Global Education Trends
Vol. 4 No. 2, Oktober 2026
E-ISSN: 3030-8623
Website: https://ccg-edu.org/index.php/get

Pengaruh Model *Discovery Learning* Berbantuan *PhET Simulation* Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Kelas XI

Delia Septiana[1], Joni Rokhmat[2], Satutik Rahayu[3]
[123]Universitas Mataram,Indonesia
Corresponding Author: deliaseptiana461@email.ac.id.

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the Discovery Learning model assisted by PhET Simulation on the physics concept understanding of Grade XI students. This research employs a quasi-experimental method with a non-equivalent control group design. The study population consisted of all Grade XI students at SMAN 1 Pringgarata. The sample comprised 68 students selected using purposive sampling: an experimental class of 34 students and a control class of 34 students. Physics concept understanding was measured based on six indicators: restating concepts, classifying objects according to concepts, providing examples and non-examples, presenting concepts in various representations, applying concepts, and connecting concepts with other concepts. Data were collected using a multiple-choice test administered as both a pretest and a posttest. The test instrument underwent prior analysis regarding validity, reliability, difficulty level, discriminating power, and distractor function. Data analysis involved normality tests, homogeneity tests, and independent sample t-tests. Prior to the treatment, the average pretest score was 47.35 for the experimental class and 49.26 for the control class. Following the treatment, the average posttest score was 83.53 for the experimental class and 71.62 for the control class. Hypothesis testing results showed that the calculated t-value (4.96) exceeded the t-table value (2.00), leading to the acceptance of the alternative hypothesis (Ha). Thus, the Discovery Learning model assisted by PhET Simulation has an effect on the physics concept understanding of Grade XI students.

Keywords: *Discovery Learning, PhET Simulation, physics concept understanding*.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Discovery Learning* berbantuan *PhET Simulation* terhadap pemahaman konsep fisika peserta didik kelas XI. Jenis penelitian ini adalah *quasi experiment* dengan desain *nonequivalent control group*. Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas XI SMAN 1 Pringgarata. Sampel penelitian terdiri atas 68 peserta didik yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu kelas eksperimen yang berjumlah 34 peserta didik dan kelas kontrol yang berjumlah 34 peserta didik. Pemahaman konsep fisika dalam penelitian ini diukur berdasarkan enam indikator, yaitu menyatakan ulang konsep, mengklasifikasikan objek sesuai konsep, memberikan contoh dan bukan contoh, menyajikan konsep dalam berbagai representasi, menerapkan konsep, serta menghubungkan konsep dengan konsep lain. Data dikumpulkan menggunakan tes pilihan ganda yang diberikan dalam bentuk *pretest* dan *posttest*. Instrumen tes terlebih dahulu dianalisis melalui uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan fungsi pengecoh. Analisis data dilakukan menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji *independent sample t-test*. Sebelum diberikan perlakuan, rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen sebesar 47,35, sedangkan kelas kontrol sebesar 49,26. Setelah diberikan perlakuan, rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen sebesar 83,53, sedangkan kelas kontrol sebesar 71,62. Hasil uji *independent sample t-test* menunjukkan bahwa nilai t_{hitung} sebesar 4,96 lebih besar daripada t_{tabel} sebesar 2,00 sehingga H_a diterima. Dengan demikian, terdapat pengaruh model *Discovery Learning* berbantuan *PhET Simulation* terhadap pemahaman konsep fisika peserta didik kelas XI.

Kata kunci: *Discovery Learning*, *PhET Simulation*, Pemahaman Konsep Fisika.

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari berbagai fenomena alam melalui fakta, konsep, prinsip, dan proses penyelidikan ilmiah (Najwa *et al*., 2022). Pembelajaran fisika tidak hanya menekankan penguasaan rumus, tetapi juga pemahaman konsep yang menjadi dasar bagi

peserta didik dalam menjelaskan fenomena dan menyelesaikan permasalahan fisika (Novitasari *et al.,* 2021). Namun, sebagian konsep fisika bersifat abstrak sehingga dapat menimbulkan kesulitan bagi peserta didik dalam memahami materi yang dipelajari (Musliman & Kasman, 2022). Oleh karena itu, pembelajaran fisika perlu dirancang agar peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran melalui kegiatan pengamatan, eksplorasi, dan penemuan konsep secara sistematis.

Pembelajaran fisika seharusnya mengembangkan aspek proses, produk, dan sikap ilmiah melalui keterlibatan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran (Lestari *et al*., 2023). Peserta didik perlu memperoleh kesempatan untuk mengamati fenomena, mengidentifikasi permasalahan, mengolah informasi, serta menghubungkan konsep yang dipelajari dengan situasi nyata. Akan tetapi, pembelajaran yang masih berpusat pada guru dan didominasi penyampaian materi secara verbal dapat membatasi keterlibatan peserta didik dalam membangun pemahamannya. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya model pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk menemukan konsep melalui aktivitas belajar yang aktif dan bermakna.

