



Pengaruh Model *Reciprocal Teaching* Berbantuan Simulasi *PhET* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik

Alifka Jinan Fathiyyah^{1*}, Ni Nyoman Sri Putu Verawati², I Wayan Gunada³,
Syahrial Ayub⁴

Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP, Universitas Mataram, Jl. Majapahit No.62, Mataram NTB, Indonesia 83125.

Email Korespondensi: alifkajinan19@gmail.com

Abstrak

Kemampuan pemecahan masalah merupakan kompetensi yang diperlukan oleh peserta didik pada abad ke-21. Penelitian ini bertujuan untuk meneliti pengaruh model *reciprocal teaching* berbantuan simulasi *PhET* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi gelombang bunyi di kelas XI SMA. Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi experiment* dengan desain *Nonequivalent Control Group Design*. Sampel penelitian terdiri dari kelas XI MIA 2 sebagai kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran dengan model *Reciprocal Teaching* berbantuan simulasi *PhET* dan kelas XI MIA 3 sebagai kelas kontrol yang menggunakan cara konvensional. Data dikumpulkan melalui metode tes kemampuan pemecahan masalah yang terdiri dari 6 soal uraian, sebelum dan sesudah proses pembelajaran, serta observasi yang dilakukan oleh pengamat terhadap keterlaksanaan langkah-langkah pembelajaran. Data dianalisis menggunakan uji statistik *paired t-test* untuk mengetahui perbedaan signifikan antara kedua kelas. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah peserta didik di kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol, dengan nilai rata-rata *posttest* sebesar 86 dan 64. Hasil uji-t memperoleh nilai *t_{hitung}* sebesar 2,08 dengan *t_{tabel}* sebesar 2,01, yang menunjukkan perbedaan signifikan secara statistik antara kedua kelompok. Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pada model *reciprocal teaching* berbantuan simulasi *PhET* untuk mengetahui adanya pengaruh pada kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi pengembangan model pembelajaran inovatif yang mendukung peningkatan kualitas pendidikan fisika.

Kata kunci: Kemampuan Pemecahan Masalah; Simulasi *PhET*; *Reciprocal Teaching*.

The Effect of the Reciprocal Teaching Model Assisted by PhET Simulations on Students' Problem-Solving Skills

Abstract

Problem-solving skills are essential competencies for students in the 21st century. This study aims to investigate the effect of the reciprocal teaching model assisted by PhET simulations on students' problem-solving abilities in the topic of sound waves in Grade XI of senior high school. The research employed a quasi-experimental method with a Nonequivalent Control Group Design. The sample consisted of class XI MIA 2 as the experimental group, which received instruction through the reciprocal teaching model assisted by PhET simulations, and class XI MIA 3 as the control group, which received conventional instruction. Data were collected using a problem-solving ability test consisting of six essay questions administered before and after the learning process, as well as observations conducted by observers on the implementation of the learning steps. The data were analyzed using a paired t-test to determine significant differences between the two classes. The results showed a significant improvement in the problem-solving abilities of students in the experimental class compared to the control class, with average post-test scores of 86 and 64, respectively. The t-test analysis yielded a t-value of 2.08, compared to a t-table value of 2.01, indicating a statistically significant difference between the two groups. Based on these results, it can be concluded that the reciprocal teaching model assisted by PhET simulations has a positive effect on students' problem-solving abilities. This research is expected to serve as a reference for the development of innovative learning models that support the improvement of physics education quality.

Keywords: Problem-Solving Skills; PhET Simulations; Reciprocal Teaching.

How to Cite: Fathiyyah, A. J., Verawati, N. N. S. P., Gunada, I. W., & Ayub, S. (2025). Pengaruh Model Reciprocal Teaching Berbantuan Simulasi PhET Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik. *Empiricism Journal*, 6(2), 604–612. <https://doi.org/10.36312/ej.v6i2.3088>



<https://doi.org/10.36312/ej.v6i2.3088>

Copyright© 2025, Fathiyyah et al.

