

Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Self Efficacy Peserta Didik Melalui Model Problem Based Learning Berbantuan Scratch Pada Materi Gerak Parabola

Rakhmawati dan Siti Wahyuni*

Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

*E-mail: wahyuni.smg@mail.unnes.ac.id

Abstrak. Sebagian pembelajaran fisika di sekolah masih bersifat konvensional, dengan fokus pada pemberian materi dan soal kepada peserta didik. Terdapat modul ajar yang digunakan sudah berbasis *Discovery Learning*, tetapi implementasinya belum optimal dan kurang memanfaatkan media pembelajaran interaktif. Akibatnya, kemampuan berpikir kritis dan *self efficacy* peserta didik belum terlatih dengan baik selama proses pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan upaya penyediaan bahan ajar yang dapat mendorong hal itu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan modul ajar berbasis *Problem Based Learning* dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta *self efficacy* peserta didik melalui penerapan model PBL berbantuan *Scratch* pada materi gerak parabola. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan desain Quasi-Experiment menggunakan teknik *One Group Pretest-Posttest*. Subjek penelitian terdiri atas 36 siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Mijen Demak, dengan pelaksanaan penelitian pada bulan Oktober hingga November 2024. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul ajar berbasis PBL dengan media *Scratch* dinyatakan layak digunakan oleh tiga validator ahli dengan skor rata-rata 91,3%. Implementasi model PBL berbantuan media *Scratch* juga mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan nilai N-Gain sebesar 0,39 termasuk dalam kategori sedang dan tingkat *self efficacy* peserta didik ke dalam kategori tinggi.

Kata kunci: Berpikir Kritis, Problem Based Learning, Self Efficacy

Abstract. Physics learning at SMA Negeri 1 Mijen Demak tends to be conventional, focusing on delivering materials and exercises to students. The teaching modules used in the learning process are based on the Discovery Learning model, but their implementation has not been optimal and lacks the utilization of interactive learning media. As a result, students' critical thinking skills and self-efficacy have not been adequately trained during the learning process. This study aims to determine the feasibility of teaching modules based on Problem-Based Learning (PBL) and to enhance students' critical thinking skills and self-efficacy through the implementation of the Problem-Based Learning (PBL) model assisted by Scratch media in the topic of projectile motion. The method used in this study is an experimental approach with a Quasi-Experimental design employing the One Group Pretest-Posttest technique. The research subjects consisted of 36 eleventh-grade students at SMA Negeri 1 Mijen Demak, conducted from October to November 2024. The results showed that teaching modules based on PBL with Scratch media were deemed feasible by three expert validators with an average score of 91,3%. The implementation of the PBL model assisted by Scratch

media also successfully improved students' critical thinking skills, with an N-Gain score of 0.39 categorized as moderate, and their self-efficacy levels were categorized as high.

Keywords: Critical Thinking, Problem-Based Learning, Self-Efficacy

1. Pendahuluan

Fisika adalah ilmu sains yang mempelajari cara kerja fenomena alam dengan memanfaatkan berbagai pengetahuan, seperti fakta, konsep, teori, dan prinsip, serta menggunakan pendekatan ilmiah dan proses eksplorasi untuk menemukan pemahaman baru [1]. Pembelajaran fisika cenderung kompleks pada setiap materinya. Penelitian juga mengatakan fisika sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit karena membutuhkan pemahaman yang kuat tentang rumus dan teori, serta konsep dan prinsip dasar [2]. Salah satu materi fisika yang dianggap sulit oleh peserta didik adalah materi gerak parabola. Materi tersebut melibatkan beberapa konsep dalam fisika, di antaranya gaya gravitasi, kecepatan awal, dan sudut elevasi, yang materinya dianggap sulit oleh peserta didik [3].

Sebuah penelitian menemukan bahwa pembelajaran fisika yang umum dilaksanakan kurang bervariasi karena metode pembelajaran hanya memberikan materi, rumus, contoh soal, dan latihan kepada peserta didik [4]. Metode pembelajaran tersebut kurang melibatkan keikutsertaan peserta didik dalam belajar. Hal tersebut dapat mengakibatkan peserta didik sulit untuk memahami materi fisika. Selain itu, kurangnya media pembelajaran juga menyebabkan kemampuan berpikir kritis peserta didik masih kurang.

