

Analisis Perkembangan Kompetensi 4C Siswa dengan Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbantuan E-Learning

Nur Wahyuni Rahmawati dan Dwikoranto

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

#Email: nur.18094@mhs.unesa.ac.id dan dwikoranto@unesa.ac.id

Abstrak

Kurikulum 2013 diadaptasi dari keterampilan abad 21 yang dibantu dengan pelaksanaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), dengan harapan agar siswa memiliki keterampilan 4C. Bentuk inovasi kegiatan pembelajaran tersebut dapat dilakukan dengan memanfaatkan perkembangan teknologi yaitu pembelajaran berbasis elektronik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kompetensi 4C siswa dengan model pembelajaran PBL berbantuan *e-learning*. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Mixed Methods Research* (MMR), dimana dalam penelitian mengkombinasi jenis penelitian kuantitatif dan kualitatif. Populasi dalam penelitian ini yaitu siswa kelas XI MIPA di Madrasah Aliyah Negeri Surabaya. Sampel dalam penelitian ini adalah 36 siswa kelas XI MIPA 7 semester genap tahun ajaran 2021/2022 yang dipilih dengan menggunakan teknik *convenience sampling*. Hasil analisis data menunjukkan bahwa tingkat kompetensi 4C siswa dapat dianalisis dengan model pembelajaran PBL berbantuan *e-learning*. Terjadi peningkatan kompetensi berpikir kritis dan kreatif siswa, yang dibuktikan dengan hasil N-gain. Pada nilai N-gain untuk tingkat kompetensi berpikir kritis didapatkan hasil sebesar 0,78 dengan ketegori “tinggi”, dan nilai N-gain pada peningkatan kompetensi berpikir kreatif didapatkan hasil 0,70 dengan kategori “sedang”. Pada penelitian untuk mengetahui tingkat kompetensi kolaborasi dan komunikasi siswa didapatkan rata-rata interval sebesar 52,22 dan 50,87 dengan ketegori “cukup baik”. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan model pembelajaran PBL berbantuan *e-learning* mampu menganalisis tingkat kompetensi 4C pada siswa. Sehingga model pembelajaran PBL dapat dijadikan sebagai salah satu model pembelajaran yang mendukung implementasi Kurikulum 2013 dengan kecakapan abad 21.

Kata kunci: 4C, *Problem Based Learning*, *e-learning*

Abstract

The 2013 curriculum is adapted from 21st century skills assisted by the implementation of the Problem Based Learning (PBL), with expectation that students have 4C skills. The form of innovation in learning activities can be achieved by utilizing technological developments, namely electronic-based learning. This study aims to analyze the level of 4C competence of students with the PBL assisted by e-learning. This research uses Mixed Methods Research (MMR), which combines quantitative and qualitative research. The population in this study were students of class XI MIPA at Madrasah Aliyah Negeri Surabaya. The sample in this study was 36 students of class XI MIPA 7 even semester year 2021/2022 selected by using convenience sampling technique. The results of data analysis showed that the level of student's 4C competence can be analyzed using the PBL assisted by e-learning. There was an increase in students' critical and creative thinking competence, as evidenced by the results of the N-gain. The N-gain value for the level of critical thinking competence obtained results of 0.78 with the "high" category, and the N-gain value for increasing creative thinking competence obtained the results of 0.70 with the "medium" category. In the study to determine the level of collaboration and communication competence of students, the average interval was 52.22 and 50.87 with the category of "good enough". So it can be concluded that the PBL learning model assisted by e-learning is able to analyze the level of 4C competence in students. So the PBL can be used as a learning model that supports the implementation of the 2013 Curriculum with 21st century skills.

Keywords: 4C, *Problem Based Learning*, *e-learning*

PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya teknologi dan informasi dalam menghadapi era globalisasi abad 21, siswa tidak hanya memiliki kompetensi kognitif saja. Melainkan siswa dituntut untuk memiliki kemampuan yang dapat mengarahkan pada berpikir kritis dan kreatif dalam menyelesaikan permasalahan (Kartono, 2019). Dalam penyelarasan abad 21 dengan sistem pendidikan di Indonesia, pemerintah berupaya untuk melakukan penyempurnaan kurikulum. Bentuk penyempurnaan kurikulum ini dilakukan dengan adanya pergantian Kurikulum-2006 (KTSP) menjadi Kurikulum 2013 (K-13). Kurikulum 2013 dirancang agar siswa menjadi sumber daya manusia (SDM) yang memiliki pribadi serta warga negara yang lebih baik dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara (Permendikbud, 2018).

