

Penerapan Model *Problem Based Learning* dengan *Socioscientific Issues* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Biologi SMA

Rif'atin Khoirunnisa¹, Anwar Adi Nugroho², Nur Rokhimah Hanik³

¹²³ Pendidikan Biologi, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Sukoharjo, Indonesia

Corresponding Author: anwaribio@gmail.com

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Article history

Received: 21 Januari 2023
Revised : 10 Februari 2023
Accepted : 15 Mei 2023
Published : 22 Mei 2023

Keywords

Problem Based Learning
Socioscientific
Critical Thinking

One of the skills in the 21st century in learning that must be possessed by students is skills in critical thinking, but in reality critical thinking skills at the level of high school education are still relatively low. The purpose of this research is to improve the critical thinking skills of class X high school students by using the Problem Based Learning model accompanied by Socioscientific Issues. This research is a classroom action research which has 4 stages, including planning, action, observation and also reflection. The subjects of this study were 34 students of class X SMA Negeri in Sukoharjo. Data on critical thinking skills was taken at the end of each cycle. Data collection techniques in this study used observation, tests/assessment techniques, and documentation. The data analysis technique in this study is to use comparative descriptive. The results of the research on students' critical thinking skills scoring showed that in cycle I it was obtained by 41% (14 students), in cycle II it was obtained by 73% (25 students), and in cycle III it was obtained by 91% (31 students). These results indicate an increase in students' critical thinking skills has increased from cycle I to cycle III by 50%. So it can be concluded that the application of the Problem Based Learning model with Socioscientific Issues can improve students' critical thinking skills.

PENDAHULUAN

Pembelajaran biologi adalah suatu proses belajar sebagai suatu upaya untuk memacu siswa agar dapat mencapai tujuan belajarnya, serta biologi merupakan akomodasi untuk mencapai tujuan dari pembelajaran tersebut. Dalam rumpun ilmu, biologi sendiri dapat diidentifikasi melalui permasalahan atau gejala alam yang di tampilkan oleh alam, serta proses keilmuan dalam menemukan konsep pembelajaran biologi (Subekti & Nugroho, 2019).

Tujuan utama dari mata pelajaran biologi adalah untuk memberi bekal kepada siswa dengan keterampilan dan pengetahuan dalam ilmu pengetahuan dan teknologi, yang dapat mereka manfaatkan untuk memecahkan masalah dan membuat keputusan dalam kehidupan sehari-hari dengan sikap ilmiah (Suwono et al., 2017). Sehubungan dengan hal itu pembelajaran biologi harus menyesuaikan dengan keterampilan abad 21 seperti kemampuan keterampilan ilmiah, kemampuan berpikir kreatif dan kritis, keterampilan proses sains, serta nilai-nilai moral. Pembelajaran biologi abad 21 menuntut siswa untuk mampu mengembangkan kemampuan dan juga keterampilannya. Salah satu keterampilan abad 21 yang dapat diajarkan pada pembelajaran biologi yakni berpikir kritis.

Berpikir kritis merupakan keterampilan berpikir dengan baik dan benar dalam rangka untuk mengetahui secara pasti tentang dunia, berpikir dengan beralasan, bertanggungjawab, kemampuan mengutarakan pertanyaan yang sesuai, mengumpulkan informasi yang relevan, menalar secara logis, sehingga dapat mencapai kesimpulan yang valid (Sirtika et al., 2018). Berpikir kritis merupakan berpikir secara logis dan spontan yang ditujukan pada pengambilan keputusan, berpikir kritis merupakan keterampilan yang tidak bisa dipisahkan dari pendidikan (Priyadi et al., n.d.). Berpikir kritis merupakan kegiatan yang melibatkan proses memanipulasi dan mengalihkan informasi yang terdapat dalam ingatan. Pada saat berpikir, kita berpikir untuk menciptakan suatu konsep, estimasi, berpikir kritis, menentukan jalan keluar, berpikir kreatif dan memecahkan masalah (Lestari et al., 2017). Dengan keterampilan berpikir kritis diharapkan peserta didik mampu untuk menimbang dan menilai pendapat yang disampaikan orang lain dan peserta didik mampu untuk menyampaikan pendapatnya sendiri (Apriani et al., 2019).