Era *society 5.0* menuntut peserta didik untuk memiliki kemampuan yang kompleks untuk memecahkan masalah sehingga mengharuskan mereka untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya [5]. Penelitian lain juga mengatakan bahwa keterampilan berpikir kritis sangat penting bagi peserta didik karena membantu mereka untuk memecahkan masalah dalam pembelajaran maupun kehidupan sehari-hari, terutama dalam bidang fisika, karena keterampilan ini bergantung pada logika dan analisis yang mendalam [6]. Salah satu yang memengaruhi kemampuan berpikir kritis peserta didik adalah tingkat kepercayaan diri yang dimiliki atau *self efficacy* [7]. Ketika menghadapi suatu permasalahan dalam tugas atau ujian, peserta didik membutuhkan kepercayaan diri untuk dapat menyelesaikan persoalan tersebut. Peneliti juga sepandapat bahwa *self efficacy* sangat penting karena merupakan rasa yakin peserta didik terhadap kemampuan mereka untuk menyelesaikan masalah, tugas, dan soal yang diajarkan [8].

Model *Problem Based Learning* atau pembelajaran berbasis masalah adalah proses belajar yang menekankan pada aktivitas aktif peserta didik untuk memecahkan masalah yang diberikan dalam kehidupan sehari-hari. Kegiatan belajar seperti ini akan lebih bermakna karena peserta didik mengalami sendiri apa yang dipelajarinya. *Scratch* adalah bahasa pemrograman yang memungkinkan guru untuk membuat cerita interaktif, permainan interaktif, animasi, serta dapat membagikan karya mereka melalui internet [9]. Dibandingkan tidak menggunakan media pembelajaran, pemanfaatan *Scratch* dalam pembelajaran dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan daya serap mereka dalam belajar [10].

Studi pendahuluan telah dilakukan di SMA Negeri 1 Mijen Demak. Hasil observasi dan wawancara kepada salah satu guru fisika menunjukkan bahwa metode pembelajaran fisika di kelas yang sering diterapkan guru adalah ceramah. Modul ajar yang digunakan sebagai panduan guru ketika mengajar di dalam kelas sudah menerapkan metode yang baik, yaitu menggunakan *Discovery Learning*. Namun, pelaksanaan pembelajarannya masih kurang maksimal karena kurangnya pemahaman dan motivasi peserta didik serta lingkungan belajar yang kurang sesuai. Pendalaman lebih lanjut diperoleh informasi bahwa pelaksanaan proses pembelajaran fisika materi gerak

parabola masih belum fokus pada peserta didik. Pelaksanaan pembelajaran cenderung guru memberikan materi dan soal sehingga kemampuan berpikir kritis peserta didik belum optimal karena kurang dilatih di dalam proses pembelajaran. Hal tersebut juga terjadi dengan *self efficacy* peserta didik yang kurang dilatih dalam kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan uraian tersebut, dirasa perlu adanya upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan *self efficacy* peserta didik melalui model *Problem Based Learning*. Pembelajaran didukung dengan pengembangan modul ajar berbasis PBL dan memanfaatkan pemrograman *Scratch* sebagai media visualisasi pada materi gerak parabola.

2. Metode

Penelitian ini dilakukan pada salah satu kelas XI SMA Negeri 1 Mijen Demak menggunakan metode eksperimen dengan desain *Quasi-Experiment* dengan teknik penelitian yang digunakan adalah *One Group Pretest-Posttest Design*.