Kurikulum 2013 mengacu pada pembelajaran abad 21 atau biasa disebut 4C, pendekatan saintifik, dan penilaian autentik (Hosnan, 2014). Dalam mensosialisasikan implementasi pembelajaran Kurikulum 2013 dengan kecakapan abad 21, Kemendikbud merencanakan pembelajaran yang dilakukan dengan merujuk pada kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dan 4 karakter pembelajaran abad 21 atau 4C yakni, keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah (*Critical Thinking and Problemsolving Skills*), keterampilan berpikir kreatif dan inovatif (*Creativity and Innovation Skills*), keterampilan kolaborasi (*Collaboration Skills*), dan keterampilan komunikasi (*Communication Skills*) (Sumarno, 2019).

Menurut Mutakinati (2018) berpikir kritis merupakan sebuah kecakapan yang dimiliki siswa untuk menyelesaikan permasalahan secara orisinal. Berpikir kritis juga diartikan sebagai proses pembelajaran yang mengajak siswa untuk menganalisis, mengevaluasi permasalahan yang ada pada kehidupan sehari-hari dengan hasil pemikiran mandiri.

Berpikir kreatif adalah sebuah keterampilan pada diri siswa dalam berkreasi dan menemukan pembaharuan ide dalam proses pembelajaran yang dilakukan. Vendiktama (2016) mengatakan bahwa siswa yang memiliki kemampuan berpikir kreatif jika memenuhi indikator kemampuan berfikir kreatif meliputi kelancaran, keluwesan, keaslian, dan elaborasi. Kemampuan berfikir kreatif ini berhubungan dengan menghasilkan dan menemukan.

Keterampilan kolaborasi adalah keterampilan membentuk kelompok untuk menyelesaikan sebuah permasalahan dengan cara bekerjasama agar dapat mencapai tujuan yang sama. Keterampilan kolaborasi juga dapat diartikan sebagai kemampuan berpartisipasi dalam

sebuah aktivitas bersama dengan orang lain untuk mencapai tujuan bersama (Le et al., 2018).

Keterampilan komunikasi merupakan sebuah kemampuan yang dimiliki siswa untuk memaparkan ide atau pengetahuannya dengan baik secara multi arah. Keterampilan komunikasi merupakan proses penyampaian informasi dengan baik baik secara tertulis maupun lisan (T. P. Pratiwi et al., 2020). Bentuk kemampuan komunikasi secara tertulis ini berkaitan dengan penyelesaian konten secara verbal sedangkan komunikasi secara lisan ini berkaitan dengan cara penyampaiannya.

Keterampilan 4C dapat diterapkan dalam seluruh mata pelajaran, salah satunya mata pelajaran fisika. Fisika pada hakikatnya merupakan ilmu yang memiliki bidang utama dalam mempelajari alam serta gejala yang ditimbulkan, dengan memperhatikan proses ilmiah serta hasil berupa konsep, teori, prinsip, fakta, prosedur, dan hukum (Sutarto dan Indrawati, 2013:59). Dalam mempelajari fisika, siswa memerlukan pemahaman serta kemampuan dalam mengaitkan materi dengan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan siswa dalam menghubungkan materi dengan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari tersebut akan lebih membantu penguasaan konsep dan teori dari materi selanjutnya (Diana & Djusmaini, 2017). Untuk itu penentuan model belajar kepada siswa sangatlah berpengaruh terhadap hasil belajar.

Model pembelajaran yang disarankan untuk pelaksanaan keterampilan 4C dengan pembelajaran fisika yaitu model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Model pembelajaran PBL adalah proses pelaksanaan bimbingan belajar yang berlandaskan pada masalah nyata yang tidak teratur dan terbuka, sebagai alat bagi siswa untuk memperluas keterampilan pemecahan masalah dan berpikir kritis serta membentuk pengetahuan baru (Kemendikbud, 2013). Model pembelajaran ini mengajak siswa untuk berpikir kritis dan kreatif dalam pembelajaran sehingga diharapkan siswa mampu menyelesaikan masalah, mengumpulkan data, mengolah, dan menyimpulkan dengan tepat. Model pembelajaran ini menggunakan pendekatan pembelajaran dengan siswa sebagai pusat pembelajaran (*students center*) dan guru hanya sebagai membantu siswa untuk menerapkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaborasi, dan komunikasi melalui permasalahan yang diberikan.

Didukung dengan pertumbuhan sumber informasi dan komunikasi pada abad 21, pendidikan yang berjalan di Indonesia menuntut agar proses pembelajaran dapat beradaptasi sesuai dengan perubahan. Salah satu cara yang dapat dilakukan agar siswa dapat mengikuti perkembangan abad 21 adalah dengan adanya inovasi pendidikan. Pendidikan yang berjalan di Indonesia menuntut agar proses pembelajaran dapat beradaptasi

sesuai dengan perubahan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memenuhi perkembangan abad 21 dalam keterlaksanaan proses pembelajaran yaitu dengan adanya inovasi pendidikan. Bentuk inovasi yang berkembang cukup pesat adalah pembelajaran berbasis elektronik (*electronic learning*) atau *e-learning* (Sole & Anggraeni, 2018).

