

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING* BERBASIS SIMULASI PHET TERHADAP HASIL BELAJAR RANAH KOGNITIF PEMBELAJARAN IPAS

Bharat Dewangga¹, Evinna Cinda Hendriana², Resy Nirawati³

^{1,2,3}Pendidikan Fisika, Institut Sains dan Bisnis Internasional Singkawang, Indonesia
Email: ¹bharatdewangga@gmail.com, ²evinnacinda@gmail.com, ³resynirawaty@gmail.com

Received: 12 Maret 2026

Revised: 23 Maret 2026

Accepted: 23 Juli 2026

Abstract

This study aims to (1) To see the differences in learning outcomes in the cognitive domain before and after using the *Discovery learning* learning model based on PhET Simulation in science learning on mass and volume material for class IV SDN 88 Singkawang. (2) To find out how much influence the use of the *Discovery learning* learning model based on PhET simulation has on learning outcomes in the cognitive domain of science learning on mass and volume material for class IV at SDN 88 Singkawang. (3) To find out students' responses to the *Discovery learning* learning model based on PhET simulation on mass and volume material for class IV at SDN 88 Singkawang. This type of research is quantitative with an experimental method with the design used being Quasi-experimental Design. The population in this study were all students in class IV of SDB 88 Singkawang, totaling 56 students. The sample collection technique in this study was saturated sampling. Data collection techniques using test sheets and student response questionnaires. The data analysis technique used was the independent sample t-test and the results of the study showed that (1) There is a difference in PhET simulation-based *Discovery learning* learning on student learning outcomes in the cognitive domain of the control and experimental classes. This is shown by the results of t count 2.505 and t table 2.052. (2) There is an effect of using the PhET simulation-based *Discovery learning* model on student learning outcomes in the cognitive domain: This is evidenced by the results of the Effect Size test showing that the value is 0.4, which means it is included in the moderate criteria (3) The student response ' understanding of the PhET simulation-based *Discovery learning* on mass and volume material in grade IV at SDN 88 Singkawang questionnaire showed a very good response, evidenced by the results of the percentage calculation getting a result of 81%.

Keywords: *Discovery learning*, PhET simulation, learning outcomes, IPAS, response.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk (1) Untuk melihat perbedaan hasil belajar pada ranah kognitif sebelum dan sesudah menggunakan model pembelajaran *Discovery learning* berbasis Simulasi PhET pada pembelajaran IPAS materi massa dan volume kelas IV SDN 88 Singkawang. (2) Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penggunaan model pembelajaran *Discovery learning* berbasis simulasi PhET terhadap hasil belajar pada ranah kognitif pembelajaran IPAS pada materi massa dan volume kelas IV di SDN 88 Singkawang. (3) Untuk mengetahui respon siswa terhadap model pembelajaran *Discovery learning* berbasis simulasi PhET pada materi massa dan volume pada kelas IV di SDN 88 Singkawang. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan metode eksperimen dengan desain yang digunakan adalah Quasi eksperimental Design.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IV SDN 88 Singkawang yang berjumlah 56 siswa. Teknik pengumpulan sampel pada penelitian ini adalah sampling jenuh. Teknik pengumpulan data menggunakan lembar test dan angket respon siswa. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji independent sampel t test dan hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Terdapat perbedaan pembelajaran *Discovery learning* berbasis simulasi PhET terhadap hasil belajar siswa pada ranah kognitif kelas kontrol dan eksperimen. Hal ini ditunjukkan dari hasil t_{hitung} 2,505 dan t_{tabel} 2,052. (2) Terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran *Discovery learning* berbasis simulasi PhET terhadap hasil belajar siswa pada ranah kognitif. Hal ini dibuktikan dari hasil uji *Effect Size* menunjukkan bahwa nilai sebesar 0,4, yang artinya masuk dalam kriteria sedang (3) Angket respon siswa menunjukkan respon siswa terhadap model pembelajaran *Discovery learning* berbasis simulasi PhET pada materi massa dan volume pada kelas IV di SDN 88 Singkawang yang sangat baik, dibuktikan dengan hasil perhitungan persentase mendapatkan hasil 81%.