Prosedur dalam penelitian ini meliputi tiga tahapan, antara lain:

a. Tahap Awal

Langkah-langkah pada tahap persiapan penelitian:

1. Melakukan wawancara dengan guru fisika.
2. Mengidentifikasi permasalahan yang ada pada pembelajaran fisika.
3. Menyusun solusi atas permasalahan yang ditemukan.
4. Merancang kegiatan pembelajaran dengan model PBL berbantuan *Scratch*.
5. Menentukan sampel penelitian dengan teknik simple random sampling.
6. Menyusun instrumen pembelajaran.
7. Melakukan validasi instrumen pembelajaran kepada ahli pakar.

b. Tahap Pelaksanaan

Langkah-langkah pada tahap pelaksanaan penelitian:

1. Memberikan pertanyaan pemantik mengenai gerakan bola voli sebagai pengenalan materi gerak parabola.
2. Menjelaskan materi gerak parabola kepada peserta didik.
3. Menjelaskan cara penggunaan *Scratch* sebagai media belajar untuk mensimulasikan gerak parabola.
4. Melakukan pretest pada kelas eksperimen untuk mengetahui kemampuan awal berpikir kritis peserta didik terhadap materi gerak parabola.
5. Menyampaikan permasalahan yang harus diselesaikan oleh peserta didik secara berkelompok.
6. Membentuk kelompok dengan setiap kelompok terdiri dari 4 orang peserta didik.
7. Mendampingi peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan melalui diskusi dan menggunakan media *Scratch*.
8. Mengevaluasi hasil diskusi peserta didik melalui kegiatan presentasi hasil kelompok.
9. Memberikan posttest pada peserta didik kelas eksperimen untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi gerak parabola.
10. Membagikan angket tanggapan untuk mengetahui *self efficacy* peserta didik setelah diberikan perlakuan model pembelajaran yang telah dilaksanakan.

c. Tahap Akhir

Langkah-langkah tahap akhir penelitian:

1. Menganalisis peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik.
2. Menganalisis implementasi model *Problem Based Learning* berbantuan *Scratch* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.
3. Menganalisis lembar angket *self efficacy* peserta didik.
4. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil penelitian.

Terdapat dua instrumen yang digunakan dalam penelitian yaitu instrumen tes dan non tes. Instrumen tes berupa soal *pretest-posttest* berbentuk uraian yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik. Kriteria soal dibuat berdasarkan indikator berpikir kritis yang sesuai dengan Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Berpikir Kritis

Indikator Berpikir Kritis
1. Memberikan penjelasan sederhana (<i>elementary clarification</i>)
2. Membangun keterampilan dasar (<i>basic support</i>)
3. Kesimpulan (<i>inference</i>)
4. Membuat penjelasan lebih lanjut (<i>advance clarification</i>)
5. Strategi dan taktik (<i>strategy and tactic</i>)

Instrumen non tes menggunakan angket untuk mengukur *self efficacy* peserta didik setelah dilaksanakan pembelajaran dengan model pembelajaran PBL berbantuan *Scratch*. Angket ini terdiri dari lima pilihan kriteria jawaban yakni sangat setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju, dan sangat tidak setuju dengan metode Skala *Likert*. Indikator yang digunakan pada angket *self efficacy* mengacu pada aspek yang dikemukakan oleh Bandura (1997) dan dimodifikasi sesuai kebutuhan.

Tabel 2. Indikator Self Efficacy

Indikator <i>Self Efficacy</i>	Sub Indikator
<i>Magnitude</i> (Tingkat Kesulitan Tugas)	<ul style="list-style-type: none"> - Mendekati tugas yang sulit untuk dikerjakan - Menerima tugas yang sulit - Mengatasi tugas yang sulit
<i>Strength</i> (Kekuatan dan Keyakinan)	<ul style="list-style-type: none"> - Keyakinan dalam menyelesaikan tugas dengan kemampuannya - Cepat bangkit setelah mengalami kegagalan - Gigih dalam berupaya mencapai tujuan
<i>Generality</i> (Generalitas)	<ul style="list-style-type: none"> - Berani mengambil risiko - Keyakinan terhadap kemampuan diri dalam berbagai situasi

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kelayakan Modul Ajar

Modul ajar tersebut diuji kelayakannya oleh tiga validator ahli yang hasilnya ditunjukkan oleh Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Kelayakan Modul Ajar

Nama Validator	Percentase Skor (%)	Kriteria
Validator 1	92	Sangat Layak
Validator 2	94	Sangat Layak
Validator 3	88	Sangat Layak
Rata-rata	91,3	Sangat Layak

Berdasarkan hasil uji kelayakan oleh validator ahli pada Tabel 3 menunjukkan bahwa modul ajar yang telah disusun sangat layak untuk digunakan dalam penelitian.