E-learning adalah salah satu cara agar siswa dapat mengikuti perkembangan abad 21 dengan konsep pembelajaran yang menggunakan teknologi informasi dan komunikasi dalam proses belajar mengajar (Mutia & Leonard, 2013). Penerapan konsep *e-learning* dapat membawa pengaruh yang signifikan terhadap terjadinya cara penyampaian pembelajaran secara konvensional menjadi digital. Sehingga *e-learning* dapat memungkinkan siswa untuk lebih mudah mengakses informasi secara akurat dan up-to-date. Kemudahan dalam mengakses *e-learning* akan berdampak pada pembelajaran

yang dapat dilakukan dengan fleksibel. Berdasarkan penjabaran diatas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kompetensi 4C siswa dengan menggunakan model pembelajaran PBL berbantuan *e-learning*.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Mixed Methods Research* (MMR). MMR merupakan sebuah jenis penelitian yang mengkombinasi jenis penelitian kuantitatif dan penelitian kualitatif. Jenis penelitian ini digunakan ketika salah satu jenis penelitian kuantitatif maupun kualitatif tidak cukup membantu peneliti dalam pengumpulan dan analisis data (John, 2010). Masrizal (2021) menyebutkan bahwa jenis penelitian MMR ini memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kelebihan dan Kekurangan MMR

Kelebihan	Kekurangan
Data yang dihasilkan lebih lengkap, menyeluruh, serta mendalam	Dibutuhkan usaha peneliti yang lebih besar dalam perolehan dan analisis data
Solusi dari keterbatasan <i>single methode</i>	Data yang diperlukan sangat luas
Proses perolehan data dapat dilakukan dengan cara yang beragam	Waktu yang digunakan dalam perolehan dan analisis data lebih lama
Pertanyaan yang digunakan dalam penelitian akan lebih kompleks	Penggabungan data hasil kedua pendekatan sulit dilakukan
Penggunaan data yang beragam dapat meninggikan keakuratan hasil penelitian	

(Masrizal, 2021)

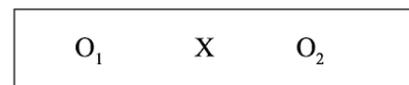
Sedangkan pendekatan penelitian kualitatif dilakukan untuk mengetahui tingkat kompetensi keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa dengan model pembelajaran PBL berbantuan *e-learning*.

Populasi dalam penelitian ini yaitu siswa kelas XI dengan penjurusan MIPA di Madrasah Aliyah Negeri Surabaya. Sampel dalam penelitian ini adalah 36 siswa kelas XI MIPA 7 semester genap tahun ajaran 2021/2022. Pemilihan sampel yang digunakan adalah teknik *convenience sampling*. Dimana sampel yang digunakan pada penelitian ini tidak ditentukan oleh peneliti, melainkan sampel yang disediakan sekolah tempat penelitian dilaksanakan.

Pendekatan Kuantitatif

Pendekatan kuantitatif dalam penelitian dilakukan untuk mengetahui tingkat kompetensi keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa dengan model

pembelajaran PBL berbantuan *e-learning*. Metode penelitian yang digunakan yaitu *pre-experiment* dan desain penelitian *one group pre test – post test design*, dengan skema penelitian seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. *One Group Pre Test – Post Test Design* (Sugiyono, 2013)

Metode pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar soal *pre-test* dan *post-test* sebanyak 5 soal untuk mengetahui tingkat kompetensi keterampilan berpikir kritis siswa dengan menggunakan empat indikator berpikir kritis yaitu, interferensi, analisis, evaluasi, dan inferensi (Jatmiko et al., 2018). Serta 5 soal untuk mengetahui tingkat kompetensi keterampilan berpikir kreatif siswa dengan menggunakan empat indikator

berpikir kreatif yaitu, *fluence, flexibility, originality, elaboration* (Andinata et al., 2019).

Instrumen penelitian yang diperlukan berupa silabus, RPP, LKPD, handout, dan lembar soal *pre-test* dan *post-test*. Instrumen ini sebelumnya telah diuji validitas dan reabilitas oleh 2 dosen validator yang ahli dalam inovasi pembelajaran fisika. Hasil uji validitas dan reabilitas instrumen penelitian didapat bahwa instrumen penelitian valid dan reliabel.