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Kemampuan pemecahan masalah merupakan kompetensi yang diperlukan oleh peserta didik pada abad ke-21. Disebut dengan kompetensi 4C yaitu *communication*, *collaboration*, *critical thinking and problem solving*, dan *creativity* (Zubaedah, 2016). Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan peserta didik untuk menggunakan pengetahuannya dalam menentukan unsur-unsur penyebab dan akibat tiap fenomena atau masalah serta dapat menduga setiap akibat yang dapat terjadi, artinya kemampuan peserta didik untuk dapat mengidentifikasi kondisi penyebab suatu fenomena (Rokhmat et al., 2020).

Gunada & Roswiani (2019) menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu hal utama dalam pemahaman fisika, karena sifatnya yang memperdalam konsep dan prinsip utama suatu fenomena serta membantu peserta didik menerapkannya pada kehidupan sehari-hari. Berkaca pada pembelajaran yang terjadi, nyatanya hanya menekankan pada penguasaan konsep dan mengesampingkan kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik.

Kurangnya kemampuan pemecahan masalah pada fisika akan memiliki dampak buruk bagi peserta didik dalam menguasai pemahaman konsep dan materi pelajaran (Gunada et al., 2023). Kemampuan pemecahan masalah memiliki 4 indikator yaitu 1) mengenali masalah, 2) merencanakan strategi, 3) menerapkan strategi, dan 4) mengevaluasi solusi. Adanya 4 indikator tersebut, pendidik dapat mengukur sejauh mana peserta didik mampu menangani berbagai tantangan dalam memecahkan masalah fisika (Rezeki et al., 2023). Rendahnya kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang disebabkan oleh belum diterapkannya latihan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik serta tidak tepatnya model pembelajaran yang digunakan sehingga peserta didik kurang tertarik dan jenuh pada pembelajaran fisika (Sukmawati et al., 2024). Pernyataan ini dibuktikan juga melalui observasi yang telah dilakukan pada tanggal 21 Oktober 2024 di SMAN 8 Mataram, rata-rata nilai peserta didik di kelas XI menunjukkan bahwa banyak yang tidak tuntas, nilai yang didapatkan di bawah rata-rata kriteria ketuntasan minimal (KKM).

Berdasarkan wawancara dengan guru fisika di SMAN 8 Mataram, disebutkan oleh guru mata pelajaran fisika bahwa peserta didik memiliki kemampuan pemecahan masalah yang berbeda-beda pada tiap peserta didik tergantung pada kompetensi yang didasarkan oleh pengetahuan dan minat peserta didik dalam pembelajaran fisika. Hasil belajar tersebut dapat dikatakan tidak tuntas yang artinya peserta didik memiliki kemampuan pemecahan masalah yang tergolong rendah. Era modern ini, pendidik dituntut untuk menerapkan suatu model pembelajaran yang menarik dan bermakna bagi peserta didik sehingga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Berdasarkan pernyataan di atas, maka diperlukan penerapan suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik.

Penerapan model pembelajaran dapat menjadi solusi yang efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Model pembelajaran yang dapat mengurangi ketergantungan pada metode ceramah dengan melatih public speaking dan berkolaborasi. Model pembelajaran yang memotivasi siswa untuk bekerja sama dalam kelompok, berbagi pendapat, berkomunikasi, dan bertukar informasi untuk mencapai pemahaman bersama (Danial & Hariadi, 2021). Menurut Aeni et al., (2022) menyebutkan bahwa *reciprocal teaching* merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan sebagai upaya melibatkan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. *Reciprocal teaching* adalah pembelajaran timbal balik yang didasarkan pada prinsip belajar dengan mengajar. Model pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk belajar secara mandiri dan aktif mengorganisasi informasi.

Model *reciprocal teaching* sendiri memiliki kelemahan yaitu salah satunya adalah kejemuhan peserta didik yang dihadapkan pada pemahaman text book yang hanya berisi materi atau konsep pembelajaran saja. Kelemahan tersebut, model *reciprocal teaching* ini akan dibantu dengan simulasi *PhET*, dimana nantinya peserta didik dapat melihat visual dari suatu konsep fisika yang tidak nyata atau abstrak. Simulasi *PhET* sebagai laboratorium virtual dapat meningkatkan akses peserta didik untuk menghasilkan konsep dan mempresentasikannya, serta mendorong peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran

sehingga peserta didik tidak merasa jemu saat proses pembelajaran berlangsung (Astalini et al., 2019).