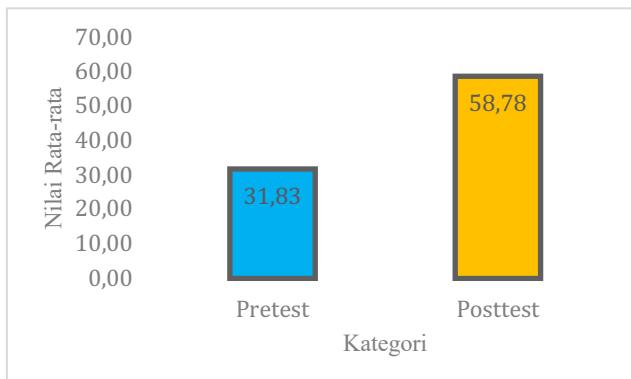
3.2 Peningkatan Berpikir Kritis

Data *pretest* dan *posttest* yang telah didapatkan kemudian dianalisis sehingga diperoleh perhitungan statistik deskriptif yang dapat dilihat pada Tabel 4.

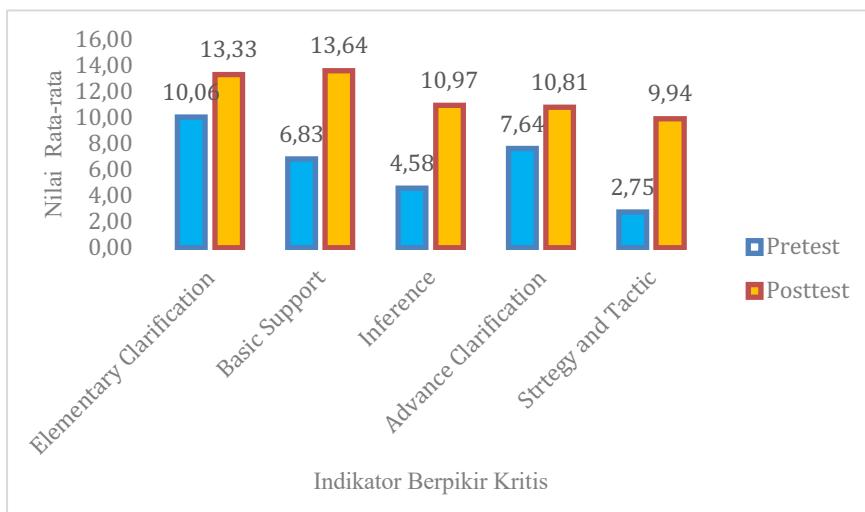
Tabel 4. Hasil Statistik Data Penelitian

	N	Min	Max	Mean	Std Deviasi
Pretest	36	14	53	31,83	10,27
Posttest	36	29	88	58,69	14,70

Gambar 1 menunjukkan rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XI-3 sebelum mengikuti pembelajaran PBL berbantuan *Scratch* dan setelah mengikuti pembelajaran model PBL berbantuan *Scratch*.

**Gambar 1.** Hasil Rata-rata *Pretest* dan *Posttest*

Terdapat 5 indikator berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, *elementary clarification, basic support, inference, advance clarification*, serta *strategy and tactic* [11]. Gambar 2 menunjukkan rata-rata nilai sebelum dilakukan pembelajaran dengan model PBL berbantuan *Scratch* dan setelah dilaksanakan pembelajaran PBL berbantuan *Scratch* pada setiap indikator berpikir kritis menurut Ennis (1996).



