Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan
Volume 11, Nomor 1, Februari 2026
ISSN (Print): 2502-7069; ISSN (*Online*): 2620-8326

Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik dengan Model *Discovery Learning* Berbantuan Media PhET

Cantika Khaerunnisa*, Ahmad Harjono, Kosim
Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP, Universitas Mataram, Jl. Majapahit No. 62, Mataram NTB, 83125. Indonesia
*Corresponding Author: cantikakhaerunnisaa@gmail.com

Article History
Received : January 12th, 2026
Revised : January 20th, 2026
Accepted : February 16th, 2026

Abstract: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *discovery learning* berbantuan media PhET terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik. Jenis penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan *pretest-posttest control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI SMAS Al-Hamzar Tembeng Putik. Pengambilan sampel menggunakan teknik *Purposive Sampling*, sehingga diperoleh kelas XI-A sebagai kelas eksperimen menggunakan model *discovery learning* berbantuan media *PhET* dan kelas XI-B sebagai kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes kemampuan pemecahan masalah berupa tes uraian berjumlah 5 butir soal yang sudah diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembedanya. Hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan pemecahan masalah diuji normalitas dan homogenitasnya sebelum dilakukan uji hipotesis. Data hasil tes diuji hipotesisnya menggunakan *t-test polled varians* dengan taraf signifikan 5%. Hasil analisis menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada kelas eksperimen meningkat secara signifikan dibandingkan kelas kontrol, dengan nilai rata-rata *posttest* sebesar 66,79 pada kelas eksperimen dan 53,44 pada kelas kontrol. Hasil uji hipotesis menunjukkan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, yaitu 5,02 > 2,01, yang berarti H_a diterima dan H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa model *discovery learning* berbantuan media *PhET* berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik.

Keywords: kemampuan pemecahan masalah, media PhET, model *discovery learning*.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu aspek yang penting dalam upaya meningkatkan kualitas hidup manusia. Melalui pendidikan, seseorang tidak hanya mendapatkan pengetahuan tetapi juga mampu melahirkan ide-ide yang kreatif dan inovatif. Hal ini diperlukan untuk menghadapi tantangan zaman yang semuanya dirancang dalam sebuah Kurikulum (Rahayu *et al*, 2022). Kurikulum merupakan bagian yang sangat berperan penting dalam mengembangkan ide dan rancangan menjadi proses pembelajaran sehingga mampu mencapai tujuan pendidikan yang telah dicita-citakan selama ini (Febriani *et al*, 2022). Saat ini kurikulum di Indonesia telah mengalami perubahan dari Kurikulum 2013 ke Kurikulum Merdeka. Kurikulum Merdeka adalah desain pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar dengan tenang, santai, menyenangkan, bebas stres dan bebas tekanan, untuk menunjukkan bakat alaminya. Merdeka belajar berfokus pada kebebasan dan pemikiran kreatif (Rahayu *et al*., 2022). Selain pembaharuan kurikulum diperlukan inovasi-inovasi lain yang mendukung proses pembelajaran. Salah satu inovasi yang dapat dilakukan adalah penerapan model pembelajaran yang lebih sesuai dengan kebutuhan peserta didik zaman sekarang. Sebagai upaya dalam mengembangkan kemampuan-kemampuan yang diinginkan, model *discovery learning* menjadi salah satu pilihan yang tepat.

Model *discovery learning* merupakan pendekatan yang berfokus pada penggalian potensi peserta didik untuk berperan aktif dalam pembelajaran (Nurhidayatullael *et al*, 2025). Model *discovery learning* mengedepankan peran aktif dalam pembelajaran dimana peserta didik melakukan kegitan seperti menjawab beberapa pertannyaan dan memecahkan permasalahan untuk menemukan konsep dasar, sedangkan guru

hanya sebagai fasilitaor yang memberikan panduan dalam membantu peserta didik menemukan dan dapat mengkonstruksikan sendiri pengetahuan yang dipelajari (Handayani & Simamora, 2019). Penerapan model *discovery learning* juga dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi salah satunya adalah kemampuan pemecahan masalah.

Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan yang menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang dimilikinya untuk memecahkan suatu permasalahan (Purnama *et al*, 2021). Dalam pembelajaran peserta didik dituntut agar dapat memahami materi serta mampu menyelesaikan pemecahan masalah. Kemampuan pemecahan masalah memiliki peranan yang sangat penting dalam pembelajaran untuk memperoleh prestasi yang lebih baik. Rendahnya kemampuan pemecahan masalah diduga peserta didik belum memahami bagaimana tahapan dalam pemecahan masalah serta kurang aktifnya peserta didik dalam pembelajaran, terutama dalam menyelesaikan masalah-masalah pada mata pelajaran fisika baik dalam bentuk matematis maupuan analisis. Dalam pembelajaran fisika kemampuan pemecahan masalah merupakan tujuan umum pengajaran fisika, bahkan sebagai jantungnya fisika.

Fisika adalah bagian dari ilmu pengetahuan alam (IPA) yang mempelajari tentang fakta, konsep, atau prinsip alam secara sistematis beserta proses penemuannya (Najwa *et al*, 2022). Belajar fisika mengajak peserta didik untuk mampu memahami berbagai gejala dan permasalahan, berpikir, menganalisa, serta mampu memecahkan masalah. Namun kenyataannya pembelajaran fisika di kelas masih menghadapi berbagai masalah sehingga kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah fisika masih rendah (Handayani & Simamora, 2019). Seiring dengan perkembangan zaman, hal ini seharusnya dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, salah satunya dengan memilih media yang menggabungkan teknologi dengan pembelajaran, seperti model *discovery learning* berbantuan media *PhET*.

Media *PhET* merupakan media simulasi interaktif yang berkaitan dengan fenomena fisis berbasis riset yang dapat menyampaikan pesan informasi dalam pembelajaran (Paramitha *et al*, 2023). Media simulasi *PhET* ini dikembangkan untuk membantu peserta didik dalam memahami konsep-konsep fisika secara visual. Simulasi *PhET* ini mudah didapatkan, dapat dijalankan secara online dengan bantuan koneksi internet maupun dengan cara di *download* sehingga dapat dijalankan secara *offline* (Astitin *et al*, 2022).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru mata pelajaran fisika di SMAS Al-Hamzar Tembeng Putik pada tanggal 21 November 2024 diketahui bahwa Kurikulum Merdeka telah diterapkan di sekolah. Guru sudah menggunakan model pembelajaran yang dianjurkan, seperti berbasis proyek dan *discovery learning*, namun pelaksanaanya masih belum optimal. Guru menyampaikan bahwa kemampuan peserta didik dalam memecahkan soal fisika masih tergolong rendah karena mereka tidak terbiasa diberikan soal yang berbeda dengan contoh soal yang dikerjakan serta kurang mampu memahami masalah dalam soal fisika. Peserta didik juga masih menganggap fisika sebagai mata pelajaran yang sulit, sehingga kadang aktif kadang pasif dalam pembelajaran di kelas. Metode pembelajaran yang digunakan oleh guru juga kurang bervariasi, guru menggunakan metode konvensional (ceramah dan tanya jawab). Akibatnya peserta didik merasa bosan dan kurang termotivasi dalam pembelajaran. Kegiatan praktikum belum dapat dilaksanakan secara optimal karena sekolah belum memiliki laboratorium atau tempat praktikum khusus serta ketersediaan alat dan bahan praktikum yang sangat terbatas. Ketiadaan fasilitas tersebut menyebabkan guru lebih banyak menyampaikan materi melalui metode ceramah dan demostrasi tanpa kegiatan praktikum secara langsung.

Melihat fenomena tersebut, pembelajaran dengan model *discovery learning* berbantuan media *PhET* di SMAS Al-Hamzar Tembeng Putik diharapkan dapat menjadi solusi yang tepat untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap mata pelajaran fisika dan kemampuan pemecahan masalah mereka. Dengan melakukan eksperimen *virtual* menggunakan simulasi *PhET*, peserta didik dapat belajar melalui pengalaman langsung, melakukan analisis terhadap hasil eksperimen, serta menemukan solusi untuk masalah yang diberikan, sehingga mereka dapat lebih memahami dan menguasai konsep-konsep fisika yang diajarkan.