Penelitian ini menghadirkan kebaruan dengan mengintegrasikan model *Reciprocal Teaching* dan media simulasi *PhET* dalam pembelajaran fisika, khususnya pada materi gelombang bunyi, yang sebelumnya masih jarang dikaji secara bersamaan. Kebaruan terletak pada penerapan strategi pembelajaran kolaboratif berbasis diskusi aktif yang didukung oleh visualisasi konsep melalui simulasi interaktif, sebagai solusi untuk mengatasi kejemuhan peserta didik terhadap teks dan kesulitan memahami konsep abstrak fisika. Kombinasi ini bertujuan tidak hanya untuk meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga secara khusus mengembangkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik secara menyeluruh sesuai tuntutan keterampilan abad ke-21. Berdasarkan uraian permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Reciprocal Teaching* berbantuan simulasi *PhET* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *quasi experiment* dengan desain penelitian *nonequivalent control group design* yang melibatkan dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Sampel pada penelitian terdiri dari 62 peserta didik kelas XI MIA 2 dan XI MIA 3 yang dibagi menjadi dua kelompok, kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, sedangkan populasinya adalah seluruh peserta didik XI MIA di SMAN 8 Mataram.

Kelompok eksperimen menggunakan model *reciprocal teaching* berbantuan simulasi *PhET*. Penelitian ini dilaksanakan dalam tiga tahap, yaitu tahap perencanaan, pelaksanaan, dan penutup. Sebelum perlakuan diberikan, kedua kelas sampel menjalani tes awal guna mengukur kemampuan awal peserta didik. Setelah perlakuan diterapkan, tes akhir dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh perlakuan tersebut. Instrumen berupa soal uraian telah melalui proses pengujian yang meliputi validitas butir soal, reliabilitas, taraf kesukaran, serta daya beda soal. Pengujian validitas dilakukan menggunakan rumus korelasi *product moment* melalui Excel 2021. Reliabilitas diuji dengan rumus *Alpha Cronbach*, sedangkan tingkat kesukaran dianalisis melalui indeks kesukaran. Daya beda ditentukan dengan menghitung perbedaan proporsi jawaban benar antara dua kelompok peserta didik.

Tabel 1. Hasil Uji Validitas Butir Soal

No Item Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,51991		Valid
2	0,71407		Valid
3	0,17718		Tidak valid
4	0,40023	0,367	Valid
5	0,87174		Valid
6	0,85934		Valid
7	0,63113		Valid

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa terdapat 6 item soal yang valid dan 1 item soal yang tidak valid, karena $r_{xy} \geq r_{tabel}$. 6 soal yang valid kemudian dapat digunakan untuk tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) dalam penelitian, kemudian 1 soal yang tidak valid tidak digunakan.

Tabel 2. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
0,699	0,367	Reliabel

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa instrumen kemampuan pemecahan masalah dikatakan reliabel karena $r_{xy} \geq r_{tabel}$, maka item dikatakan reliabel. Dalam penelitian ini, data dikumpulkan menggunakan dua metode utama, yaitu (1) metode tes berupa 6 butir soal untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah peserta didik sebelum dan sesudah diberi perlakuan, dan (2) metode observasi yang dilakukan selama proses pembelajaran untuk mengamati keterlaksanaan model *reciprocal teaching* berbantuan simulasi *PhET*. Adapun teknik analisis data dilakukan dalam beberapa tahap,

yaitu analisis kemampuan pemecahan masalah, uji prasyarat hipotesis berupa uji normalitas dan uji homogenitas, uji hipotesis, dan uji N-Gain. Alasan dalam menggunakan uji N-Gain ini adalah untuk mengetahui tingkat efektivitas peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik setelah diberikan perlakuan.