Gambar 2. Rata-rata Skor *Pretest* dan *Posttest* Setiap Indikator Berpikir Kritis

1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang akan dianalisis terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan menggunakan aplikasi IBM SPSS 4.0 dengan teknik uji *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk*.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas Data Penelitian

Variabel	<i>Kolmogorov-Smirnov</i>	<i>Shapiro-Wilk</i>	Ket.
	Sig.	Sig.	
<i>Pretest</i>	0,200	0,411	Normal
<i>Posttest</i>	0,200	0,384	Normal

Berdasarkan hasil pada Tabel 5 diketahui nilai signifikansi (Sig.) untuk data *pretest* dan *posttest* baik pada uji *Kolmogorov-Smirnov* maupun *Shapiro-Wilk* $> 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa data penelitian terdistribusi normal.

2) Uji T

Uji *Paired T-test* digunakan untuk membandingkan rata-rata dua kondisi pada kelompok yang sama. Pada penelitian ini menggunakan data hasil *pretest* dan *posttest* pada kelas yang sama untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara dua data tersebut.

Tabel 6. Hasil Uji Paired T-Test Data Penelitian

	Mean	Deviation	Sig. (2-tailed)
<i>Pretest-Posttest</i>	-26.861	9.681	<0,001

Berdasarkan Tabel 6 diperoleh nilai signifikansi (2-tailed) $< 0,001$ yang artinya juga $< 0,05$. Artinya bahwa terdapat perbedaan antara rata-rata kemampuan berpikir kritis sebelum diberikan perlakuan dan setelah diberikan perlakuan eksperimen.

3) N-Gain

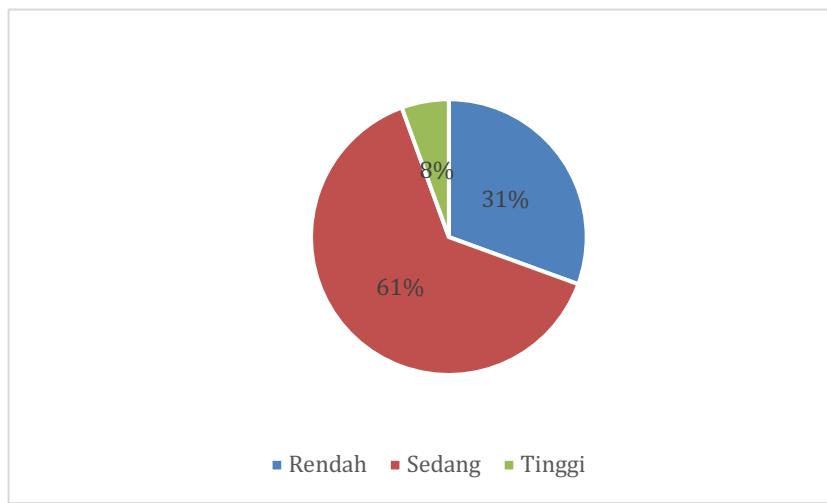
Peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik diperoleh menggunakan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* yang dihitung dengan rumus N-Gain. Data hasil peningkatan kemampuan berpikir kritis dapat dilihat Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Perhitungan N-Gain

Pretest	Posttest	Gain	N-Gain	Ket.
31,83	58,69	26,86	0,39	Sedang

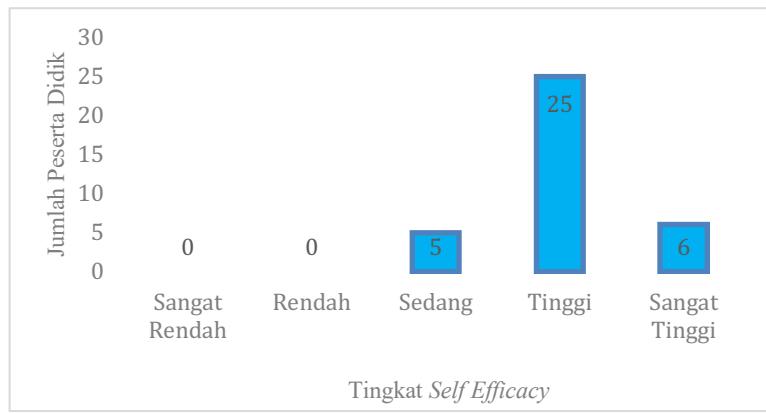
Berdasarkan Tabel 7 dapat dipahami bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah diterapkan pembelajaran dengan model PBL berbantuan *Scratch*. Peningkatan tersebut termasuk dalam kategori sedang.