METODE

Jenis penelitian ini yaitu penelitian kuasi eksperimen. Penelitian jenis kuasi eksperimen

digunakan karena pada kenyataannya sulit mendapat kelompok kontrol yang digunakan untuk penelitian dan tidak ada kelompok yang diambil secara random (Sugiyono, 2022). Penelitian ini dilaksanakan November 2024 hingga Agustus 2025 yang bertempat di SMAS Al-Hamzar Tembeng Putik. Desain penelitian menggunakan *nonequivalent control grub design*. Populasi dalam penelitian seluruh peserta didik kelas XI SMAS Al-Hamzar Tembeng Putik. Teknik pengambilan sampel menggunakan sampel jenuh sehingga diperoleh kelas XI-A sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-B sebagai kelas kontrol

Data penelitian ini diperoleh melalui tes uraian kemampuan pemecahan masalah yang terdiri dari 5 soal dipilih berdasarkan hasil analisis instrumen meliputi uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda soal. Tes dilakukan sebanyak dua kali yakni tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). *Pretest* diberikan sebelum proses pembelajaran untuk mengukur kemampuan awal peserta didik pada materi yang akan dipelajari. Materi yang digunakan pada penelitian ini yaitu materi momentum dan impuls. *Posttest* diberikan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah peserta didik setelah memperoleh perlakuan. Hasil *pretest* dan *posttest* selanjutnya dianalisis menggunakan uji (*chi kuadrat*) untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal atau tidak (Sugiyono, 2022) dan uji homogenitas (uji F). Uji homogenitas pada *pretest* dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelas memiliki kemampuan awal yang sama atau tidak. Uji normalitas dan homogenitas pada *posttest* dilakukan untuk menentukan uji statistik dalam uji hipotesis. Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *t-test polled varians.* Uji hipotesis bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *discovery learning* berbantuan media *PhET* terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *discovery learning* berbantuan media *PhET* terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik. Pada kelas eksperimen, diberikan perlakuan berupa penerapan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan media *PhET* sedangkan pada kelas kontrol diberikan perlakuan model konvensional. Namun sebelum diberikan perlakuan, kedua kelas tersebut diberikan tes awal terlebih dahulu untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah awal peserta didik pada kedua kelas.

Tabel 1. Hasil Tes Awal Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Kelas	N	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Rata-rata
Kontrol	29	22	6	12,68
Eksperimen	29	21	8	13,58

Tabel 2. Hasil Tes Akhir Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Kelas	N	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Rata-rata
Kontrol	29	78	35	53,44
Eksperimen	29	89	52	66,79

Berdasarkan Tabel 1, kemampuan pemecahan masalah awal peserta didik pada kedua kelas masih dikategorikan rendah. Hal ini terlihat dari nilai rata-rata tes awal, yaitu 13,58 untuk kelas eksperimen dan 12,68 untuk kelas kontrol. Rendahnya nilai tes awal kemampuan pemecahan masalah dipengaruhi oleh beberapa hal, seperti kedua kelas belum mempelajari materi momentum dan impuls sehingga sebagian besar peserta didik menjawab berdasarkan pengetahuan seadanya dan beberapa peserta didik kurang bersemangat menjawab soal yang diberikan. Selain itu, peserta didik belum terbiasa menjawab soal uraian yang menuntut indikator kemampuan pemecahan masalah. Pada hasil tes akhir kemampuan pemecahan masalah menunjukkan peningkatan yang ditandai dengan meningkatnya nilai rata-rata, nilai tertinggi, dan nilai terendah. Nilai rata-rata tes akhir kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen sebesar 66,79 dan pada kelas kontrol 53,44. Hasil tes akhir peserta didik dapat dilihat pada Tabel 2.

Kemampuan pemecahan masalah pada penelitian ini diukur menggunakan empat indikator. Indikator kemampuan pemecahan

masalah (IPM) yang digunakan, yaitu: (1) mengenali masalah, (2) merencanakan strategi, (3) menerapkan strategi, dan (4) mengevaluasi solusi (Sujarwanto *et al*, 2014). Empat indikator ini dapat dilihat dan dibandingkan pada *pretest* dan *posttest* yang sudah didapatkan. Hasil *pretest* dan *posttest* kedua kelas kemudian diuji normalitas dan homogenitas untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal dan homogen.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Tes Awal dan Tes Akhir KPM

Kemampuan	**Kelas**	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}
Pretest	Kontrol	5,140	11,070
	Eksperimen	4,363	
Posttest	Kontrol	2,729	
	Eksperimen	6,895	
Keterangan	**Terdistibusi Normal**		