Permasalahan tersebut juga ditemukan dalam pembelajaran fisika kelas XI di SMAN 1 Pringgarata. Berdasarkan hasil angket yang diberikan kepada 34 peserta didik kelas XI, sebagian peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep fisika yang bersifat abstrak, menafsirkan persamaan, dan menghubungkan konsep dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari. Hasil wawancara dengan guru fisika kelas XI juga menunjukkan bahwa peserta didik cenderung menghafal rumus tanpa memahami konsep yang mendasarinya. Selain itu, kegiatan praktikum masih jarang dilaksanakan karena keterbatasan dan kondisi alat praktikum yang kurang memadai. Permasalahan tersebut diperkuat oleh data nilai rata-rata Ulangan Tengah Semester fisika kelas XI 4 dan XI 6 tahun pelajaran 2025/2026, masing-masing sebesar 51 dan 50, yang masih berada di bawah Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP), yaitu 75. Temuan tersebut menunjukkan perlunya penerapan model pembelajaran yang dapat membantu peserta didik membangun pemahaman konsep secara lebih aktif.

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah *discovery learning*. Model *discovery learning* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan konsep dan prinsip melalui proses pengamatan, pengumpulan informasi, pengolahan data, dan penarikan kesimpulan dengan bimbingan guru (Dehong *et al*., 2020). Dalam penerapannya, peserta didik tidak hanya menerima informasi yang disampaikan oleh guru, tetapi juga terlibat dalam proses menemukan pengetahuan berdasarkan pengalaman belajarnya. Model ini dapat mendorong peserta didik untuk mengembangkan rasa ingin tahu, kemampuan berpikir, dan pemahaman terhadap konsep yang dipelajari. Dengan demikian, *discovery learning* memiliki karakteristik yang sesuai dengan pembelajaran fisika yang menekankan proses penemuan dan pemahaman konsep secara sistematis.

Penerapan model *discovery learning* dapat didukung oleh penggunaan media pembelajaran berupa *PhET Simulation*. *PhET Simulation* merupakan media simulasi interaktif yang memungkinkan peserta didik melakukan eksplorasi terhadap berbagai fenomena sains melalui representasi visual dan manipulasi variabel dalam simulasi (Pujiningsih *et al*., 2022). Penggunaan simulasi ini dapat membantu peserta didik mengamati hubungan antarvariabel dan memahami konsep yang sulit diamati secara langsung (Idayesti, 2020). Integrasi *PhET Simulation* dalam model *discovery learning* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan eksplorasi secara interaktif dalam proses penemuan konsep. Dengan demikian, kombinasi keduanya diharapkan dapat membantu mengatasi keterbatasan kegiatan praktikum sekaligus mendukung pemahaman konsep fisika peserta didik.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan model *discovery learning* berbantuan *PhET Simulation* berpotensi mendukung proses pembelajaran fisika. Bui *et al.* (2025) menunjukkan bahwa penggunaan *discovery learning* berbantuan simulasi PhET dapat mendorong partisipasi aktif peserta didik selama pembelajaran. Maulida *et al.* (2022) juga melaporkan bahwa penerapan model *discovery learning* yang dipadukan dengan simulasi PhET memberikan pengaruh positif terhadap pemahaman konsep. Selain itu, Pujiningsih *et al.* (2022) menunjukkan bahwa penggunaan simulasi PhET dalam model *discovery*

learning dapat mendukung peningkatan hasil belajar melalui pengalaman belajar yang interaktif dan eksplorasi konsep secara mandiri. Hasil penelitian tersebut memberikan landasan bagi penerapan model *discovery learning* berbantuan *PhET Simulation* dalam pembelajaran fisika, khususnya untuk membantu peserta didik memahami konsep yang bersifat abstrak.

Meskipun penelitian sebelumnya telah membahas penggunaan *discovery learning* berbantuan *PhET Simulation*, pengaruh penerapannya terhadap pemahaman konsep fisika tetap perlu dikaji pada konteks sekolah dan karakteristik peserta didik yang berbeda. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Pringgarata dengan mempertimbangkan permasalahan pembelajaran yang ditemukan, yaitu kesulitan peserta didik dalam memahami konsep fisika, kecenderungan menghafal rumus, serta keterbatasan kegiatan praktikum. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengujian pengaruh model *discovery learning* berbantuan *PhET Simulation* terhadap pemahaman konsep fisika peserta didik kelas XI dalam konteks permasalahan pembelajaran tersebut. Pengujian ini diharapkan memberikan bukti empiris mengenai penerapan model dan media pembelajaran tersebut dalam mendukung pemahaman konsep fisika.