Prasyarat dalam analisis data meliputi uji normalitas yang dilakukan dengan metode *Chi Kuadrat* untuk mengetahui apakah data hasil tes dari kedua kelas terdistribusi secara normal. Selain itu, uji homogenitas menggunakan uji F dilakukan untuk memastikan bahwa kedua kelas memiliki karakteristik awal yang setara. Analisis hipotesis menggunakan uji paired t-test berdasarkan data dari tes akhir, bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan kemampuan pemecahan masalah peserta didik setelah perlakuan diberikan. Data yang dianalisis berasal dari hasil tes uraian mengenai kemampuan pemecahan masalah, yang sebelumnya telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa 6 butir soal dinyatakan valid, sementara 1 butir tidak valid. Perhitungan reliabilitas dengan rumus *Alpha Cronbach* menghasilkan nilai 0,367, yang mengindikasikan bahwa instrumen tergolong reliabel.

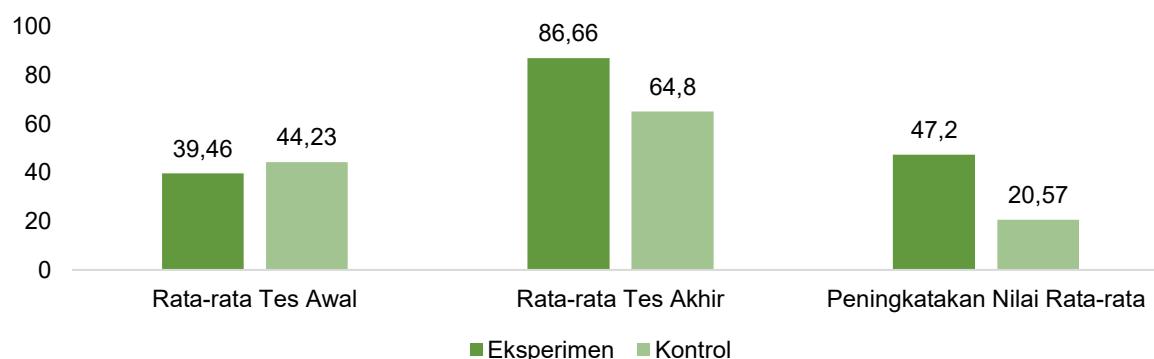
Soal-soal tersebut disusun berdasarkan empat indikator kemampuan pemecahan masalah, menurut Sujarwanto et al (2014), yaitu mengenali masalah, merencanakan strategi, menerapkan strategi, dan mengevaluasi solusi. Data dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif dan inferensial, dengan hasil disajikan dalam bentuk grafik dan tabel yang menggambarkan nilai *pretest* dan *posttest*. Uji hipotesis dilakukan melalui uji paired t-test. Sebelum uji hipotesis dilaksanakan, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat, yaitu uji normalitas dan homogenitas, untuk memastikan kelayakan analisis lebih lanjut. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen yang menerapkan model *reciprocal teaching* dengan bantuan simulasi *PhET* dan kelas kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data dilakukan melalui pemberian tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*) kepada dua kelompok sampel, yakni kelas eksperimen yang mendapat perlakuan pembelajaran menggunakan model *reciprocal teaching* berbantuan simulasi *PhET* dan kelas kontrol yang memperoleh cara konvensional. Didapatkan skor rata-rata *pretest* kelas eksperimen 39,46 sedangkan skor rata-rata *posttest* pada kelas kontrol sebesar 37,75. Berikut tabulasi data *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada Tabel 3 dan dalam bentuk grafik batang pada Gambar 1.

Tabel 3. Tabulasi Data Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Kategori	Kelas	Jumlah Siswa	Skor Tertinggi	Skor Terendah	Rata-rata	Kriteria
Pretest	Eksperimen	22	53,33	13,33	39,46	Kurang
	Kontrol	22	58,33	33,33	37,75	Kurang
Posttest	Eksperimen	22	100,00	73,33	86,66	Sangat baik
	Kontrol	22	86,66	60,00	64,80	Baik



Gambar 1. Perbandingan Peningkatan Rata-rata KPM

Data hasil pengamatan terhadap masing-masing indikator kemampuan pemecahan masalah menunjukkan bahwa baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol terjadi peningkatan skor dari *pretest* ke *posttest*. Namun demikian, peningkatan yang terjadi pada kelas eksperimen yang signifikan. Uji prasyarat yang dilakukan terhadap data *pretest* dan *posttest* di kedua kelas menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan memiliki variansi yang homogen.