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Tes Awal dan Tes Akhir KPM

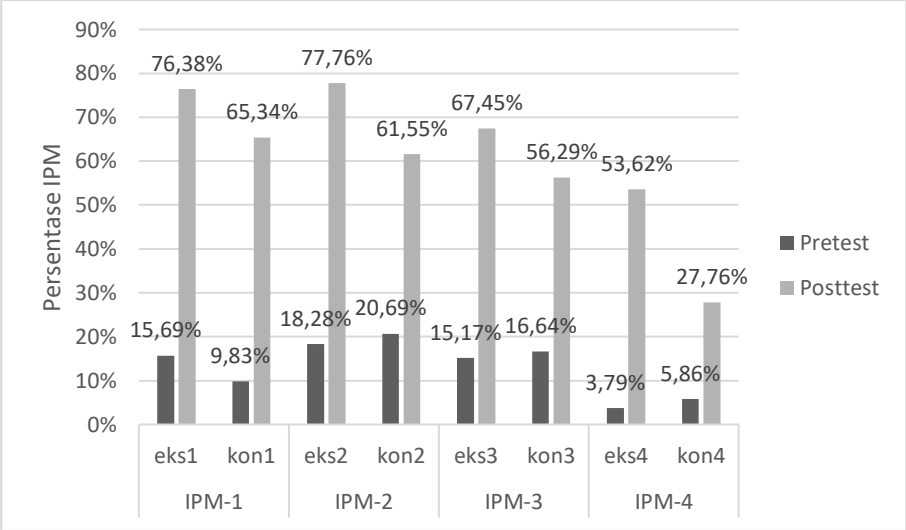
Kemampuan	**Kelas**	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}
Pretest	Kontrol	1,72	1,90
	Eksperimen		
Posttest	Kontrol	1,56	
	Eksperimen		
Keterangan	**Homogen**		

Tabel 3 dan Tabel 4 menunjukkan bahwa semua data yang diperoleh dari tes awal dan tes akhir baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen terdistribusi normal dan homogen. Setelah data tes akhir dinyatakan normal dan homogen selanjutnya dilakukan uji hipotesis. Hipotesis penelitian ini diolah menggunakan uji statistik parametrik yaitu uji-t *polled varians*. Berdasarkan hasil uji hipotesis yang dilakukan terlihat bahwa nilai $thitung$ lebih besar dari pada nilai t_{tabel} yaitu 5,02 > 2,01. Berdasarkan kriteria jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka Ho ditolak dan Ha diterima, sehingga hasil uji menunjukkan terdapat pengaruh model *discovery learning* berbantuan media *PhET* terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik.

Penggunaan model *discovery learning* pada kelas eksperimen menjadikan pembelajaran lebih kondusif dan efektif karena peserta didik harus aktif dan mandiri, sehingga mereka lebih memahami konsep yang diajarkan dengan sendiri konsep tersebut. Pembelajaran *discovery learning* membantu pengembangan kemampuan pemecahan masalah peserta didik melalui diskusi kelompok. Selama diskusi, mereka belajar untuk bekerja sama, menemukan ide/gagasan, dan berpikir untuk mencari solusi. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Nurhidayatullael *et al* (2025) yang mengemukakan bahwa peserta didik yang belajar dengan model *discovery learning* lebih baik dibandingkan dengan peserta didik yang menggunakan pembelajaran konvensional, hal tersebut dikarenakan pembelajaran dengan *discovery learning* mendorong peserta didik aktif dan termotivasi dalam menyelesaikan permasalahan. Perbedaan rata- rata nilai *posttest* pada kedua kelas ini juga disebabkan karena penggunaan simulasi *PhET* pada proses pembelajaran di kelas eksperimen.

