, S. (2019). Analisis kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMA N kelas X di Kota Solok pada konten biologi. *Journal of Education Informatic Technology and Science (JeITS)*, *1*(1), 114–124.

Aspridanel, A., Jalmo, T., & Yolida, B. (2019). Pengaruh problem based learning terhadap keterampilan kolaborasi dan berpikir tingkat tinggi. *Jurnal Bioterdidik*, *7*(2), 24–34.

Astikawati, N., Tegeh, I., & Warpala, I. (2020). Pengaruh model problem based learning (PBL) terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi IPA Terpadu dan kemandirian belajar siswa. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, *10*(2), 76–85.

Asyhari, A. (2018). Pengaruh pembelajaran biologi berbasis problem based learning (PBL) terhadap kemampuan metakognitif. *Journal of Biology Education*, *1*(2), 165–179.

Azhari, A., Nurmaliah, C., & Safitri, R. (2013). Penerapan pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan keterampilan metakognitif pada konsep sistem reproduksi manusia. *Jurnal Biologi Edukasi*, *5*(2), 54–59.

Fajrilia, A., Handoyo, B., & Utomo, D. H. (2019). Pengaruh model problem based learning, kemampuan berpikir kritis terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi. *Jurnal Penelitian: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *4*(10), 1276–1280. https://doi.org/10.15408/es.v11i1.7464.

Fitriani, M. (2017). Pengaruh model problem based learning terhadap motivasi belajar sistem koordinasi pada siswa di SMA Negeri Bantaeng. *Biotek*, *5*(1), 228–239.

Fitriyani, D., Jalmo, T., & Yolida, B. (2019). Pengaruh problem based learning terhadap keterampilan kolaborasi dan berpikir tingkat tinggi. *Jurnal Bioterdidik*, *7*(3), 77–87.

Fitriyani, R., Corebima, A., & Ibrohim, I. (2015). Pengaruh strategi pembelajaran problem based learning dan inkuiri terbimbing terhadap keterampilan metakognitif, berpikir kritis, dan hasil belajar kognitif siswa SMA. *JPS (Jurnal Pendidikan Sains)*, *3*(4), 186–200.

Gultom, M., & Adam, D. H. (2018). Pengaruh pendekatan pembelajaran problem based learning terhadap kemampuan berpikir kritis dan kemampuan metakognitif siswa di MTs Negeri Rantauprapat. *Prosiding Seminar Biologi Dan Pembelajarannya*.

Haryati, H., Manurung, B., & Gultom, T. (2017). The Effect of Learning Model on Higher Order Thinking and Student Science Process Skills in Ecology. *International Journal of Humanities, Social Sciences and Education*, *4*(10), 150–155. https://doi.org/10.20431/2349-0381.0410018.

Ilmiyatni, F., Jalmo, T., & Yolida, B. (2019). Pengaruh problem based learning terhadap keterampilan kolaborasi dan berpikir tingkat tinggi. *Jurnal Bioterdidik*, *7*(2), 35–45.

Iskandar, S. M. (2014). Pendekatan keterampilan metakognitif dalam pembelajaran sains di kelas. *Erudio Journal of Educational Innovation*, *2*(2), 13–20. https://doi.org/10.18551/erudio.2-2.3.

Keliat, N. R., Kitana, W. D., & Dewi, L. (2018). Pengembangan keterampilan metakognisi melalui kegiatan pembelajaran problem based learning. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, 292–299.

Lestari, P., Wardani, S., & Khusniati, M. (2019). Model problem based learning berbantuan jurnal belajar terhadap kemampuan metakognitif siswa. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, *3*(1), 38–51. https://doi.org/10.31331/jipva.v3i1.797.

Mahdalena, M., & Mayasari, R. (2019). Pengaruh model problem based learning (PBL) terhadap keterampilan metakognitif SMA Negeri 8 Banjarmasin. *Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS IV*, 24–29.