Tabel 4. Data Hasil Posttest Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik

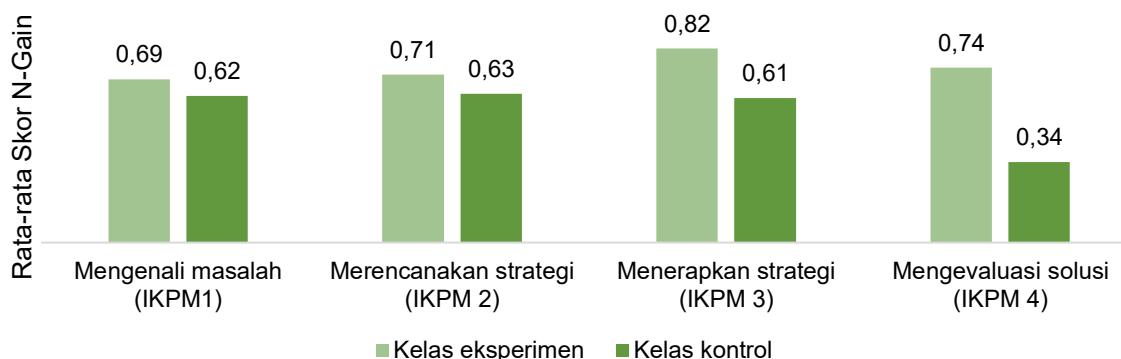
Komponen	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Nilai Tertinggi	100	86
Nilai Terendah	73	60
Nilai Rata-rata	86	64
Uji Normalitas	Terditribusi Normal	
Uji Homogenitas	Homogen	

Uji normalitas menunjukkan bahwa nilai X^2_{hitung} *pretest* untuk kelas eksperimen adalah 3,87 dan untuk kelas kontrol 8,81. Untuk *posttest*, nilai X^2_{hitung} kelas eksperimen adalah 6,74, dan kelas kontrol 1,84. Karena semua nilai X^2_{hitung} lebih kecil nilai X^2_{tabel} dari 9,48, maka data dianggap berdistribusi normal. Sedangkan hasil uji homogenitas menggunakan uji f menunjukkan bahwa data *pretest* memiliki nilai F_{hitung} 1,53 dan *posttest* memiliki nilai F_{hitung} 1,89 dengan nilai F_{tabel} 2,08 yang berarti homogen. Kemudian diuji hipotesis menggunakan rumus *paired t-test*. Hasil uji menunjukkan nilai t_{hitung} sebesar 2,08 yang lebih besar dari t_{tabel} 2,01. Dengan demikian, H_0 ditolak dan H_a diterima, yang berarti terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model *reciprocal teaching* berbantuan simulasi *PhET* terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik di SMAN 8 Mataram.

Tabel 5. Hasil Uji Hipotesis

Kelas	Jumlah Peserta Didik	t_{hitung}	t_{tabel}
Eksperimen	22	2,08	2,01
Kontrol	22		

Selain itu, hasil uji N-Gain menunjukkan bahwa peningkatan skor *posttest* pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan model *reciprocal teaching* berbantuan simulasi *PhET* berpengaruh pada KPM peserta didik.



Gambar 2. Rata-rata Skor N-Gain Tiap IKPM Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh bahwa terjadi peningkatan signifikan pada kemampuan pemecahan masalah peserta didik di kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol. Peningkatan tersebut terlihat dari skor rata-rata *pretest* peserta didik kelas eksperimen sebesar 39,46 yang tergolong kategori kurang, meningkat menjadi 86,66 pada *posttest* yang termasuk dalam kategori sangat baik. Sebaliknya, kelas kontrol hanya mengalami peningkatan dari 37,75 menjadi 64,80, dengan kategori akhir masih berada pada tingkat baik. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan model *reciprocal teaching* berbantuan simulasi *PhET* mampu memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan

kemampuan pemecahan masalah. Hal ini sejalan dengan penelitian Aeni *et al.*, (2022) membuktikan pada hasil penelitiannya bahwa adanya persentase peningkatan kemampuan pemecahan masalah dengan perlakuan model *reciprocal teaching*. Ramadanti & Pujiastuti (2020) juga menyatakan bahwa model *reciprocal teaching* memiliki pengaruh positif pada kemampuan pemecahan masalah peserta didik sebelum dan sesudah pembelajaran, dibuktikan dengan adanya peningkatan pada nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik.