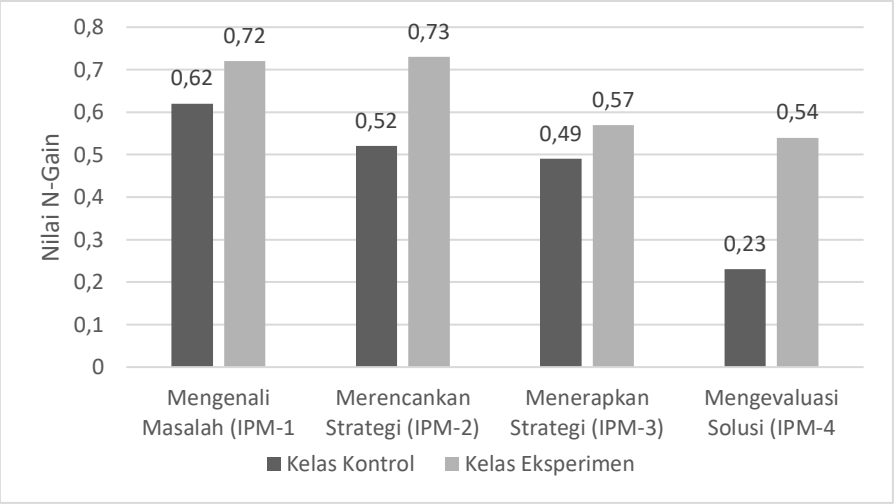
Simulasi *PhET* membantu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik karena menyajikan konsep abstrak secara nyata dan mudah dipahami. Dalam kelas eksperimen, peserta didik tidak hanya menerima materi dari guru, tetapi juga mencari informasi sendiri melalui simulasi. Peserta didik pun sangat semangat dan antusias mengikutinya. Pada penelitian ini, simulasi *PhET* digunakan pada setiap pertemuan. Simulasi *PhET* sangat bermanfaat dalam pembelajaran materi momentum dan impuls karena memungkinkan peserta didik untuk mengamati secara langsung hubungan antara berbagai variabel yang terlibat. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Ilham *et al* (2024) bahwa dengan penggunaan simulasi *PhET* membuat peserta didik lebih tertarik dan termotivasi untuk bertanya serta memberikan tanggapan selama pembelajaran. Selain itu, mereka lebih mudah memahami konsep karena dapat memanipulasi serta mengubah variabel untuk melihat dampaknya terhadap variabel lainnya. Sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Handayani & Simamora (2019) pembelajaran

dengan model *discovery leaning* berbantuan media *PhET* mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik secara signifikan. Penerapan model pembelajaran *discovery learning* yang didukung dengan simulasi *PhET* dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan. Hal ini terlihat pada rata- rata persentase tiap indikator kemampuan pemecahan masalah berikut.



Gambar 1. Persentase Nilai Rata-Rata Tes Awal (*Pretest*) dan Tes Akhir (*Posttest*) KPM

Gambar 1 memperlihatkan persentase nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* pada tiap IPM. Berdasarkan hasil *pretest*, rata-rata persentase tiap indikator pada kedua kelas masih tergolong rendah. Setelah diberikan perlakuan berbeda pada kedua kelas nilai rata-rata pada kedua kelas mengalami peningkatan, di mana persentase tiap IPM pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, peserta didik sudah mampu memahami soal dengan menuliskan informasi dan data berupa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada indikator mengenali masalah. Pada indikator merencanakan strategi peserta didik dapat menentukan rumus yang tepat untuk melanjutkan perhitungan, dan indikator ini memiliki nilai tertinggi dibandingkan yang lain. Indikator ketiga, yaitu menerapkan strategi, peserta didik telah mampu memasukkan data, melakukan perhitungan, dan mengikuti langkah-langkah dengan cukup baik. Namun, masih ada yang melakukan kesalahan hitung dan tidak menuliskan satuan. Di antara indikator kemampuan masalah yang lain, indikator mengevaluasi solusi merupakan indikator dengan nilai terendah. Rendahnya nilai rata-rata dalam mengevalusi disebabkan karena peserta didik ketika menjawab soal merasa terburu-buru sehingga banyak di antara mereka yang tidak melakukan kegiatan evalusi. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gunada & Roswiani (2019), di mana sebagian kecil peserta didik belum memandang pentingnya tahap evaluasi, sehingga mereka cenderung tidak menuliskan kesimpulan dari solusi yang telah dibuat karena tidak melakukan pemeriksaan ulang terhadap jawaban mereka. Peningkatan pada tiap indikator kemampuan pemecahan masalah juga dapat dilihat dari hasil uji N-Gain berikut.



