

Literatur Review: Efektivitas Model Sole Berbantuan Phet dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Materi Suhu Dan Kalor

Natasya Cornelia Br Ginting^{1*}, Ketut Suma², Ina Yuliana³

Universitas Pendidikan Ganesha

E-mail: natasya@student.undiksha.ac.id

* Corresponding Author



<https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i4.6109>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 29 Maret 2026

Revised: 2 April 2026

Accepted: 15 April 2026

Kata Kunci:

SOLE, PhET Simulation, Kemampuan Pemecahan Masalah, Pembelajaran Fisika, Suhu dan Kalor.

Keywords:

SOLE, PhET Simulation, Problem Solving Skills, Physics Learning, Temperature and Heat.



ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas model pembelajaran *Self Organized Learning Environment* (SOLE) yang didukung oleh PhET *Simulation* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika pada materi suhu dan panas. Penelitian ini menggunakan metode penelitian perpustakaan dengan pendekatan kualitatif melalui analisis berbagai literatur ilmiah yang relevan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model SOLE mendorong pembelajaran mandiri dan kolaboratif melalui tahap-tahap pertanyaan besar, penyelidikan, dan tinjauan. Integrasi PhET *Simulation* membantu memvisualisasikan konsep fisika yang abstrak, sehingga memudahkan pemahaman konseptual dan analisis hubungan antara variabel. Oleh karena itu, penerapan model SOLE yang didukung oleh PhET *Simulation* memiliki potensi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran fisika

This study aims to examine the effectiveness of the Self Organized Learning Environment (SOLE) learning model assisted by PhET Simulation in improving physics problem-solving skills in temperature and heat material. This study uses a library research method with a qualitative approach through the analysis of various relevant scientific literature. The results of the study show that the SOLE model encourages independent and collaborative learning through the stages of big questions, investigation, and review. The integration of PhET simulations helps visualize abstract physics concepts, thereby facilitating conceptual understanding and analysis of the relationships between variables. Thus, the application of the SOLE model assisted by PhET Simulation has the potential to improve students' problem-solving skills in physics learning..



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

How to Cite: Natasya Cornelia Br Ginting et al (2026). Literatur Review: Efektivitas Model Sole Berbantuan Phet Dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Materi Suhu Dan Kalor <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i4.6109>

PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan proses interaksi yang direncanakan antara pendidik dan siswa yang bertujuan untuk memaksimalkan potensi siswa melalui lingkungan belajar yang kondusif. Proses ini tidak hanya berfokus pada penyampaian materi, tetapi juga pada pengembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa agar mereka dapat menghadapi tantangan hidup secara mandiri (Syaharani *et al.*, 2024). Pendidikan abad ke-21 telah beralih dari pembelajaran berpusat pada guru menjadi pembelajaran berpusat pada siswa, yang memerlukan partisipasi aktif siswa. Pergeseran paradigma ini mendorong penggunaan teknologi untuk mendukung pembelajaran yang lebih eksploratif, mandiri, dan

kolaboratif (Handayani, 2023). Oleh karena itu, siswa memerlukan pengetahuan dan keterampilan untuk beradaptasi dengan proses belajar melalui berbagai metode (Hulmaniati, 2022).

Metode pengajaran adalah prosedur sistematis yang digunakan oleh guru untuk mencapai tujuan pembelajaran. Metode yang kurang variatif dan berpusat pada guru dapat menyebabkan siswa menjadi pasif selama proses pembelajaran (Asi *et al.*, 2024). Situasi ini menyebabkan siswa kurang terlibat dalam pelajaran, terutama dalam fisika, yang membutuhkan pemahaman konseptual yang mendalam. Salah satu masalah yang paling umum adalah rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa. Amanah *et al.*, (2023) menyatakan bahwa karena proses pembelajaran belum sepenuhnya mendorong aktivitas investigatif dan eksploratif, kemampuan pemecahan masalah siswa tetap rendah. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran baru untuk meningkatkan partisipasi aktif dan keterampilan analitis siswa, terutama dalam pembelajaran fisika.