Penemuan penting dari penelitian ini adalah bahwa penggunaan simulasi *PhET* mampu mengatasi kelemahan *reciprocal teaching* yang berbasis teks, sehingga pembelajaran menjadi lebih interaktif, menarik, dan mudah dipahami. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Verawati & Sukaisih (2021) simulasi *PhET* dinyatakan dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep dan dapat meningkatkan keterampilan sains peserta didik dalam pemecahan masalah. Peserta didik juga menjadi lebih aktif dalam diskusi, eksplorasi konsep, dan evaluasi solusi. Peningkatan terlihat nyata pada empat indikator kemampuan pemecahan masalah, yaitu: (1) mengenali masalah, (2) merencanakan strategi, (3) menerapkan strategi, dan (4) mengevaluasi solusi. Khususnya pada indikator mengevaluasi solusi, yang sebelumnya sangat rendah, meningkat drastis setelah perlakuan. Hal ini menandakan bahwa peserta didik mulai mampu melakukan refleksi terhadap langkah penyelesaian yang dilakukan.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *reciprocal teaching* berbantuan simulasi *PhET* tidak hanya berdampak positif pada hasil belajar, tetapi juga meningkatkan keterlibatan dan pemahaman peserta didik dalam menyelesaikan masalah fisika secara sistematis dan reflektif. Menurut Wiwit & Amir (2023) dengan mengimplementasikan simulasi *PhET* sebagai media pembelajaran pada model *reciprocal teaching* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Penelitian ini memperkuat rekomendasi penggunaan model pembelajaran aktif yang dipadukan dengan media digital interaktif dalam meningkatkan kompetensi abad ke-21, khususnya kemampuan pemecahan masalah.

Pembelajaran menggunakan *reciprocal teaching* melibatkan siswa dalam peran aktif sebagai pengajar bagi temannya sendiri, sesuai dengan karakteristik model pembelajaran abad ke-21 yang disebutkan oleh Zubaedah (2016) yaitu mengembangkan keterampilan 4C, terutama kolaborasi dan *critical thinking and problem solving*. Namun, kelemahan utama dari model ini adalah kejemuhan saat berhadapan dengan teks yang monoton. Karena itu, integrasi simulasi *PhET* menjadi kunci inovasi. Simulasi ini mampu memvisualisasikan konsep abstrak secara interaktif, sesuai dengan teori yang disampaikan oleh Rizaldi *et al.* (2020) dan Verawati & Sukaisih (2021), bahwa *PhET* efektif untuk meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar siswa dalam konsep fisika.

Lebih lanjut, peningkatan kemampuan terlihat pada keempat indikator pemecahan masalah: mengenali masalah, merencanakan strategi, menerapkan strategi, dan mengevaluasi solusi. Indikator "mengevaluasi solusi" yang sebelumnya sangat rendah, mengalami peningkatan signifikan setelah perlakuan. Dengan demikian, hasil penelitian ini menguatkan teori-teori dalam kajian pustaka dan menjawab permasalahan dalam latar belakang, bahwa model *reciprocal teaching* yang dikombinasikan dengan media simulasi interaktif mampu meningkatkan kualitas pembelajaran fisika secara menyeluruh.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model *reciprocal teaching* berbantuan simulasi *PhET* terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik. Hal ini dibuktikan melalui hasil uji hipotesis yang menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, sehingga H_a diterima. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen yang menggunakan model *reciprocal teaching* berbantuan simulasi *PhET* dan kelas kontrol yang menggunakan cara konvensional.