Teknik analisis data dilakukan dengan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis. Uji ini dilakukan dengan bantuan *software IBM SPSS Statistics 21.0*. Dalam penelitian ini, jika hasil *pre-test* dan *post-test* berdistribusi normal dan homogen, maka digunakan *Paired t-test*. Dan jika uji tidak memenuhi, maka dilakukan *non-parametric test*. Tingkat kompetensi keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa setelah dilakukan pembelajaran dengan model PBL berbantuan *e-learning* dianalisis dengan menggunakan rumus *N-gain*.

$$\langle g \rangle = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Dimana:

- $\langle g \rangle$: N-gain
- S_{post} : Skor Posttest
- S_{pre} : Skor Pretest
- S_{max} : Skor Maksimum

Tabel 3. Indikator Keterampilan Komunikasi

Keterampilan Komunikasi	Indikator
Lisan	Menyampaikan Informasi Diskusi Kelompok Mengajukan Pertanyaan Menjawab Pertanyaan
Tertulis	Keterampilan Representasional Keterampilan Argumentatif

(T. P. Pratiwi et al., 2020)

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan model Milesa Hubermani (1992: 16). Model ini dilakukan dengan cara mereduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Selanjutnya, hasil pengolahan data diinterpretasikan ke dalam kelompok interval, seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Kategori Interval

Skor Interval	Kategori
81-100	Sangat Baik
61-80	Baik
41-60	Cukup Baik
21-40	Kurang
0-20	Sangat Kurang

(Arikunto, 2013)

Tabel 2. Kategori N-gain

Skor	Kategori N-gain
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

Pendekatan Kualitatif

Pendekatan penelitian jenis kualitatif dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kompetensi keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa dengan model pembelajaran PBL berbantuan *e-learning*. Data hasil penelitian berupa data empiris yang didapat dari hasil observasi pada saat proses pembelajaran berlangsung. Metode pengumpulan data didapat dari lembar pengamatan serta hasil penilaian pada Lembar Kerja Siswa (LKPD).

Observasi digunakan saat siswa menunjukkan keterampilan berkolaborasi dan berkomunikasi saat pembelajaran. Dan lembar observasi untuk mengetahui tingkat keterampilan kolaborasi siswa dinilai dengan lima indikator keterampilan kolaborasi, yaitu kontribusi, fleksibilitas, kompromi, tanggung jawab, dan komunikasi nilai (H. R. Pratiwi & Juhanda, 2020). Lembar observasi digunakan untuk mengetahui tingkat keterampilan komunikasi siswa dengan indikator seperti pada Tabel 3.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kompetensi 4C siswa dengan model pembelajaran PBL berbantuan *e-learning*. Untuk mengetahui tingkat kompetensi 4C ini, proses perolehan data dilakukan dengan menggunakan jenis penelitian kuantitatif dan kualitatif. Dalam perolehan data untuk mengetahui tingkat kompetensi berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa dilakukan penelitian jenis kuantitatif. Dan untuk mengetahui tingkat kompetensi keterampilan kolaborasi dan komunikasi dilakukan dengan menggunakan penelitian kualitatif. Seluruh materi dan aktivitas penunjang pembelajaran dengan model pembelajaran PBL dikirimkan melalui media *e-learning* yaitu *Google Classroom*.

Tingkat Berpikir Kritis dan Kreatif

Sebelum dilakukan penelitian untuk mengetahui tingkat kompetensi berpikir kritis dan kreatif siswa dengan model pembelajaran PBL berbantuan *e-learning*, siswa diberikan soal *pre-test* berbentuk esai sebanyak 10 butir soal sesuai dengan indikator berpikir kritis dan berpikir kreatif. Kegiatan *pre-test* ini dilaksanakan untuk mengetahui tingkat kompetensi awal siswa pada mata

pelajaran fisika materi gelombang mekanik. Setelah dilaksanakan pembelajaran menggunakan model pembelajaran PBL berbantuan *e-learning*, kegiatan pembelajaran selanjutnya yaitu *post-test* yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan akhir siswa setelah pembelajaran berlangsung. Hasil dari *pre-test* dan *post-test* tersebut digunakan untuk mengetahui tingkat kompetensi berpikir kritis dan kreatif siswa.

Tabel 5. Hasil *Pre-test* dan *Post-test*

Kompetensi	Keterangan Skor	Pre Test	Post Test
Berpikir Kritis	Tertinggi	56	96
	Terendah	20	76
	Rata-Rata	43	88
Berpikir Kreatif	Tertinggi	52	92
	Terendah	20	70
	Rata-Rata	36	81

Pada Tabel 5 terlihat bahwa terjadi peningkatan kompetensi berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa setelah model pembelajaran PBL berbantuan *e-learning* dilaksanakan. Dimana skor *post-test* memiliki nilai yang lebih tinggi dibanding skor *pre-test*. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran PBL berbantuan *e-learning* dapat membantu meningkatkan kompetensi berpikir kritis dan kreatif siswa.