Pelajaran fisika di sekolah menengah atas memiliki berbagai macam materi yang diajarkan, salah satunya materi suhu dan kalor yang bersifat konseptual serta menuntut kemampuan pemecahan masalah dari siswa. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian yang dilakukan oleh E. Siringoringo pada tahun 2018 dalam Anggraini dkk. (2024), yang menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dengan materi suhu dan kalor secara rata-rata berada dalam kategori sedang, hanya sedikit di atas skor maksimum yang dapat dicapai. Salah satu model pembelajaran yang dapat membantu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa yaitu dengan menggunakan model pembelajaran *Self-Organized Learning Environment* (SOLE) (Hazmy, 2023). Model SOLE menekankan pembelajaran mandiri melalui tahap-tahap bertanya, penelitian, dan tinjauan, menjadikannya alternatif yang layak (Handayani, 2023). Menurut Kharisma dan Sylvia (2024) perbedaan skor sebelum dan setelah perlakuan menunjukkan bahwa penerapan model SOLE memiliki dampak yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Karakteristik berbasis eksplorasi dari SOLE memungkinkan siswa untuk belajar lebih banyak tentang suhu dan panas melalui diskusi dan pencarian informasi.

Model SOLE adalah model pembelajaran berbasis digital yang mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, kolaborasi model SOLE dengan media digital dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran, salah satunya melalui penggunaan media interaktif *PhET Simulation* (Isnaintri & Nindiasari, 2023). Dengan menggunakan *PhET Simulation*, siswa dapat melakukan eksperimen mandiri dan eksploratif dengan menganalisis konsep-konsep abstrak dalam laboratorium virtual interaktif (Sujanem *et al.*, 2022). Integrasi model SOLE dengan *PhET Simulation* berpotensi meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran fisika. Amanah *et al.*, (2023) juga menyatakan bahwa penggunaan model pembelajaran berbantuan *PhET Simulation* lebih efektif daripada metode pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Kombinasi SOLE dan *PhET Simulation* memungkinkan siswa tidak hanya mencari informasi, tetapi juga menguji ide-ide mereka melalui simulasi yang berkaitan dengan situasi dunia nyata. Oleh karena itu, kajian literatur mengenai efektivitas model SOLE berbantuan *PhET Simulation* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada materi suhu dan kalor menjadi penting untuk dilakukan sebagai dasar pengembangan inovasi pembelajaran fisika di SMA.

METODE

Tinjauan literatur ini merupakan studi kualitatif. Studi ini menggunakan metode tinjauan literatur. Tujuan studi ini adalah untuk mengkaji dan menganalisis berbagai temuan dari studi sebelumnya mengenai efektivitas model pembelajaran SOLE yang didukung oleh *PhET Simulation* dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah fisika terkait suhu dan kalor materi. Penentuan topik penelitian, pencarian dan pengumpulan literatur yang relevan, pemilihan dan evaluasi sumber, serta analisis dan sintesis temuan penelitian merupakan bagian dari proses penelitian. Perpustakaan digital digunakan untuk memperoleh sumber data dari artikel jurnal ilmiah, buku, dan publikasi akademik yang relevan. Data dievaluasi secara deskriptif dan kualitatif untuk mengidentifikasi, membandingkan, dan mensintesis hasil penelitian yang berkaitan dengan model SOLE, media *PhET Simulation*, dan kemampuan pemecahan masalah fisika. Hasil analisis memberikan gambaran komprehensif tentang seberapa efektif model SOLE yang didukung *PhET Simulation* dalam pembelajaran fisika yang berkaitan dengan suhu dan panas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan Model SOLE Berbantuan PhET Simulation

Pendekatan SOLE pertama kali dikembangkan oleh Profesor Sugata Mitra dari India pada tahun 1999 (Kharisma & Sylvia, 2024). SOLE juga berfungsi untuk menentukan kompetensi (keterampilan) yang diharapkan dimiliki oleh siswa, seperti: 1. Berpikir Kreatif—Siswa diharapkan lebih tertarik pada pertanyaan dan dorongan lain dari guru. 2. Kemampuan Memecahkan Masalah: Siswa diharapkan mampu mengeksplorasi dan menemukan solusi menggunakan internet dan perangkat pintar. Diharapkan bahwa keterampilan analitis, kritis, dan pemecahan masalah siswa akan meningkat dengan memaksimalkan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Oleh karena itu, sangat penting untuk mengajukan pertanyaan yang dapat menghasilkan pertanyaan baru yang memerlukan jawaban lebih lanjut. 3. Keterampilan Komunikasi (Kemampuan Berekomunikasi)—Siswa diberi kesempatan untuk mempresentasikan solusi atau jawaban yang mereka temukan berdasarkan pemahaman mereka sendiri melalui eksplorasi dan penemuan mandiri. Mereka juga diberi kesempatan untuk mempresentasikan temuan ini kepada guru dan siswa lainnya. Dengan demikian, diharapkan hal ini dapat meningkatkan keterampilan komunikasi siswa dan membangun kepercayaan diri mereka. Model ini pada dasarnya menekankan kemandirian siswa dan keinginan mereka untuk belajar secara mandiri serta menemukan solusi. Guru hanya berperan sebagai motivator untuk mendorong siswa berpikir kritis, mencari pengetahuan, dan mengintegrasikan pengetahuan mereka dalam konteks tertentu (Lenovo, 2022).