REKOMENDASI

Penelitian ini menunjukkan bahwa model *reciprocal teaching* berbantuan simulasi *PhET* berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar model ini diterapkan pada materi fisika lainnya atau pada jenjang pendidikan yang berbeda guna melihat konsistensi hasil. Penggunaan media digital

lain juga dapat dieksplorasi sebagai pendamping model *reciprocal teaching* untuk meningkatkan variasi pembelajaran.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan rasa syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, karunia, serta kekuatan yang telah diberikan sehingga penulisan artikel ini dapat terselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada dosen pembimbing yang telah membimbing dengan penuh kesabaran, ketelatenan, dan komitmen tinggi dalam memberikan arahan, masukan, serta motivasi selama proses penyusunan artikel ini berlangsung. Tak lupa, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak di SMAN 8 Mataram yang telah memberikan kesempatan, dukungan, dan fasilitas yang diperlukan selama proses pelaksanaan penelitian di sekolah tersebut. Segala bantuan yang diberikan telah berkontribusi besar dalam kelancaran dan keberhasilan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aeni, N., Lukman, H. S., & Setiani, A. (2022). Efektivitas Model *Reciprocal Teaching* dengan Pendekatan RME terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 2923-2935.
- Andira, T., Santoso, B., & Yusup, M. (2018). Penerapan model pembelajaran *reciprocal teaching* ditinjau dari kemampuan penalaran matematis peserta didik pada materi bangun datar segiempat Applying of *reciprocal teaching* learning model viewed from students' mathematical reasoning on quadrilateral mat. *Pythagoras*, 13(1), 88-98.
- Amir, H. (2023, March). Implementing the Powerpoint 2010 and *Phet* Simulation Media with Modification of *Reciprocal Teaching* Approach in Inorganic Chemistry Materials. In Mathematics and Science Education International Seminar 2021 (MASEIS 2021) (pp. 373-380). Atlantis Press.
- Aprilianti, I. P., Harjono, A., & Verawati, N. N. S. P. (2024). Efektivitas Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Laboratorium Virtual Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik. *Kappa Journal*, 8(1), 6-11.
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal misykat*, 3(1), 171-187.
- Arikunto, S. (2013). Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2016). Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Saintifik. Jakarta: Rineka Cipta.
- Astalini, A., Riantoni, C., & Darmaji, D. (2019). Studi penggunaan *PhET* Interactive Simulations dalam pembelajaran fisika. *Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika*, 6(2), 71-75.
- Danial, M. I., & Ekohariadi, E. (2021). Penerapan Model Pembelajaran *Reciprocal Teaching* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Dan Hasil Belajar Siswa Dimasa Pandemi Pada Mata Pelajaran Teknik Animasi 2d Dan 3d Jurusan Multimedia Di Smkn 1 Dryorejo. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 6(2), 85-93.
- Dewi, B. I. P., Verawati, N. N. S. P., Hikmawati, H., & Rahayu, S. (2024). The Influence of the Anchored Instruction Model assisted by *PHET* on Students' Problem Solving Abilities. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 12(3), 487-496.
- 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), 489-495.
- Gunada, I. W., & Roswiani, Y. (2019). Analisis Tingkat Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Fluida Statis Melalui Model Pembelajaran Problem Solving Analysis of Student Problem Solving Level in Static Fluid Topic Through Problem Solving Learning Model. *J. Pijar MIPA*.
- Mafarja, N., Zulnaidi, H., & Fadzil, H. (2023). Effect of *reciprocal teaching* strategy on physics student's academic self-concept. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 12(2), 1023.
- Masyah, M., Sumarsih, S., & Delrefi, D. (2017). Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Bermain Tebak Gambar Pada Anak Kelompok A1 Di Paud Kemala Bhayangkari Bengkulu Utara. *Jurnal Ilmiah Potensia*, 2(2), 101-106.