Gambar 2. Perbandingan Nilai N-Gain Per Indikator KPM Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Gambar 2 menunjukkan hasil perbandingan N-Gain per indikator kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen dan kontrol. Berdasarkan Hasil tersebut, kelas eksperimen lebih unggul pada semua indikator dibandingkan kelas kontrol. Baik dari hasil persentase maupun hasil nilai N-Gain tiap IPM didapatkan bahwa indikator merencanakan strategi merupakan indikator drngan nilai tertinggi daripada indikator yang lainnya dan indikator mengevaluasi solusi memiliki nilai terendah. Model *discovery learning* berbantuan *PhET* memiliki langkah-langkah yang sistematis, sehingga peserta didik bisa menguraikan dan menyelesaikan masalah dengan bantuan *PhET*. Peserta didik diberikan soal kontekstual dan diarahkan untuk menganalisis serta menjelaskannya berdasarkan pengetahuan yang dimiliki, sehingga mampu merumuskan masalah dengan tepat. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fatmawati *et al* (2022) yang menyatakan bahwa tahapan dalam model *discovery learning* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik. *PhET* juga memberi pengalaman baru dalam bereksperimen, yang membantu mengembangkan keterampilan dan cara berpikir peserta didik. Penelitian yang dilakukan oleh Tobunggu *et al* (2025) mendukung temuan ini, dengan menunjukkan bahwa penerapan simulasi *PhET* dalam model *discovery learning* dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih intraktif dan bermakana, tetapi juga secara signifikan meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menghadapi dan menyelesaikan masalah fisika.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model *discovey learning* berbantuan media *PhET* terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dan puji Syukur kehadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua yang terlibat dalam penelitian ini.

REFERENSI

Astitin, T. A., Sahidu, H., Rokhmat, J., & Harjono, A. (2022). Pengembangan perangkat pembelajaran model Anchored Instruction berbantuan PhET untuk meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan pemecahan masalah Fisika peserta didik SMA. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, *7*(2c), 862-871.

Aulia, I. M. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik Pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, *8*(SpecialIssue), 52-57.

Fatmawati, F., Wahyudi, W., & Harjono, A. (2022). Pengambangan Perangkat

Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, *7*(4b), 2563-2568.

Febriani, A., Azizah, Y., & Setiawati, M. (2022). Analisis Perubahan Kurikulum 2013 Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X Di MAN 1 Solok. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, *1*(4), 122-130.

Gunada, I. W., & Roswiani, Y. (2019). Analisis Tingkat Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Fluida Statis Melalui Model Pembelajaran Problem Solving. J. Pijar MIPA, 14 (1), 29-33.

Handayani, S., & Simamora, M. (2019). Analysis of Students' Physics Problem-Solving Skills: Challenges in Learning Physics. *Journal of Educational Research,* 56(4), 321-333.

Ilham, M., Husniati, A., & Muzaini, M. (2024). Implikasi Model Problem Based Learning Berbantuan Media Phet Simulations terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Matematika Siswa. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, *4*(4), 1502-1518.

Najwa, N., Gunawan, G., Sahidu, H., & Harjono, A. (2022). Pengembangan perangkat pembelajaran model inkuiri terbimbing untuk meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, *8*(SpecialIssue), 31-37.

Nurhidayatullael, N., Zuhdi, M., Harjono, A., & Taufik, M. (2025). Pengaruh Model Discovery learning Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi dan Geofisika (GeoScienceEd Journal), 6 (2), 1067-1071. doi*.

Paramitha, R., Zuhdi, M., Kosim, K., & Hikmawati, H. (2023). Pengaruh Media PhET dengan Model Direct Instruction (DI) Terhadap Penguasaan Konsep Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, *8*(4), 2662-2667.

Purnama, J., Nehru, N., Pujaningsih, F. B., & Riantoni, C. (2021). Studi literatur model problem based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, *5*(2), 272-277.

Rahayu, R., Rosita, R., Rahayuningsih, Y. S., Hernawan, A. H., & Prihantini, P. (2022). Implementasi kurikulum merdeka belajar di sekolah penggerak. *Jurnal basicedu*, *6*(4), 6313-6319.

Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif.* Bandung: Alfabeta.

Sujarwanto, E., Hidayat, A., & Wartono. (2014). *Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika pada Modeling Instruction pada Siswa SMA Kelas XI*. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 3(1), 65–78.

Tobunggu, A., Mansyur, J., Napitupulu, N. D., & Nurjannah, N. (2025). Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Media PhET Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Pada Siswa. *JPFT* (*Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online*), 13 (2), 244-254

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.