Hasil keseluruhan peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat dilihat pada Gambar 3. Sebanyak 31% peserta didik memiliki peningkatan yang rendah, 61% memiliki peningkatan yang sedang, dan 8% memiliki peningkatan yang tinggi terhadap kemampuan berpikir kritis mereka setelah mengikuti pembelajaran dengan model PBL dengan bantuan *Scratch*.

**Gambar 3. Persentase Hasil Peningkatan Berpikir Kritis**

3.3 Tingkat Self Efficacy

Gambar 4 menunjukkan representasi pada hasil angket *self efficacy* peserta didik setelah diterapkan pembelajaran dengan model PBL berbantuan *Scratch*.

**Gambar 4. Hasil Angket Self Efficacy**

Berdasarkan diagram batang pada Gambar 4 terdapat tiga kategori yang menjadi jawaban peserta didik terhadap tingkat kepercayaan diri mereka. Hasil dari angket menunjukkan bahwa sebagian besar

peserta didik merasa tingkat kepercayaan diri mereka tinggi setelah diterapkan model pembelajaran PBL berbantuan *Scratch*.

Tabel 8. Ketercapaian Aspek Self Efficacy

Aspek Self Efficacy	Ketercapaian (%)
<i>Magnitude</i>	67,78
<i>Strength</i>	86,90
<i>Generality</i>	51,82

Tabel 8 menunjukkan bahwa aspek *self efficacy* yang paling menonjol adalah aspek *strength*. Hal ini karena model pembelajaran yang dilaksanakan pada pembelajaran yaitu model PBL sehingga peserta didik dapat menyelesaikan masalah dengan bantuan media *Scratch* ataupun berdiskusi dengan teman yang lain. Hal tersebut dapat meningkatkan keyakinan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

Secara keseluruhan nilai rata-rata peserta didik mengalami peningkatan. Besar N-Gain yang dihasilkan pada kelas eksperimen yang dilaksanakan pembelajaran dengan model PBL berbantuan *Scratch* adalah 0,39 yang termasuk dalam kategori sedang. Sebanyak 5% peserta didik memiliki peningkatan yang rendah, 64% memiliki peningkatan yang sedang, dan 31% memiliki peningkatan yang tinggi terhadap kemampuan berpikir kritis mereka setelah mengikuti pembelajaran dengan model PBL dengan bantuan *Scratch*. Hasil penelitian lain juga melaksanakan pembelajaran berbasis PBL dengan liveworksheets dan E-LKPD yang menghasilkan N-Gain berpikir kritis sebesar 0,593 yang masuk dalam kategori sedang [12].

Hasil angket *self efficacy* menyatakan bahwa terdapat 5 peserta didik yang memiliki *self efficacy* pada tingkat sedang, 25 peserta didik pada tingkat tinggi, dan 6 peserta didik pada tingkat sangat tinggi. Berdasarkan hasil rata-rata pada peroleh skor kelas eksperimen yang dilakukan pembelajaran dengan PBL berbantuan *Scratch* diperoleh tingkat *self efficacy* pada kelas tersebut yaitu pada tingkatan tinggi. Hasil penelitian lain juga menunjukkan penerapan pembelajaran dengan model PBL dapat meningkatkan efikasi diri peserta didik pada materi asam basa [13].

Hasil pada penelitian ini yaitu kemampuan berpikir kritis peserta didik mengalami peningkatan walaupun masih tergolong sedang. Hal ini cukup untuk membuktikan bahwa pelaksanaan pembelajaran dengan model PBL berbantuan *Scratch* dapat meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran di kelas menjadi hal baru bagi peserta didik. Hal tersebut membuat peserta didik harus beradaptasi dari pembelajaran konvensional yang biasa mereka lakukan. Untuk hasil yang lebih optimal pelaksanaan pembelajaran dengan model dan teknologi tersebut dapat dilakukan pada peserta didik yang lebih mudah dalam mengakses perangkat teknologi. Selain itu, PBL juga dapat dilaksanakan menggunakan media pembelajaran yang lain.

4. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh simpulan bahwa modul ajar dengan model PBL berbantuan *Scratch* dinyatakan sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran di kelas. Pembelajaran dengan model PBL berbantuan media *Scratch* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan hasil N-Gain yang diperoleh adalah 0,39 dalam kategori sedang. Serta pembelajaran PBL berbantuan *Scratch* juga berpengaruh terhadap tingkat *self efficacy* ditunjukkan bahwa rata-rata *self efficacy* peserta didik dalam kategori tinggi.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu memberikan dukungan dan bantuan dalam penyelesaian penelitian ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dosen Jurusan Fisika yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta dukungan dalam penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih yang tulus juga disampaikan kepada orang tua penulis dari lubuk hati yang terdalam atas doa dan dukungan moril yang diberikan selama proses penyelesaian penelitian ini. Tidak lupa, penulis mengapresiasi kepada teman-teman pendidikan fisika angkatan 21.

Daftar Pustaka

- [1] Russitta N, Putra I, Wulandari K, & Hasbullah K 2023 Implementasi Model Pembelajaran *Discovery Learning* Pada Materi Dinamika Partikel Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik MAN 3 Jombang *Proceedings of Life and Applied Sciences* **1** p 144-147
- [2] Sabono R, Nirahua J, & Sapulete H 2023 Pengembangan Media Pembelajaran Permainan Monopoli Untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Alat-Alat Optik *PHYSIKOS Journal of Physics and Physics Education* **2**(1) p 9-19
- [3] Nirahua J & Matulessy D M 2024 Laboratorium Virtual Simulasi PhET Terintegrasi Model Pembelajaran *Discovery Learning* Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Materi Gerak Parabola *PHYSIKOS Journal of Physics and Physics Education* **3**(1) p 1-9
- [4] Saputra D K & Perdana R 2024 Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbantuan 3D *Application Scratch* Pada Topik Tekanan Hidrostatis *MAGNETON: Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika* **2**(1) p 61-68
- [5] Abidah A, Aklima A & Razak A 2022 Tantangan Guru Sekolah Dasar dalam Menghadapi Era Society 5.0. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* **7**(2c) p 769-776
- [6] Gunada I W, Ismi R, Verawati N N S P & Sutrio S 2023 Analisis Tes Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kritis Pada Materi Gelombang Bunyi *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* **8**(1) p 489-495
- [7] Nuraeni S, Feronika T & Yunita L 2019 Implementasi *self-efficacy* dan keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran kimia di abad 21 *Jambura Journal of Educational Chemistry* **1**(2) p 49-56
- [8] Nurlinda E, Azis Z & Nasution M D 2024 Students' Mathematical Reasoning Ability and Self-Efficacy Viewed from the Application of Problem Based Learning and Contextual Teaching and Learning Models Assisted *JMEA: Journal of Mathematics Education and Application* **3**(2) p 54-61
- [9] Satriana N, Yusran & Basrul 2019 Perbandingan Penggunaan Aplikasi Scratch dan Macromedia Flash 8 terhadap Minat Belajar Pada Mata Pelajaran Animasi 2D Jurusan Multimedia di SMK Negeri 1 Mesjid Raya *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi* **3**(1) p 41–49
- [10] Aulia S, Zetriuslita Z, Amelia S & Qudsi R 2021 Analisis Minat Belajar Matematika Siswa dalam Menggunakan Aplikasi Scratch pada Materi Trigonometri *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)* **4**(3) p 205–214
- [11] Ennis R H 1996 A Critical Thinking *Freeman*
- [12] Burnama N C & Hariyono E 2024 Penerapan E-LKPD Interaktif Berbasis PBL Pada Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Kelas X SMA Kartika IV-3 Surabaya *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika* **13**(2) p 94-101

- [13] Dewi S E & Salirawati D 2023 Pengaruh Penerapan Problem Based Learning Terhadap Self-Efficacy dan Kemandirian Peserta Didik Kelas XI Pada Materi Asam Basa *Jurnal Riset Pembelajaran Kimia* **8**(1) p 24–35