Model SOLE mendorong siswa untuk belajar secara mandiri melalui tahap-tahap pertanyaan besar, penyelidikan, dan tinjauan hasil (Riska *et al.*, 2025). Penerapan model SOLE berbantuan PhET *simulation* dilakukan dengan tiga tahapan yaitu (1) tahap pertanyaan, di mana guru menyampaikan materi dan mengajukan pertanyaan untuk merangsang rasa ingin tahu siswa; (2) tahap penyelidikan, yang mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok dan mendiskusikan pertanyaan yang telah diberikan menggunakan penyelidikan yang dibantu simulasi PhET *Simulation* dan sumber-sumber relevan lainnya; dan (3) tahap tinjauan, di mana setiap kelompok mempresentasikan hasilnya di hadapan guru. Menurut Isnaintri dan Nindiasari (2023), model SOLE bekerja lebih baik dengan media digital. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, PhET *Simulation* digunakan bersamaan dengan model SOLE. Hasil penelitian Isnaintri menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis digital dalam model kreatif dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa dan meningkatkan aktivitas eksplorasi mereka selama proses pembelajaran.

Selain itu, Dewi *et al.*, (2025) juga menyatakan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi dapat diperkuat ketika media digital diintegrasikan ke dalam model pembelajaran inovatif. Keterampilan ini merupakan komponen penting dalam menyelesaikan masalah fisika. Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa memperoleh keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah yang lebih baik dengan menggunakan PhET *Simulation* dalam model pembelajaran SOLE.

Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah siswa dapat ditingkatkan dengan menggunakan model SOLE yang didukung oleh PhET *Simulation*. Memahami masalah, menjelaskan konsep fisika yang relevan, merencanakan solusi, menerapkan strategi solusi, dan mengevaluasi hasil yang diperoleh merupakan langkah-langkah yang termasuk dalam keterampilan ini. Menurut Heller, Keith, dan Anderson, langkah-langkah pemecahan masalah yang menekankan proses sistematis dalam memecahkan masalah fisika secara konseptual dan matematis, dianggap tepat (Ulviani *et al.*, 2025). Hasil penelitian Riska *et al.*, (2025) membuktikan bahwa adanya peningkatan nilai rata-rata siswa yaitu yang sebelum perlakuan sebesar 51,94 dan meningkat menjadi 85,28 setelah perlakuan. Hasil penelitian Kharisma & Sylvia, (2024) dan (Roviani *et al.*, 2023) juga menyatakan bahwa model SOLE dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Selain itu (Amanah *et al.*, 2023) dan (Hulmaniati, 2022) menunjukkan bahwa penggunaan PhET *Simulation* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa karena memudahkan siswa melakukan praktek yang terjangkau oleh teknologi serta fleksibel sehingga siswa dapat memahami konsep.

Efektifitas Penerapan Model SOLE Berbantuan PhET Simulation Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Materi Suhu dan Kalor

Berdasarkan hasil kajian literatur, penerapan model SOLE berbantuan PhET *Simulation* menunjukkan efektivitas dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Temuan (Riska et al., 2025) menunjukkan kategori sedang dengan nilai N-Gain 0,70 dan (Kharisma & Sylvia, 2024) menemukan bahwa nilai N-Gain dari penerapan model SOLE dalam kategori sedang (51) terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa.