Berpikir kritis adalah proses berpikir yang berdasarkan pada ide dan pemikiran dalam menyampaikan alasan untuk menyimpulkan dan menyelesaikan masalah (Amalia & Pujiastuti, 2017). Berpikir kritis mempunyai keterampilan untuk berpendapat dengan cara runtut dan menyimpulkan secara sistematis dalam pendapat pribadi berdasarkan pendapat orang lain (Yulianti & Gunawan, 2019). Penerapan dalam pembelajaran biologi, berpikir kritis dalam menyelesaikan permasalahan memiliki arti bahwa siswa memahami konsep yang dipakai untuk menyelesaikan permasalahan dengan alasan yang tepat (Kalidoni et al., n.d.). Berdasarkan dari hasil observasi dan wawancara dengan salah seorang guru pada salah satu SMA di Sukoharjo yang telah dilakukan secara langsung, didapati bahwa keterampilan berpikir kritis siswa masih rendah, yang dapat dibuktikan dengan hasil penilaian terhadap aspek *analisis* mencapai 84% (26 siswa), pada aspek *sintesis* mencapai 66% (22 siswa), pada aspek *eksplanasi* mencapai 55% (18 siswa), pada aspek *evaluation* mencapai 50% (17 siswa) dan pada aspek *self-regulation* mencapai 48% (16 siswa). Keterampilan berpikir kritis penting untuk dikembangkan dalam pembelajaran biologi karena keterampilan berpikir kritis mampu meningkatkan pemikiran untuk menguji pemahaman siswa.

Berpikir kritis memuat 5 aspek penting dalam penerapannya, yakni *Analisis*, *Sintesis*, *Eksplanasi*, *Evaluasi*, dan *Self-regulation*. *Analisis* merupakan kemampuan siswa untuk memberikan pertanyaan yang mengarah kepada investigasi. *Sintesis* merupakan kemampuan siswa untuk memberikan argumenitansi yang sesuai dengan kebutuhan, serta mampu untuk menunjukkan persamaan dan juga perbedaan dari suatu permasalahan. *Eksplanasi* merupakan kemampuan siswa untuk menarik dan juga memberikan kesimpulan dari suatu permasalahan. *Evaluasi* merupakan kemampuan siswa untuk mengevaluasi permasalahan berdasarkan dengan fakta dan mampu untuk memberikan jalan keluar. Dan *self-regulation* adalah kemampuan siswa untuk memberikan jalan keluar dan menentukan kemungkinan yang dapat terjadi dari suatu permasalahan (Facione, 2011).

Pokok permasalahan yang didapati adalah masih rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa kelas X SMA. Melalui observasi dan wawancara yang

dilaksanakan secara langsung pada saat perjalanannya proses pembelajaran biologi di kelas, guru menggunakan model pembelajaran konvensional, dimana guru lebih aktif dalam berceramah memberikan materi kepada siswa, sehingga siswa lebih pasif dalam kegiatan pembelajaran biologi. Selain itu guru belum memberikan atau mengaitkan pembelajaran biologi pada topik perubahan lingkungan dengan kasus nyata yang marak terjadi pada lingkungan masyarakat. Solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menerapkan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* yang disertai *Socioscientific Issues*. *Problem Based Learning* merupakan suatu kegiatan pembelajaran yang terfokus pada masalah, sehingga masalah/ isu/ kasus yang disajikan menjadi isi sebagai fokus utama belajar (Istiana et al., 2019). *PBL* memiliki ciri tersendiri dalam penerapannya diantaranya pengajuan pertanyaan/masalah, terfokus kepada berkesinambungan, penyelidikan yang valid, menghasilkan sebuah produk yang nantinya dapat dipamerkan atau di presentasikan, dan bersifat kolaboratif (Fakhriyah, 2014).