Berdasarkan uraian tersebut, penerapan model *discovery learning* berbantuan *PhET Simulation* dipandang relevan untuk mendukung pembelajaran fisika yang menekankan keterlibatan aktif peserta didik dalam menemukan dan memahami konsep. Penggunaan model dan media ini diharapkan dapat membantu peserta didik menghubungkan representasi dalam simulasi dengan konsep fisika yang dipelajari. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *discovery learning* berbantuan *PhET Simulation* terhadap pemahaman konsep fisika peserta didik kelas XI SMAN 1 Pringgarata.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *quasi experiment* dengan desain *nonequivalent control group design*, yaitu desain penelitian yang melibatkan kelas eksperimen dan kelas kontrol tanpa pemilihan subjek secara acak (Anantasia & Rindrayani, 2025). Kedua kelas diberikan *pretest* sebelum pembelajaran dan *posttest* setelah pembelajaran untuk mengetahui pemahaman konsep fisika peserta didik sebelum dan sesudah perlakuan. Kelas eksperimen menerapkan model *discovery learning* berbantuan *PhET Simulation*, sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional. Desain penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelas	*Pretest*	Perlakuan	*Posttest*
Eksperimen	O_1	X	O_2
Kontrol	O_3	_	O_4

(Sugiyono,2023).

Keterangan :

O_1 : Pemberian *pretest* pada kelas eksperimen.
O_2 : Pemberian *posttest* pada kelas eksperimen.
O_3 : Pemberian *pretest* pada kelas kontrol.
O_4 : Pemberian *posttest* pada kelas kontrol.
X : Model pembelajaran *discovery learning* berbantuan *PhET Simulation*.

Penelitian dilaksanakan di SMAN 1 Pringgarata, Lombok Tengah, pada semester ganjil tahun pelajaran 2025/2026. Populasi penelitian terdiri atas peserta didik kelas XI-4, XI-6, dan XI-7 dengan jumlah keseluruhan 102 peserta didik. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan pertimbangan tertentu, yaitu kelas yang diajar oleh guru yang sama dan belum mempelajari

materi yang akan diajarkan. Sampel penelitian terdiri atas kelas XI-4 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-6 sebagai kelas kontrol.

Teknik pengumpulan data menggunakan tes pemahaman konsep fisika berbentuk pilihan ganda sebanyak 20 butir soal yang diberikan sebagai *pretest* dan *posttest*. Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen tes diuji untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda butir soal. *Pretest* diberikan kepada kedua kelas untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik. Selanjutnya, kelas eksperimen memperoleh pembelajaran menggunakan model *discovery learning* berbantuan *PhET Simulation*, sedangkan kelas kontrol mengikuti pembelajaran konvensional. Setelah perlakuan selesai, kedua kelas diberikan *posttest* untuk mengukur pemahaman konsep fisika peserta didik.

Data hasil *pretest* dan *posttest* dianalisis menggunakan statistik kuantitatif. Analisis data diawali dengan uji normalitas menggunakan Chi-kuadrat dan uji homogenitas menggunakan uji-F untuk mengetahui distribusi data serta kesamaan varians kedua kelompok. Setelah uji prasyarat dilakukan, hipotesis penelitian diuji menggunakan *independent sample t-test* pada taraf signifikansi 5% untuk mengetahui perbedaan rata-rata pemahaman konsep fisika antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kriteria pengambilan keputusan adalah H_0 ditolak dan H_a diterima apabila nilai t hitung lebih besar daripada t tabel. Sebaliknya, apabila nilai t hitung kurang dari atau sama dengan t tabel, H_0 diterima dan H_a ditolak.

PEMBAHASAN

Data pemahaman konsep fisika diperoleh melalui tes *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen menerapkan model *discovery learning* berbantuan *PhET Simulation*, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Deskripsi data pemahaman konsep fisika disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil *pretest* dan *posttest* pemahaman konsep fisika

Jenis Tes	Kelas	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi	Rata-rata
Postest	Eksperimen	25	70	47,35
	Kontrol	25	70	49,26
Posttest	Eksperimen	55	100	83,53
	Kontrol	50	90	71,62

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata kelas eksperimen sebesar 47,35, sedangkan kelas kontrol sebesar 49,26. Setelah pembelajaran dilaksanakan, rata-rata *posttest* kelas eksperimen mencapai 83,53 dan kelas kontrol sebesar 71,62. Hasil tersebut menunjukkan bahwa rata-rata pemahaman konsep fisika pada kedua kelas meningkat, dengan rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

Sebelum pengujian hipotesis, dilakukan uji normalitas dan homogenitas sebagai uji prasyarat analisis. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa nilai chi-kuadrat hitung seluruh kelompok data lebih kecil daripada chi-kuadrat tabel sebesar 7,815. Selain itu, hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa varians data *pretest* dan *posttest* kedua kelas bersifat homogen. Dengan demikian, data memenuhi prasyarat untuk dilanjutkan dengan pengujian hipotesis menggunakan *independent sample t-test*.