Selain itu, model SOLE yang didukung oleh PhET *Simulation* berhasil karena karakteristik pembelajaran berpusat pada siswa: siswa secara aktif terlibat dalam aktivitas pembelajaran melalui diskusi kelompok, penyelidikan, dan eksplorasi. Melalui aktivitas-aktivitas ini, siswa belajar untuk berpikir kritis, analitis, dan sistematis, yang penting dalam menyelesaikan masalah fisika. Oleh karena itu, menggabungkan model SOLE dan PhET *Simulation* dapat menjadi alternatif pembelajaran yang baik untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa dalam materi suhu dan panas.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran SOLE berhasil meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan memungkinkan mereka berkolaborasi dan belajar secara mandiri. Selain itu, bukti menunjukkan bahwa media PhET *Simulation* sangat efektif dalam membantu memvisualisasikan konsep fisika abstrak. Penggunaan model SOLE yang didukung PhET *Simulation* menghasilkan hasil yang lebih baik daripada menggunakan salah satu metode secara terpisah. Pemahaman konseptual dan keterampilan analitis siswa dapat ditingkatkan secara signifikan dengan menggunakan kombinasi materi pada suhu dan kalor.

REFERENSI

- Amanah, L., Ardani, A., & Purwaningsih, D. (2023). Efektivitas Model Pembelajaran Simulasi Berbantuan Phet Simulation Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa. *Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 9(2), 185–198. <https://doi.org/10.25134/jes-mat.v9i2.8527>
- Asi, A., Setiawan, D. G. E., & Uloli, R. (2024). *SELF ORGANIZED LEARNING ENVIRONMENTS TERHADAP*. 14(2), 480–488.
- Dewi, E. R., Qomaria, N., Wulandari, A. Y. R., Rakhmawan, A., & Fikriyah, A. (2025). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi Melalui Model Pembelajaran Self-Organized Learning Environments (SOLE) Berbantuan PhET. *Jurnal Penelitian Sains Dan Pendidikan (JPSP)*, 5(1), 28–39. <https://doi.org/10.23971/jpsp.v5i1.8901>
- Handayani, D. R. (2023). Pengaruh Model Self-Organized Learning Environment Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Geografi di SMA. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 7(1), 108–117. <https://doi.org/10.29408/geodika.v7i1.12231>
- Hazmy, M. Z. H. (2023). *Pengaruh model pembelajaran sole (self organized learning environments) terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi gelombang bunyi*No Title. UNIVERSITAS ISLAM NEGERI.
- Hulmaniati. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving Berbantuan Simulasi Phet terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika The Effect of Problem Solving Learning Model Assisted by PhET Simulation Media on Physics Problem Solving Ability. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 7(4), 226–231. <https://doi.org/10.36709/jipfi.v7i4.28649>
- Isnaintri, E., & Nindiasari, H. (2023). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Implementasi Model Pembelajaran SOLE Berbantuan PhetSimulation Materi Grafik Fungsi Kuadrat. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 8(2), 319–327. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v8i2.515>
- Kharisma, S., & Sylvia, I. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran SOLE (Self-Organised Learning Environment) Terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa pada Mata Pelajaran Sosiologi di Fase E SMA Negeri 1 Nan Sabaris. *Naradidik: Journal of Education and Pedagogy*, 3(3), 291–300. <https://doi.org/10.24036/nara.v3i3.237>
- Lenovo. (2022). Self Organized Learning Environments (SOLE) dalam Pembelajaran Daring. *Lenovo EdVision*, 1–5.
- Riska, E., Ginting, B., Sriartha, I. P., Bagus, I., & Astawa, M. (2025). *Manajemen Pendidikan Model Sole Berbantuan Google Sites Untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa Menyelesaikan Masalah Geografi*. 20(1), 49–61.
- Roviani, S., Idrus, H., Umar, M. I. A., & Chandra, A. N. (2023). Penerapan Model Pembelajaran SOLE

- (Self Organized Learning Environments) Pada Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Bukittinggi Berbantuan Aplikasi Microsoft Teams. *Edusainstika: Jurnal Pembelajaran MIPA*, 3(1), 41. <https://doi.org/10.31958/je.v3i1.9541>
- Sujanem, R., Nyoman, I., Suwindra, P., & Suswandi, I. (2022). Efektivitas E-Modul Fisika Berbasis Masalah Berbantuan Simulasi PHET Dalam Ujicoba Terbatas Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 12(2), 181–191.
- Syahrani, E. R., Cahyaningrum, S. N., & Putri, N. N. E. (2024). Literature Review: Efektivitas Metode Pembelajaran Tanya Jawab dalam Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa pada Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 1(3), 12. <https://doi.org/10.47134/pgsd.v1i3.296>
- Ulviani, N., Maria, H. T., & Hidayatullah, M. M. S. (2025). Masalah Peserta Didik Pada Hukum Newton Di Sma Negeri 1 Teluk Pakedai. *Jurnal Education and Development*, 13(1), 100–106.