Sebelum Uji *Paired Sample T Test* dilakukan, terdapat 2 uji yang harus terpenuhi yaitu data dilakukan uji normalitas agar berdistribusi normal dan dilakukan uji homogenitas untuk data homogen. Sebab dari itu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas dengan hasil pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas

Kompetensi	Pre Test	Post Test	Keterangan
Berpikir Kritis	0,276	0,064	Normal
Berpikir Kreatif	0,167	0,076	

Berdasarkan jumlah data yang digunakan dalam uji normalitas ini tidak lebih dari 50 data, maka hasil signifikansi yang digunakan yaitu uji normalitas *Shapiro Wilk*. Pada hasil *pre-test* dan *post-test* tingkat kompetensi berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa dengan model pembelajaran PBL berbantuan *e-learning*, didapat hasil nilai *Sig.* > 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal.

Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas

Kompetensi	Sig.	Keterangan
Berpikir Kritis	0,866	Homogen
Berpikir Kreatif	0,381	

Berdasarkan Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas, didapat nilai *Sig.* pada *Based on Mean* > 0,05 maka variansi data *pre-test* dan *post-test* tingkat kompetensi berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa dengan model pembelajaran

PBL berbantuan *e-learning* sama atau homogen. Karena pada kedua syarat tersebut memenuhi syarat uji hipotesis, maka dapat dilakukan Uji *Paired Sample T Test*. Dan didapatkan hasil *output* Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji *Paired Sample T Test*

Kompetensi	Sig. (2-tailed)	Keterangan
Berpikir Kritis	0,000	H ₀ ditolak
Berpikir Kreatif	0,006	

Pada hasil *output* Tabel 8 ditunjukkan bahwa nilai *Sig.* (2-tailed) < 0,05 untuk tingkat kompetensi berpikir kritis dan berpikir kreatif. Maka dapat disimpulkan bahwa H₀ ditolak dan H₁ diterima. Sehingga pada hasil Uji *Paired T Test* dari data tersebut menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL berbantuan *e-learning* dapat meningkatkan kompetensi berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa. Untuk mengetahui level peningkatan

kompetensi berpikir kritis siswa sesudah dilakukan pembelajaran dengan model PBL berbantuan *e-learning*, dilakukan uji *N-gain*. Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Uji *N-gain*

Kompetensi	<g>	Kategori
Berpikir Kritis	0,78	Tinggi
Berpikir Kreatif	0,70	Sedang

Berdasarkan hasil uji *N-gain* pada Tabel 9, peningkatan kompetensi berpikir kritis siswa setelah dilakukan pembelajaran dengan model pembelajaran PBL berbantuan *e-learning* siswa mengalami peningkatan dengan level tinggi. Sedangkan pada peningkatan kompetensi berpikir kreatif siswa setelah dilakukan pembelajaran dengan model pembelajaran PBL berbantuan *e-learning* siswa mengalami peningkatan dengan level sedang.

Hasil penelitian mengenai peningkatan kompetensi berpikir kritis dan berpikir kreatif dengan model pembelajaran PBL didukung dengan adanya penelitian yang telah dilakukan oleh Djonomiarjo (2020). Pada penelitian tersebut mengungkapkan bahwa keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif siswa dapat terbentuk dengan baik pada saat proses pembelajaran yang dilakukan dengan model pembelajaran PBL. Pada saat pembelajaran berlangsung siswa jauh lebih aktif dan produktif dibandingkan dengan model pembelajaran tradisional. Hal ini disebabkan siswa lebih berusaha untuk mencari sumber informasi dan pengetahuannya sendiri. Siswa terlebih dahulu diberikan permasalahan lalu dikembangkan dengan pola pikirnya untuk menemukan solusi dari permasalahan yang diberikan. Didukung dengan pernyataan Rusman (2014), yang mengungkapkan bahwa PBL merupakan model pembelajaran yang efisien untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan berpikir keterampilan metakognisi siswa. Model pembelajaran ini dapat dikaitkan dengan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari, sehingga sangat cocok diterapkan dalam mata pelajaran fisika.

Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan yang harus dimiliki siswa dari hasil pembelajaran Kurikulum 2013. Proses kognitif analitis dan evaluatif diperlukan dalam mencapai keterampilan berpikir kritis. Hal ini bertujuan agar tidak terjadi kesalahan penalaran informasi saat proses pembelajaran berlangsung (Mutakinati et al., 2018). Siswa dikatakan

mencapai kompetensi berpikir kritis jika memenuhi indikator dari berpikir kritis. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Jatmiko (2018) menyebutkan bahwa indikator dari berpikir kritis diantaranya, interferensi, analisis, evaluasi, dan inferensi. Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa model pembelajaran OR-MIPA dan PBL efektif dilakukan dalam pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi berpikir kritis siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Keterampilan berpikir kreatif juga termasuk salah satu tujuan kompetensi yang dicapai dalam pembelajaran Kurikulum 2013. Kompetensi berpikir kreatif memiliki empat indikator, diantaranya, *fluence, flexibility, originality, elaboration* (Andinata et al., 2019). Didukung dengan adanya penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Sultoni (2016), peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa terjadi setelah adanya pembelajaran dengan model PBL berpendekatan *scientific*. Penelitian tersebut didapatkan hasil rerata kemampuan berpikir kreatif siswa sebesar 4,41 dengan skor maksimal 5. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Septian & Rizkiandi (2017), dalam penelitian tersebut disimpulkan bahwa siswa memiliki kemampuan berpikir kreatif yang lebih baik dengan model pembelajaran PBL dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional.