PBL memiliki karakteristik dalam pengaplikasiannya, diantaranya : 1.) pembelajaran terfokus pada siswa sehingga peserta didik bertanggung jawab dalam mendapatkan informasi; 2.) proses awal pembelajaran berpusat pada permasalahan nyata, tidak terstruktur, dan tidak hanya terfokus pada satu disiplin ilmu saja; 3.) guru hanya berperan sebagai fasilitator; 4.) komunikasi dan kerjasama merupakan hal pokok dalam *PBL* untuk menciptakan kerjasama yang baik antar siswa untuk memecahkan permasalahan dan juga evaluasi berperan sebagai tolok ukur kemajuan pengetahuan siswa (Zainal, 2022). *PBL* mengembangkan keterampilan mengaplikasikan dan menerapkan hubungan sebab akibat pada suatu konteks masalah sehingga siswa mampu memberdayakan kemampuan memecahkan masalah (Wibawa et al., 2018). *PBL* dimulai dengan suatu persoalan dalam penerapan pembelajarannya, namun secara rinci *PBL* belum dapat mengarahkan siswa untuk terampil dalam berpikir kritis. Maka *PBL* perlu diintegrasikan dengan masalah yang lebih spesifik untuk dapat menstimulasi keterampilan berpikir kritis siswa, salah satu kasus atau persoalan yang dapat menstimulasi keterampilan berpikir kritis siswa adalah *Socioscientific Issues*.

Pembelajaran berbasis *Socioscientific Issues (SSI)* ialah pembelajaran yang menerapkan isu atau permasalahan yang berkembang pada masyarakat yang dijadikan sebagai sumber belajar. Isu atau permasalahan tersebutlah yang membuat keterampilan berpikir kritis siswa dapat terlatih dan dapat memberikan pendapat dari berbagai sudut pandang (Minin & Fauziah, 2022). Penerapan *SSI* pada pembelajaran biologi merupakan suatu usaha untuk menekankan pembelajaran yang memicu penalaran siswa untuk menerapkan sains dalam berbagai persoalan, melatih kemampuan siswa untuk menyimpulkan berbagai macam informasi, membantu menentukan jalan keluar serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi mengenai *SSI* yang sedang trending di masyarakat (Rahmasiwi et al., 2018). *SSI* terdapat dalam kehidupan sehari-hari, seperti halnya *SSI* lingkungan. *SSI* lingkungan ialah suatu isu yang marak terjadi di Indonesia, sehingga isu ini layak untuk ditampilkan kepada siswa pada saat pembelajaran berlangsung untuk memicu keterampilan berpikir kritis, analitis, bernalar dan kemampuan argumenitasi ilmiah (Istiana et al., 2019).

Model *Problem Based Learning* dengan *Socioscientific Issues* diterapkan dalam modul ajar menganalisis kasus perubahan lingkungan, penyebab serta dampak yang terjadi pada lingkungan dan masyarakat. Topik yang akan dibahas dalam modul ajar tersebut adalah pencemaran lingkungan pada udara, air dan juga tanah. Pada proses pembelajaran topik pencemaran lingkungan dalam bentuk kasus yang harus dikritisi oleh siswa dalam bentuk wacana. Kemudian siswa diminta untuk berdiskusi dan menyatukan hasil pemikiran, data serta alasan melalui model *Problem Based Learning* dengan *Socioscientific Issues*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang terdiri atas 4 tahapan yakni (1) perencanaan, (2) pelaksanaan atau tindakan, (3) observasi, (4) refleksi yang dilaksanakan dalam setiap siklusnya. Penelitian dilakukan dalam tiga siklus, setiap siklus terdiri dari 3 kali pertemuan. Dengan alokasi waktu 2 x 45 menit (2 JP) di setiap pertemuan. Fase dalam *Problem Based Learning* ialah 1) orientasi, 2) organisasi, 3) penyelidikan, 4) penyajian karya, dan 5) Analisis (Wibawa et al., 2018).

Penelitian dilakukan pada siswa kelas X SMA Negeri di Sukoharjo selama bulan April-Mei 2023. Subjek dari penelitian tindakan kelas ini merupakan siswa kelas X sebanyak 34 siswa yang terdiri dari 24 siswa perempuan dan 10 siswa laki-laki. Objek dari penelitian ini adalah kegiatan belajar yang mengacu pada 3 indikator diantaranya : 1) mengkritisi kasus permasalahan, 2) mengajukan pertanyaan atau ide, dan 3) mengerjakan tugas (Facione, 2011). Keterampilan berpikir kritis beserta dengan indikatornya disesuaikan dengan indikator pembelajaran biologi topik pencemaran lingkungan.