Malahayati, E., Corebima, A., & Zubaidah, S. (2015). Hubungan keterampilan metakognitif dan kemampuan berpikir kritis dengan hasil belajar biologi Siswa SMA dalam pembelajaran problem based learning (PBL). *JPS (Jurnal Pendidikan Sains)*, *3*(4), 178–185.

Maulina, D. N., Slamet, S. Y., & Indriayu, M. (2019). Model pembelajaran problem based learning (PBL) dan kaitannya dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. *Prosiding Seminar Nasional Simbiosis IV*, *4*, 342–349.

This is an open access article under CC-BY-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Mawadah, R., Zulyusri, Z., Yogica, R., & Fuadiyah, S. (2021). Needs Analysis of the Development of Student Worksheets Based on High Order Thinking Skills on the Interaction of Living Things With the Environment. *Jurnal Atrium Pendidikan Biologi*, *6*(1), 1–6. https://doi.org/10.24036/apb.v6i1.10782.

Mayasari, R., & Adawiyah, R. (2015). Pengaruh model pembelajaran berdasarkan masalah pada pembelajaran biologi terhadap hasil belajar dan keterampilan berpikir tingkat tinggi di SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, *1*(3), 255–262.

Mayasari, T., Kadarohman, A., Rusdiana, D., & Kaniawati, I. (2016). Apakah model pembelajaran problem based learning dan project based learning mampu melatihkan keterampilan abad 21? *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, *2*(1), 48–55. https://doi.org/10.25273/jpfk.v2i1.24.

Mulyasa, E., Iskandar, D., & Aryani, W. D. (2017). *Revolusi dan inovasi pembelajaran*. PT Remaja Rosdakarya.

Nabilah, S., Anwar, Y., & Riyanto, R. (2019). Motoric mechanism with problem-based learning: impact on students' higher-order thinking skills. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, *12*(2), 182–193. https://doi.org/10.21009/biosferjpb.v12n2.182-193.

Noma, L. D., Prayitno, B. A., & Suwarno, S. (2016). PBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa kelas X SMA. *Bioedukasi*, *9*(2), 62–66.

Nomleni, F. T. (2020). Pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning berbantuan media Couple Card terhadap Higher Order Thingking Skilss siswa pada IPA Biologi di SMP Negeri 10 Kota Kupang. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, *13*(2), 79–85. https://doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v13i2.42138.

Prasetyani, E., Hartono, Y., & Susanti, E. (2016). Kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa kelas XI dalam pembelajaran trigonometri berbasis masalah di SMA Negeri 18 Palembang. *Jurnal Gantang Pendidikan Matematika FKIP - UMRAH*, *1*(1), 31–40. https://media.neliti.com/media/publications/261260-kemampuan-berpikir-tingkat-tinggi-siswa-06cbddac.pdf

Priyanti, D., Marpaung, R. R. T., & Achmad, A. (2018). Pengaruh problem based learning terhadap metakognisi dan hasil belajar materi pencemaran lingkungan. *Jurnal Bioterdidik*, *6*(4).

Pujiank, S., Jamaluddin, J., & Hadiprayitno, G. (2016). Kemampuan metakognisi mahasiswa program studi pendidikan biologi FKIP Universitas Mataram. *Jurnal Pendidikan - Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *1*(10), 2016–2022.

Pujiati, R. (2015). *Pengaruh penggunaan model PBL (problem based learning) terhadap pengetahuan metakognitif biologi siswa kelas X pada konsep virus*.

Ramdiah, S., Abidinsyah, H., & Mayasari, R. (2018). Problem-based learning: Generates higher-order thinking skolls of tenth graders in ecosystem concept. *JPBI(Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, *4*(1), 29–34.

Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, *13*(1), 2239–2253.

Sa'adah, S. L. (2016). Pengaruh model pembelajaran problem based learning terhadap keterampilan metakognisi, berpikir kritis, dan argumentasi ilmiah siswa kelas VIII SMP Pawiyatan Daha 2 Kediri materi sistem pernapasan manusia. *Ekonomi Akuntansi*, *1*(8), 1–13.