Tingkat Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi

Dalam penelitian untuk mengetahui tingkat kompetensi keterampilan kolaborasi dan komunikasi dengan menggunakan model pembelajaran PBL berbantuan *e-learning*, diberikan permasalahan berupa LKPD yang diselesaikan secara berkelompok. Siswa melakukan diskusi dalam kelompok dan mempresentasikan hasil di depan kelas, yang berfungsi untuk mengetahui cara siswa berkolaborasi dan berkomunikasi. Pada saat proses diskusi, dapat dilihat tingkat kompetensi kolaborasi siswa berdasarkan lima indikator keterampilan kolaborasi, yaitu kontribusi, fleksibilitas, tanggung jawab, kompromi, dan komunikasi nilai. Sedangkan pada saat siswa menyelesaikan permasalahan dengan menuliskan dan mempresentasikan hasil diskusi, dapat dinilai tingkat komunikasi siswa baik secara lisan maupun tertulis.

Data hasil penelitian diperoleh berdasarkan observasi kegiatan siswa pada saat diskusi dan presentasi. Hasil penelitian untuk mengetahui tingkat kompetensi kolaborasi siswa dengan menggunakan model pembelajaran PBL berbantuan *e-learning* dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Tingkat Kompetensi Kolaborasi

Indikator Keterampilan Kolaborasi	Rata-rata	Kategori
Kontribusi	66,67	Baik
Fleksibilitas	41,67	Cukup Baik
Kompromi	44,44	Cukup Baik
Tanggung Jawab	61,11	Baik
Komunikasi Nilai	47,22	Cukup Baik
Rata-rata	52,22	Cukup Baik

Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat kompetensi kolaborasi siswa pada indikator kontribusi memiliki hasil paling tinggi, yaitu sebesar 66,67 dengan kategori baik. Hal ini menandakan bahwa keikutsertaan antar siswa dalam kelompok cukup efektif saat berdiskusi dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan pada LKPD. Sebagaimana model pembelajaran PBL siswa diharapkan untuk aktif dalam pembelajaran, dan guru hanya sebatas pembimbing. Sehingga siswa dituntut untuk saling bekerjasama mendiskusikan penyelesaian dari masalah yang diberikan. Hasil yang sama juga didapat pada penelitian yang dilakukan oleh Fitriyani (2019). Adanya kontribusi antar siswa, akan menciptakan banyak ide untuk menyelesaikan masalah. Dengan adanya kontribusi, sikap inisiatif dan tanggung jawab yang baik tumbuh dari dalam setiap individu untuk menyelesaikan tugas yang telah diberikan.

Kemendikbud (2017:8) memaparkan bahwa keterampilan kolaborasi siswa dalam pelajaran dapat diukur ketika siswa dapat bekerjasama dalam kelompok

secara efektif, tanggung jawab, produktif, memiliki rasa saling menghormati terhadap perbedaan pendapat, mampu berkompromi dalam kelompok sehingga tercapai tujuan yang diharapkan (Yusliani et al., 2019). Keterampilan kolaborasi akan terlaksana secara efektif jika menggunakan model pembelajaran PBL melalui pendekatan *Science Education for Sustainability* dibandingkan dengan model konvensional, hal ini dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan oleh Masruroh & Arif (2021). Hasil penelitian untuk mengetahui tingkat kompetensi kolaborasi siswa dengan menggunakan model pembelajaran PBL berbantuan *e-learning* dalam penelitian ini didapatkan rata-rata sebesar 52,22 dengan kategori cukup baik. Hasil yang termasuk kurang memuaskan ini disebabkan beberapa siswa kurang mengenal baik teman diskusi dalam kelompoknya. Penelitian yang diadakan ditengah pandemi covid ini menyebabkan para siswa kurang mengenal antar teman kelasnya, sehingga siswa kurang terampil dalam pelaksanaan diskusi.