Dalam penelitian ini terdapat dua instrumen yang dipergunakan, yakni instrumen pengumpulan data dan instrumen pembelajaran. Instrumen pembelajaran meliputi Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), modul ajar, dan LKPD. Sedangkan instrumen pengumpulan data meliputi soal tes keterampilan berpikir kritis sejumlah 6 soal berbentuk essay yang telah divalidasi oleh ahli.

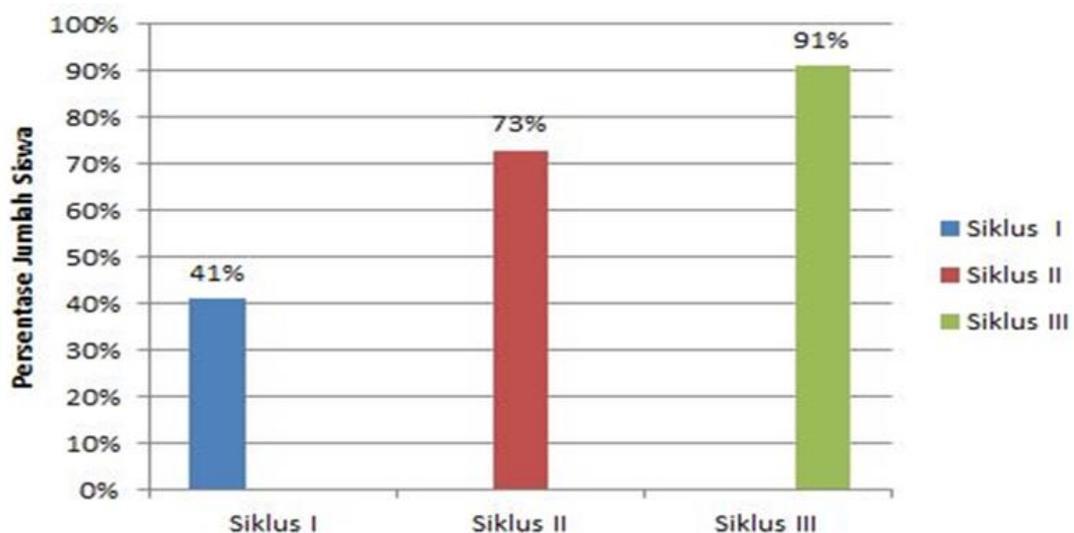
Data yang dianalisis merupakan data mengenai keterampilan berpikir kritis, yang diperoleh secara langsung pada saat penelitian pembelajaran biologi di kelas. Data yang diperoleh berupa skor yang diperoleh dari tes keterampilan berpikir kritis pada setiap akhir siklusnya. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis deskripsi komparatif, yakni membandingkan hasil penelitian dari setiap siklus. Hasil komparatif tersebut sebagai tolok ukur untuk mengetahui berhasil atau tidaknya tindakan dalam setiap siklus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan dengan tiga siklus. Berdasarkan penelitian di setiap siklusnya diperoleh data keterampilan berpikir kritis pada setiap siklus yang telah terlaksana. Pada penelitian ini menggunakan topik pencemaran lingkungan. Berpikir kritis memuat 5 aspek penting dalam penerapannya, yakni *Analisis*, *Sintesis*, *Eksplanation*, *Evaluation*, dan *Self-regulation*. *Analisis* merupakan kemampuan siswa untuk memberikan pertanyaan

yang mengarah kepada investigasi. *Sintesis* merupakan kemampuan siswa untuk memberikan argumenitasi yang sesuai dengan kebutuhan, serta mampu untuk menunjukkan persamaan dan juga perbedaan dari suatu permasalahan. *Eksplanation* merupakan kemampuan siswa untuk menarik dan juga memberikan kesimpulan dari suatu permasalahan. *Evaluation* merupakan kemampuan siswa untuk mengevaluasi permasalahan berdasarkan dengan fakta dan mampu untuk memberikan jalan keluar. Dan *self-regulation* adalah kemampuan siswa untuk memberikan jalan keluar dan menentukan kemungkinan yang dapat terjadi dari suatu permasalahan (Facione, 2011).