Safitri, D., Irmawanty, I., Bachtiar, S., & Rukman, W. Y. (2018). Students' cognitive achievement, critical thinking skills, and metacognitive awareness in problem based learning. *European Journal of Education Studies*, *5*(4), 248–258. https://doi.org/10.5281/zenodo.1482095.

Santi, I. G. A. D. P. (2019). Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap motivasi berprestasi dan keterampilan metakognisi. *Wahana MAtematika Dan Sains: Jurnal Matematika, SAins, Dan Pembelajarannya*, *13*(2), 62–75.

Sari, N. P., Budijanto, B., & Amiruddin, A. (2017). Pengaruh penerapan model pembelajaran problem based learning dipadu numbered heads together terhadap keterampilan metakognitif dan kemampuan berpikir kritis geografi siswa SMA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *2*(3), 440–447. http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/8720.

Sari, W. N., & Silitonga, M. (2017). Kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa kelas X PMIA MAN Tanjung Morawa pada pembelajaran sel dengan model PBL berbantuan LKS. *Jurnal Pelita Pendidikan*, *5*(4), 361–365.

Shofyan, D. H., Corebima, A. D., & Rohman, F. (2020). Pengaruh pembelajaran model problem based learning dipadu team assisted individualization terhadap keterampilan metakognitif. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *5*(5), 612–618. https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i5.13476.

This is an open access article under CC-BY-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Sucipto, S. (2017). Pengembangan ketrampilan berpikir tingkat tinggi dengan menggunakan strategi metakognitif model pembelajaran problem based learning. *Jurnal Pendidikan: Teori Dan Praktik*, *2*(1), 63–71. https://doi.org/10.26740/jp.v2n1.p77-85.

Suhirman, Y., Muliadi, A., & Prayogi, S. (2020). The effect of problem-based learning with character emphasis toward students' higher-order thinking skills and characters. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, *15*(6), 183–191. https://doi.org/10.3991/IJET.V15I06.12061.

Supiandi, M., & Julung, H. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Biologi SMA. *JPS (Jurnal Pendidikan Sains)*, *4*(2), 60–64.

Wahyuni, T. W., Ningsih, K., & Wahyuni, E. S. (2019). Pengaruh model PBL terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi materi pencemaran lingkungan kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, *8*(11), 1–9.

Wicaktini, A., Juanengsih, N., & Noor, M. F. (2020). Problem based learning models with student worksheets: Effect on higher order thinking skills in digestive system concept. *Proceedings of the 5th International Conference on Education in Muslim Society*. https://doi.org/10.4108/eai.30-9-2019.2291129.

Wulandari, R. T. (2016). Penerapan model problem based learning berbasis Lesson Study terhadap keterampilan metakognitif, kemampuan berpikir kreatif , dan hasil belajar siswa kelas VII - H SMPN 5 Tulungagung pada materi ekosistem. *Ekonomi Akuntansi*, *1*(8), 1–11. simki.unpkediri.ac.id.

Yuliani, Y. (2016). Penerapan model pembelajaran problem based learning (PBL) berbasis Local Materials (LM) melalui Lesson Study (LS) untuk meningkatkan keterampilan metakognisi, kemampuan argumentasi ilmiah, dan hasil belajar siswa kelas X5 SMAN 1 Mojo Kediri pada materi Pl. *Ekonomi Akuntansi*, *1*(8), 1–11.

Yulianis, Y., Maharani, A. D., & Susanti, S. (2019). Analisis kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi sistem pertahanan tubuh siswa kelas XI SMA. *Bioconcetta Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, *5*(2), 105–112.

Yunanti, E. (2016). Hubungan antara kemampuan metakognitif dan motivasi belajar dengan hasil belajar biologi kelas IX MTS N Metro tahun pelajaran 2013/2014. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, *7*(2), 81–89. https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v7i2.609.

This is an open access article under CC-BY-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)