Tabel 3. Hasil Uji *independent samplet-test*

Kelas	Rata-rata	Standar Deviasi	t_{hitung}	t_{tabel}
Eksperimen	83,53	10,190	4,96	2,00
Kontrol	71,62	9,590		

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 4,96 dan t_{tabel} sebesar 2,00 pada taraf signifikansi 5%. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ (4,96 > 2,00), maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Hasil ini menunjukkan adanya perbedaan pemahaman konsep fisika yang signifikan antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran menggunakan

model *discovery learning* berbantuan PhET Simulation dan peserta didik yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Perbedaan rata-rata *posttest* tersebut menunjukkan bahwa penerapan model *discovery learning* berbantuan PhET Simulation berpotensi mendukung pemahaman konsep fisika peserta didik pada materi gerak lurus. Melalui model *discovery learning*, peserta didik diarahkan untuk terlibat dalam proses menemukan dan memahami konsep, sedangkan PhET Simulation dapat membantu menyajikan fenomena gerak secara visual melalui simulasi. Penggunaan simulasi tersebut dapat membantu peserta didik mengamati hubungan antara besaran-besaran gerak dan menghubungkan hasil pengamatan dengan konsep yang dipelajari. Meskipun demikian, hasil uji hipotesis menunjukkan perbedaan antarkelas setelah perlakuan dan tidak dengan sendirinya membuktikan bahwa seluruh perbedaan hanya disebabkan oleh satu faktor.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat perbedaan pemahaman konsep fisika yang signifikan antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *discovery learning* berbantuan *PhET Simulation* dan peserta didik yang mengikuti pembelajaran konvensional pada materi gerak lurus. Rata-rata *posttest* kelas eksperimen sebesar 83,53, lebih tinggi daripada kelas kontrol sebesar 71,62. Hasil uji *independent sample t-test* menunjukkan bahwa t_{hitung} sebesar 4,96 lebih besar daripada t_{tabel} sebesar 2,00. Dengan demikian, model *discovery learning* berbantuan *PhET Simulation* berpengaruh terhadap pemahaman konsep fisika peserta didik pada materi gerak lurus.

REFERENCES

Anantasia, G., & Rindrayani, S. R. (2025). Metodologi penelitian quasi eksperimen. *ADIBA: JOURNAL OF EDUCATION*, 5(2), 183-192.

Bui, F. S., Naen, A. B., Maing, C. M. M., & Freitas, M. L. F. (2025). Optimalisasi pemahaman konsep dan aktivitas belajar fisika melalui discovery learning berbasis simulasi PhET pada materi Hukum Newton. *MAGNETON: Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika,* 3(1), 47-57. https://doi.org/10.30822/magneton.v3i1.3896

Dehong, R., Kaleka, M. B. U., & Rahmawati, A. S. (2020). Analisis Langkah-Langkah Penerapan Model Discovery Learning Dalam Pembelajaran Fisika. *EduFisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, *5*(02), 131-139.

Idayesti, F. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Media PHET Terhadap Hasil Belajar Ipa Terapan SMK Negeri 5 Kerinci. EDU RESEARCH, 2(1), 16-24. https://doi.org/10.47827/jer.v2i1.37

Lestari, R. Y., Sumianto, S., & Ananda, R. (2023). Peningkatan Keterampilan Menulis Karangan Deskripstif melalui Pembelajaran dengan Menggunakan Media Pop Up Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Muassis Pendidikan Dasar*, 2(2), 161–171. https://doi.org/10.55732/jmpd.v2i2.80

Maulida, I. N., Taufik, M., & Kosim, K. (2022). Pengaruh Media PhET Dalam Model Discovery Learning Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, *7*(3), 1150-1156. https://doi.org/10.29303/jipp.v7i3.730

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. https://doi.org/10.29303/jpft.v8iSpecialIssue.3420

Novitasari, D., Widyaningsih, S. W., & Sebayang, S. R. B. (2021). Analisis Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik Kelas X IPA Di SMA Negeri 1 Manokwari Melalui Pembelajaran Online. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, *3*(1), 39-57. https://doi.org/10.31540/sjpif.v3i1.1238

Pujiningsih, A. L. M., Gunawan, A., & Adi, Y. K. (2022). Pengaruh Penggunaan Model Discovery Learning Berbantuan Phet Simulations terhadap Hasil Belajar Siswa. *JMIE: Journal of Madrasah Ibtidaiyah Education*, *6*(1), 1-16.http://dx.doi.org/10.32934/jmie.v6i1.311

Sugiyono.(2023). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D (ed. revisi).* Bandung: Alfabeta.