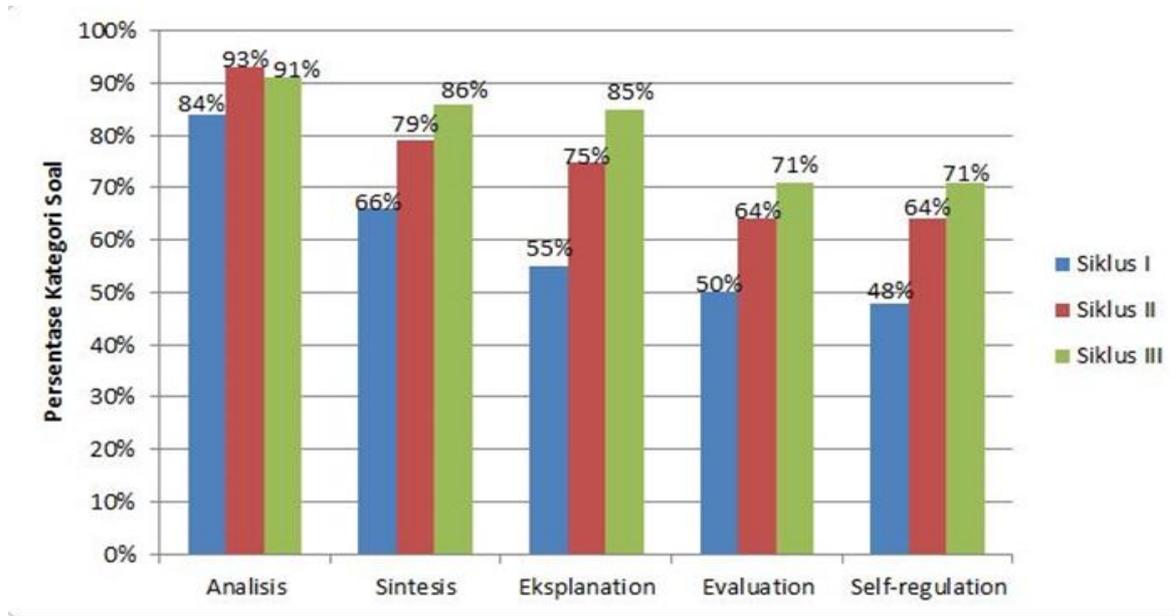
Peningkatan ketuntasan keterampilan berpikir kritis siswa, dapat dilihat pada setiap siklusnya keterampilan berpikir kritis siswa kelas X.6 selalu mengalami peningkatan. Ditunjukkan dengan pada siklus I terdapat 41% (14 siswa) yang dapat mencapai ketuntasan uji keterampilan berpikir kritis. Pada siklus ke II terdapat peningkatan yang signifikan dari hasil uji keterampilan berpikir kritis yang ditunjukkan dengan peningkatan persentase sebanyak 73% (25 siswa). Pada siklus III hasil uji keterampilan berpikir kritis siswa masih tetap meningkat yang ditunjukkan dengan 91% (31 siswa) yang dapat mencapai target ketuntasan keterampilan berpikir kritis. Berikut persentase peningkatan keterampilan berpikir kritis pada siklus I hingga siklus III pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis

Hasil penilaian dari setiap aspek keterampilan berpikir kritis pada pelaksanaan pembelajaran di setiap siklusnya juga mengalami peningkatan secara signifikan. Pada siklus I penilaian terhadap aspek analisis mencapai 84%, pada aspek sintesis mencapai 66%, pada aspek eksplanation mencapai 55%, pada aspek evaluation mencapai 50% dan pada aspek self-regulation mencapai 48%. Pada siklus ke II terdapat peningkatan persentase dari setiap aspek keterampilan berpikir kritis yang ditunjukkan dengan aspek analisis mencapai 93%, pada aspek sintesis mencapai 79%, pada aspek eksplanation mencapai 75%, pada aspek evaluation mencapai 64% dan pada aspek self-regulation mencapai 71%. Pada siklus ke III persentase setiap dari setiap aspek keterampilan berpikir kritis masih tetap mengalami

peningkatan, namun pada aspek analisis mengalami penurunan sebanyak 2%, tetapi hal tersebut tidak mempengaruhi pencapaian peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada setiap siklusnya, adapun ketercapaian aspek analisis yang mencapai 91%, pada aspek sintesis mencapai 86%, pada aspek eksplanasi mencapai 80%, pada aspek evaluasi mencapai 64% dan pada aspek self-regulation mencapai 71%. Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada setiap aspek dari siklus I, II, dan III dapat dilihat pada gambar 2 :