- Monika, S., Abdurrahman, A., & Suana, W. (2014). Pengaruh Kemampuan Membangun Mode Representasi Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *Jurnal Pembelajaran Fisika*.
- Muzana, S. R., Lubis, S. P. W., & Wirda, W. (2021). Penggunaan simulasi *phet* terhadap efektifitas belajar IPA. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 5(1), 227-236.
- Permana, I., Djuanda, D., & Karlina, D. A. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran *Reciprocal Teaching* terhadap Minat dan Kemampuan Membaca Pemahaman Siswa Kelas 5 SD. *Jurnal Onoma: Pendidikan, Bahasa, dan Sastra*, 10(3), 3409-3419.
- Pradja, B. P., & Firmansyah, M. A. (2020). Penerapan Model Pembelajaran *Reciprocal Teaching* dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(2), 159-166.
- Purnamasari, I., & Setiawan, W. (2019). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP pada materi SPLDV ditinjau dari kemampuan awal matematika. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 3(2), 207-215.
- Purwanto. (2018). Teknik Penyusunan Instrumen. Magelang: Staia Press.
- Ramadanti, F., & Pujiastuti, H. (2020). Pengaruh model *Reciprocal Teaching* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 242-248.
- Rizaldi, D. R., Jufri, A. W., & Jamaluddin, J. (2020). *PhET*: Simulasi interaktif dalam proses pembelajaran fisika. *Jurnal ilmiah profesi pendidikan*, 5(1), 10-14.
- Rokhmat, J., Marzuki, Kosim, Verawati, N. N. S. (2020, June). The causalitic learning model to increase students' problem-solving ability. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1572, No. 1, p. 012068). IOP Publishing.
- Rokiah, S., Elindra, R., & Lubis, R. (2020). Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran *Reciprocal Teaching* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Di MTs. AL-Mukhtariyah Sungai Dua Portibi. *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 3(2), 35-42.
- Sahidu, C. (2016). Evaluasi Pembelajaran Fisika. Mataram: Arga Puji Press.
- Sahidu, H. (2018). Pengembangan Program Pembelajaran Fisika (P3F). Mataram: FKIP UNRAM.
- Saputra, R., Susilawati, S., & Verawati, N. N. S. P. (2020). Pengaruh penggunaan media simulasi *phet* (physics education technology) terhadap hasil belajar fisika. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(2), 110-115.
- Setyosari, P. (2013). Metode Penelitian: Pendidikan & Pengembangan. Jakarta: Kencana.
- Sukarelawan, M. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. (2024). N-Gain vs Stacking. Yogyakarta: Suryacahya.
- Sugiyono. (2022). Metode Penelitian Pendidikan: Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D. Bandung: Alfabeta.
- Sujarwanto, E., Hidayat, A., & Wartono, W. (2014). Kemampuan pemecahan masalah fisika pada modeling instruction pada siswa SMA kelas XI. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1).
- Sukmawati, S., Verawati, N. N. S. P., & Makhrus, M. (2024). Pengaruh Model Learning Cycle 5E Terhadap Penguasaan Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke. *Empiricism Journal*, 5(1), 80-88.
- Sumartini, T. S. (2016). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui pembelajaran berbasis masalah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 148-158.
- Suryani, M., Jufri, L. H., & Putri, T. A. (2020). Analisis kemampuan pemecahan masalah siswa berdasarkan kemampuan awal matematika. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 119-130.
- Syifa'ana, S. W., & Ramdhani, S. (2019). Penerapan Model Pembelajaran *Reciprocal Teaching* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(2), 263-274.

- Verawati, N. N. S. P., Handriani, L. S., & Prahani, B. K. (2022). The experimental experience of motion kinematics in biology class using *PhET* virtual simulation and its impact on learning outcomes. International Journal of Essential Competencies in Education, 1(1), 11-17.
- Verawati, N. N. S. P., & Sukaisih, R. (2021). Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa dalam Pembelajaran Inkuiiri dengan Simulasi *PhET*: Studi Pendahuluan. Empiricism Journal, 2(1), 40-46.
- Verdian, F., Jadid, M. A., & Rahmani, M. N. (2021). Studi penggunaan media simulasi *phet* dalam pembelajaran fisika. Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika, 1(2), 39-44.
- Wahyuti, E., Purwadi, P., & Kusumaningtyas, N. (2023). Analisis kemampuan pemecahan masalah melalui pembelajaran literasi baca tulis dan numerasi pada anak usia dini. ENGGANG: Jurnal Pendidikan, Bahasa, Sastra, Seni, dan Budaya, 3(2), 09-20.