Tabel 11. Tingkat Kompetensi Komunikasi

Keterampilan Komunikasi	Aspek Penilaian	Rata-rata	Kategori
Lisan	Menyampaikan Informasi	55,56	Baik
	Diskusi Kelompok	63,89	Baik
	Mengajukan Pertanyaan	38,89	Kurang
	Menjawab Pertanyaan	45,14	Cukup Baik
	Rata-rata	50,87	Cukup Baik
Tertulis	Keterampilan Representasional	62,50	Baik
	Keterampilan Argumentatif	47,92	Cukup Baik
	Rata-rata	62,85	Baik
Rata-rata		50,87	Cukup Baik

Berdasarkan hasil rata-rata tingkat kompetensi komunikasi, dapat bahwa tingkat kompetensi komunikasi siswa secara tertulis lebih baik dibandingkan dengan tingkat kompetensi komunikasi siswa secara lisan. Hal ini

disebabkan beberapa siswa malu untuk memberikan tanggapan secara langsung didepan kelas. Selain itu siswa juga masih ragu dalam menyampaikan argumennya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang pernah dilakukan

oleh Wati (2019) dimana dalam melakukan presentasi beberapa siswa tidak berani untuk berkontak mata dengan audiens. Rasa percaya diri yang dimiliki siswa saat melakukan komunikasi secara lisan berupa presentasi didepan kelas kurang, siswa juga malu untuk memberikan tanggapan saat terjadi perbedaan pendapat hasil diskusi.

Keterampilan komunikasi dalam proses pembelajaran dapat berfungsi sebagai cara penyampaian ide maupun pendapat dengan sesama siswa atau guru. Apabila kegiatan komunikasi yang dilakukan oleh siswa dengan guru berjalan baik maka tingkat keberhasilan proses pembelajaran sangat tinggi (Wati et al., 2019). Nizar (2018) menjelaskan bahwa keefektifan komunikasi dalam pembelajaran dapat terjadi apabila kegiatan diskusi antara guru dan siswa berjalan dengan banyak arah. Semua siswa berpartisipasi secara aktif dan saling menyampaikan gagasan, ide, serta mampu bertanya dan menjawab pertanyaan dengan baik. Keterampilan komunikasi merupakan proses penyampaian informasi yang melibatkan pemahaman terhadap konteks yang sama (Sukmawati & Permadani, 2017). Dalam kegiatan komunikasi dibutuhkan pikiran dan keberanian yang tinggi agar informasi yang ingin disampaikan dapat berjalan sesuai tujuan dan mudah dimengerti.

Penelitian yang dilakukan oleh Purwati dan Darussyamsu (2021) menjelaskan bahwa model pembelajaran PBL berpengaruh terhadap tingkat kemampuan komunikasi siswa, dimana ketika proses pembelajaran berlangsung suasana belajar menjadi lebih aktif serta kegiatan diskusi dalam kelompok mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan dan terjadi pertukaran ide dengan baik. Melalui kegiatan diskusi yang dilaksanakan pada proses pembelajaran dengan PBL siswa dapat menyampaikan pendapat dan ide dalam kelompoknya. Hal ini menumbuhkan perasaan senang pada diri siswa sehingga motivasi siswa untuk belajar memberikan kesan yang baik terhadap pembelajaran yang dipelajari (Fauzan et al., 2017). Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wulandari (2018) dimana dengan model pembelajaran PBL siswa memiliki kesempatan untuk menyampaikan pendapatnya. Dengan model pembelajaran PBL ini siswa menjadi lebih aktif dan mendominasi dalam mengkomunikasikan pendapat atau bertanya mengenai materi pembelajaran.

SIMPULAN

Dalam mensosialisasikan implementasi pembelajaran Kurikulum 2013 dengan kecakapan abad 21, Kemendikbud merencanakan pembelajaran yang dilakukan dengan merujuk pada kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dan 4 karakter pembelajaran abad 21 atau 4C yakni, keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah (*Critical Thinking and*

Problemsolving Skills), keterampilan berpikir kreatif dan inovatif (*Creativity and Innovation Skills*), keterampilan kolaborasi (*Collaboration Skills*), dan keterampilan komunikasi (*Communication Skills*). Model pembelajaran yang disarankan untuk pelaksanaan keterampilan 4C dengan pembelajaran fisika yaitu model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Bentuk inovasi kegiatan pembelajaran tersebut dapat dilakukan dengan memanfaatkan perkembangan teknologi pada pembelajaran berbasis elektronik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kompetensi 4C siswa dengan model pembelajaran PBL berbantuan *e-learning*. Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa dengan model pembelajaran PBL berbantuan *e-learning* mampu menganalisis tingkat kompetensi 4C pada siswa. Sehingga model pembelajaran PBL dapat dijadikan sebagai salah satu model pembelajaran yang mendukung implementasi Kurikulum 2013 dengan kecakapan abad 21.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Sultoni, A. A. (2016). Upaya Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif dengan Problem Based Learning Berpendekatan Scientific pada Materi Trigonometri. *Prosiding Seminar Nasioanal Matematika*, 26–35.
- Andinata, F., Jatmiko, B., & Susantini, E. (2019). Development Of Physic Learning Instruments Using Cooperative Learning Model STAD Type With ARCS Model To Improve Student's Creative Thinking Skills In Senior High School. *International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP)*, 9(12), p9605. <https://doi.org/10.29322/ijsrp.9.12.2019.p9605>
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara.
- Djonomiarjo, T. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 5(1), 39. <https://doi.org/10.37905/aksara.5.1.39-46.2019>
- Fauzan, M., Gani, A., & Syukri, M. (2017). Penerapan Model Problem Based Learning Pada Pembelajaran Materi Sistem Tata Surya Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 5(1), 27–35.
- Fitriyani, D., Jalmo, T., & Yolida, B. (2019). Penggunaan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Dan Berpikir Tingkat Tinggi. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 7(3), 77–87. <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JBT/article/view/17480>

- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 6(1), 64–74.
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21: Kunci Sukses Implementasi Kurikulum 2013*. Ghalia Indonesia.
- Jatmiko, B., Prahani, B. K., Munasir, Supardi, Z. A. I., Wicaksono, I., Erlina, N., Pandiangan, P., Althaf, R., & Zainuddin. (2018). The comparison of oripa teaching model and problem based learning model effectiveness to improve critical thinking skills of pre-service physics teachers. *Journal of Baltic Science Education*, 17(2), 300–319. <https://doi.org/10.33225/jbse/18.17.300>
- John, C. (2010). Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan Mixed. In *Pustaka Pelajar*.
- Kartono, K. (2019). The Development of 4C Competencies Integration Lesson Plan (RPP), Literation, PPK and HOTS for Elementary Schools. *JP2D (Jurnal Penelitian Pendidikan Dasar UNTAN)*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.26418/jp2d.v2i1.60>
- Masrizal. (2021). MIXED METHOD RESEARCH. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas, Vol 6, No, 53–56*.
- Masruroh, L., & Arif, S. (2021). Efektivitas Model Problem Based Learning Melalui Pendekatan Science Education for Sustainability dalam Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(2), 179–188. <https://doi.org/10.21154/jtii.v1i2.171>
- Mutakinati, L., Anwari, I., & Yoshisuke, K. (2018). Analysis of students' critical thinking skill of middle school through stem education project-based learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(1), 54–65. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i1.10495>
- Permendikbud. (2018). *Salinan Permendikbud Nomor 6 Tahun 2018* (p. 21). Kemendikbudristek.
- Pratiwi, H. R., & Juhanda, A. (2020). *Analysis Of Student Collaboration Skills Through Peer Assessment Of The Respiratory System Concept*.
- Pratiwi, T. P., Munasir, M., & Suprpto, N. (2020). Enhancing Students' Science Communication Skills Through More Learning Model. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 10(1), 1844. <https://doi.org/10.26740/jpps.v10n1.p1844-1856>
- Purwati, S., & Darussyamsu, R. (2021). Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 1(1), 917–922. <https://semnas.biologi.fmipa.unp.ac.id/index.php/prosiding/article/view/115>
- Rusman. (2014). *Model-model Pembelajaran (Mengembangkan Profesionalisme Guru)*. Raja Grafindo Persada.
- Septian, A., & Rizkiandi, R. (2017). Penerapan Model Problem Based Learning (Pbl) Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa. *Prisma*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.35194/jp.v6i1.22>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan*. Alfabeta.
- Sukmawati, I., & Permadani, K. G. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran PBL yang di Intervensi Teknologi Informasi Terhadap Keterampilan Komunikasi Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(2), 108–116. <http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/JPB>
- Sumarno. (2019). Pembelajaran kompetensi abad 21 menghadapi era Society 5.0. *Prosiding SEMDIKJAR (Seminar Nasional Pendidikan Dan Pembelajaran)*, 3, 272–287. <http://ojs.semdikjar.fkip.unpkediri.ac.id/index.php/SEMDIKJAR/article/view/28>
- Wati, M. ., Maulidia, I. ., Irnawati, & Supeno. (2019). Keterampilan Komunikasi Siswa Kelas VII SMPN 2 Jember dalam Pembelajaran IPA dengan Model Problem Based Learning pada Materi Kalor dan Perubahannya. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8(4), 275–280.
- Wulandari, N. I. (2018). EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP HASIL BELAJAR IPA DITINJAU DARI KEMAMPUAN BERKOMUNIKASI SISWA. *Jurnal Pijar MIPA, XIII(1)*, 2372–2377.
- Yusliani, E., Burhan, H. L., & Nafsiah, N. Z. (2019). Analisis Integrasi Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Sajian Buku Teks Fisika SMA Kelas XII Semester 1. *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 3(November), 1–9.