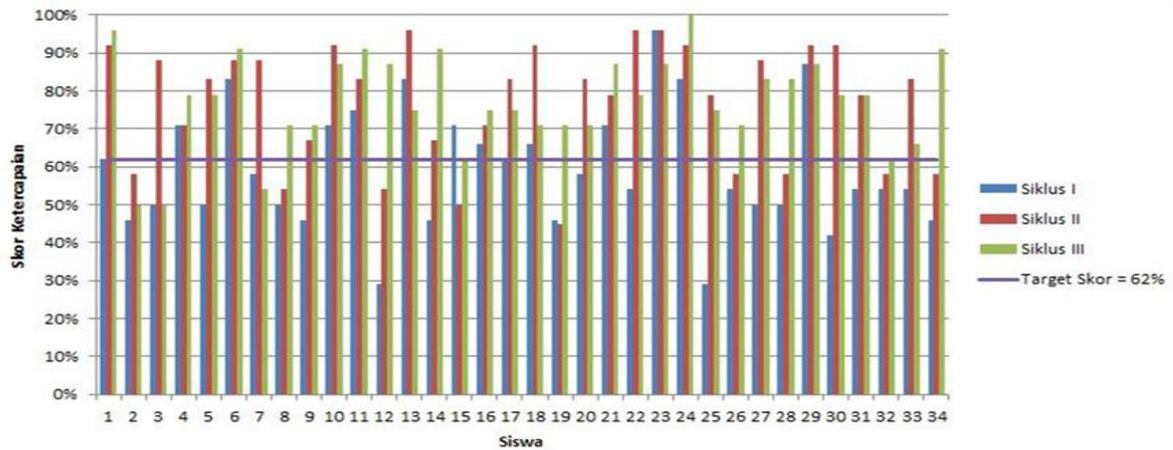
Gambar 2. Hasil Skor Aspek Keterampilan Berpikir Kritis

Hasil keterampilan berpikir kritis yang diperoleh dari siklus I hingga siklus III adalah sebagai berikut, pada siklus I siswa yang mampu mencapai target ketuntasan keterampilan berpikir kritis adalah sebesar 41 % (14 siswa), pada siklus II siswa yang mampu mencapai target ketuntasan keterampilan berpikir kritis adalah sebesar 73% (25 siswa), dan pada siklus ke III siswa yang mampu mencapai target ketuntasan keterampilan berpikir kritis adalah sebesar 91% (31 siswa) dengan indikator keberhasilan yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah 50% yaitu 17 dari 34 siswa yang mendapatkan skor keterampilan berpikir kritis $\geq 62\%$.

Pada hasil skor ketercapaian keterampilan berpikir kritis pada siklus ke II menuju siklus ke III terdapat 15 siswa yang mengalami penurunan, 18 siswa mengalami peningkatan, dan 1 siswa memiliki skor yang stagnan. Hasil keterampilan berpikir kritis siswa mengalami penurunan disebabkan karena tingkat fokus siswa tidak optimal yang disebabkan oleh faktor eksternal. Namun penurunan skor keterampilan berpikir kritis siswa tidak melampaui dibawah indikator penilaian sebesar 62%, sehingga hasil skor tetap berada di atas indikator penilaian. Pada penilaian keterampilan berpikir kritis siswa terdapat 19 siswa yang mengalami peningkatan, peningkatan yang dialami dalam kegiatan belajar mengajar biologi di kelas karena siswa mampu untuk tetap fokus serta faktor keberhasilan peningkatan dari siklus ke II menuju siklus ke III karena implementasi model *Problem Based Learning* dengan *Socioscientific Issues*. Kemudian 1 siswa yang mengalami stagnan dalam penskoran keterampilan berpikir kritis disebabkan karena siswa kurang fokus dalam pengerjaan soal uji keterampilan berpikir kritis, namun siswa tersebut masih berusaha agar dapat

memahami setiap butir soal yang dikerjakan.

Skor ketercapaian ketuntasan keterampilan berpikir kritis siswa pada siklus I sampai siklus III dapat di lihat pada gambar 3:



Gambar 3. Skor Ketercapaian Keterampilan Berpikir Kritis

Kegiatan pembelajaran biologi dengan model *Problem Based Learning* dengan *Socioscientific Issues* memiliki tahapan yang saling berkesinambungan untuk dapat menginduksi keterampilan berpikir kritis siswa sebagai berikut : 1.) Orientasi, pada tahapan ini guru menayangkan video/ PPT/ review materi pada pertemuan sebelumnya mengenai fenomena perubahan yang terjadi pada lingkungan lingkungan, tahapan ini dapat menginduksi kemampuan dalam *Analisis* siswa. *Problem Based Learning* melatih siswa untuk dapat berfikir kritis dan analitis (Yulianti & Gunawan,2019). 2.) Mengorganisasi, pada tahapan ini guru mengorganisasi siswa untuk mengidentifikasi suatu permasalahan serta menginduksi siswa untuk mengetahui faktor penyebab suatu permasalahan, tahapan ini dapat menginduksi kemampuan siswa dalam *Sintesis*. *Problem Based Learning* menginduksi siswa untuk dapat mencari serta menggunakan sumber pelajaran yang sesuai (Yulianti & Gunawan, 2019). 3.) Penyelidikan, pada tahapan ini guru memberikan LKPD kepada siswa dan siswa diinduksi untuk dapat mengumpulkan sebanyak-banyaknya data yang nantinya dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan, tahapan ini dapat menginduksi kemampuan *Ekspenation* siswa. *PBL* mendorong siswa pada suatu permasalahan sehingga memunculkan rasa ingin tahu siswa dan mendorong siswa untuk melakukan penyelidikan untuk mengumpulkan fakta suatu permasalahan (Nafiah, Suyanto 2014). 4.) Menyajikan hasil karya, pada tahapan ini siswa diinduksi untuk dapat menyajikan hasil diskusi kelompoknya kepada seluruh teman di depan kelas, pada tahapan ini akan terjadi proses bertukar pendapat dan informasi antar siswa, pada tahap ini dapat menginduksi kemampuan *Evaluation*. dengan *PBL* siswa mampu untuk terbiasa berdiskusi bersama teman 1 kelompok atau satu kelasnya (Rahmadani & Anugraheni, 2017). 5.) Menganalisis, pada tahapan ini siswa diinduksi untuk dapat bertukar pikiran dan mengemukakan pendapatnya serta memberikan jalan keluar dari suatu permasalahan pada masyarakat yang terdapat pada lembar LKPD siswa, pada tahap ini dapat menginduksi kemampuan *Self-regulation* siswa. *PBL* menitikberatkan pembelajaran pada suatu permasalahan dengan tujuan untuk

membiasakan siswa agar mampu untuk memecahkan suatu konteks permasalahan (Afifah, I., & Sopiany, 2017).

SIMPULAN

Hasil penelitian tindakan kelas menunjukkan bahwa penerapan *Problem Based Learning* dengan *Socioscientific Issues* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Dibuktikan dengan hasil peningkatan ketuntasan skor keterampilan berpikir kritis siswa dari siklus I hingga siklus III yakni sebesar 41%, 73% dan 91%, sehingga terjadi peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada setiap siklusnya. Pada hasil skor ketercapaian keterampilan berpikir kritis terdapat 15 siswa yang mengalami penurunan dan peningkatan skor keterampilan berpikir kritis siswa terdapat 19 siswa. Hasil keterampilan berpikir kritis siswa mengalami penurunan disebabkan pembelajaran sebelum tindakan penelitian masih menggunakan model pembelajaran konvensional. Penelitian ini membuktikan keterampilan berpikir kritis siswa dengan penerapan *Problem Based Learning* dengan *Socioscientific Issues* dapat membantu mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa dan keterampilan abad 21 yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, I., & Sopiany, H. M. (2017). Pengaruh Pembelajaran Pemecahan Masalah terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Pasimaranu Desa Bonea Kabupaten Kepulauan Selayar, *87*(1,2), 149–200.
- Amalia, N. F., & Pujiastuti, E. (2017). Kemampuan Berpikir Kritis dan Rasa Ingin Tahu Melalui Model PBL. *Proseeding Seminar Nasional Matematika*, *1*, 523–531.
- Apriani, R., Irwandi, & Pariyanto. (2019). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Biologi dengan Menggunakan Problem Based Learning (PBL) dan Project Based Learning (PjBl) di SMAN 2 Bengkulu Tengah. *Prosiding: Seminar Nasional Sains Dan Entrepreneurship VI Tahun 2019*, 1–8.
- Facione, P. a. (2011). Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. *Insight Assessment*, ISBN 13: 978-1-891557-07-1., 1–28. <https://www.insightassessment.com/CT-Resources/Teaching-For-and-About-Critical-Thinking/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts-PDF>
- Fakhriyah, F. (2014). Penerapan problem based learning dalam upaya mengembangkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *3*(1), 95–101. <https://doi.org/10.15294/jpii.v3i1.2906>
- Istiana, R., Herawati, D., Nadiroh, N., & Angga Mahendra, P. R. (2019). Efektivitas Problem-Based Learning Terhadap Keterampilan Argumenitasi Mahasiswa Tentang Isu Sosiosaintifik Lingkungan. *Edusains*, *11*(2), 286–296. <https://doi.org/10.15408/es.v11i2.14290>
- Kalidoni, K., Ilir, D. A. N., & li, T. (n.d.). *Analisis keterampilan berpikir kritis siswa sma di kecamatan kalidoni dan ilir timur ii*.

- Lestari, D. D., Ansori, I., & Karyadi, B. (2017). Penerapan Model Pbm Untuk Meningkatkan Kinerja Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 1(1), 45–53. <https://doi.org/10.33369/diklabio.1.1.45-53>
- Minin, A., & Fauziah, H. N. (2022). Efektivitas Model Pembelajaran Problem-based Learning Berbasis Socioscientific terhadap Kemampuan Argumenitasi Peserta Didik. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 2(2), 195–204.
- Nafiah, Y. N., & Suyanto, W. Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa. (2014). *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 125.
- Priyadi, R., Mustajab, A., Tatsar, M. Z., & Kusairi, S. (n.d.). *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas X MIPA dalam Pembelajaran Fisika*. 6(1).
- Rahmadani, N., & Anugraheni, I. (2017). Peningkatan Aktivitas Belajar Matematika Melalui Pendekatan Problem Based Learning Bagi Siswa Kelas 4 Sd. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 7(3), 241. <https://doi.org/10.24246/j.scholaria.2017.v7.i3.p241-250>
- Rahmasiwi, A., Susilo, H., & Suwono, H. (2018). Pengaruh Pembelajaran Diskusi Kelas menggunakan Isu Sosiosains terhadap Literasi Sains Mahasiswa Baru pada Kemampuan Akademik Berbeda. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian Dan Pengembangan*, 3(8), 980–989. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>
- Sirtika, A., Bhakti, K., & Irwandi, A. (2018). Pengaruh Problem-Based Learning terhadap kemampuan berpikir kritis dan kognitif siswa SMA. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, 1995, 191–196.
- Subekti, T., & Nugroho, A. A. (2019). Penerapan Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Dan Hasil Belajar Implementation of Problem Based Learning To Improve Learning Activities and Biology Learning Outcomes of High School Students. *Bio-Pedagogi: Jurnal Pembelajaran Biologi*, 8(2), 83–88.
- Suwono, H., Mahmudah, A., & Maulidiah, L. (2017). Scientific Literacy Of A Third Year Biology Student Teachers: Exploration Study. *KnE Social Sciences*, 1(3), 269. <https://doi.org/10.18502/kss.v1i3.747>
- Wibawa, R. A. P., Prayitno, B. A., & Marjono, M. (2018). Penerapan Model Problem Based Learning Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumenitasi Ilmiah Tertulis Siswa Kelas X MIPA. *Pendidikan Sains*, 6(02), 29–36.
- Yulianti, E., & Gunawan, I. (2019). Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL): Efeknya Terhadap Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 399–408. <https://doi.org/10.24042/ijsme.v2i3.4366>
- Zainal, N. F. (2022). Problem Based Learning pada Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar/ Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3584–3593. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2650>