Kata-kata kunci: Pembelajaran *Discovery learning*, simulasi PhET, hasil belajar, IPAS, respon.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan proses penting dalam kehidupan manusia yang memungkinkan individu memperoleh pengetahuan, keterampilan, nilai, dan sikap yang diperlukan untuk berkembang serta berfungsi dalam kehidupan bermasyarakat. Melalui pendidikan, individu dapat memahami berbagai disiplin ilmu serta mengembangkan kemampuan berpikir yang dibutuhkan untuk menghadapi perkembangan zaman. Selain itu, pendidikan juga berperan dalam membentuk karakter serta meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Oleh karena itu, proses pembelajaran yang efektif sangat diperlukan agar tujuan pendidikan dapat tercapai secara optimal (Sunni & Nurlaeli, 2022).

Dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran, pemerintah terus melakukan berbagai inovasi dalam sistem pendidikan, salah satunya melalui penerapan Kurikulum Merdeka. Kurikulum Merdeka memberikan kebebasan kepada guru untuk mengembangkan pembelajaran yang lebih kreatif, inovatif, dan berpusat pada siswa. Melalui kurikulum ini, guru didorong untuk menggunakan berbagai metode dan media pembelajaran yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan menyenangkan (Manalu et al., 2022; Ningrum & Suryani, 2022).

Namun, berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada tanggal 26 Maret 2024 di SDN 88 Singkawang, khususnya pada kelas IV, ditemukan bahwa proses pembelajaran IPAS masih jarang menggunakan media pembelajaran dan model pembelajaran yang digunakan kurang bervariasi. Kondisi tersebut menyebabkan pembelajaran cenderung monoton dan siswa kurang terlibat secara aktif dalam kegiatan pembelajaran. Interaksi antara guru dan siswa masih terbatas sehingga siswa cenderung pasif dan kurang memberikan respon selama proses pembelajaran berlangsung.

Permasalahan tersebut berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa. Berdasarkan data hasil ulangan siswa kelas IV pada pembelajaran IPAS, diperoleh persentase ketidaktuntasan sebesar 63,34% dari 28 siswa dengan nilai rata-rata 54. Nilai tersebut masih berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan sekolah yaitu 60. Rendahnya hasil belajar siswa juga dipengaruhi oleh rendahnya respon dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Siswa yang kurang aktif dan kurang berpartisipasi cenderung memiliki pemahaman yang terbatas terhadap materi yang dipelajari (Sari & Nugroho, 2021; Haryanto & Susilo, 2021).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menerapkan model pembelajaran yang dapat meningkatkan keaktifan siswa, yaitu model pembelajaran *Discovery learning*. *Discovery learning* merupakan model pembelajaran yang menekankan pada proses penemuan konsep oleh siswa melalui kegiatan eksplorasi dan penyelidikan. Dalam model ini, siswa didorong untuk aktif mencari, menemukan, dan membangun pemahaman mereka sendiri terhadap konsep yang dipelajari sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna (Pujiningsih et al., 2022).

Untuk mendukung penerapan model *Discovery learning*, diperlukan media pembelajaran yang dapat membantu siswa memahami konsep secara lebih konkret. Salah satu media yang dapat digunakan adalah simulasi PhET (Physics Education Technology). Simulasi PhET merupakan media pembelajaran interaktif yang dikembangkan oleh University of Colorado yang menyediakan berbagai simulasi sains seperti fisika, kimia, dan biologi. Melalui simulasi ini, siswa dapat melakukan percobaan secara virtual sehingga konsep-konsep sains yang bersifat abstrak dapat dipahami dengan lebih mudah (Sari et al., 2022). Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran *Discovery learning* berbasis simulasi PhET; (2) mengetahui besarnya pengaruh penerapan model pembelajaran tersebut terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada ranah kognitif; serta (3) mengetahui respon siswa terhadap penggunaan model pembelajaran *Discovery learning* berbasis simulasi PhET dalam proses pembelajaran. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan strategi pembelajaran yang inovatif, khususnya dalam pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran IPAS di sekolah dasar serta menjadi referensi bagi guru maupun peneliti selanjutnya dalam mengembangkan model pembelajaran yang lebih efektif dan menarik bagi siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen. Desain penelitian yang digunakan adalah quasi experimental design dengan bentuk nonequivalent control group design. Desain ini melibatkan dua kelompok penelitian yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang tidak dipilih secara acak. Kelompok eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model *Discovery learning* berbasis simulasi PhET, sedangkan kelompok kontrol menggunakan pembelajaran langsung. Sebelum diberikan perlakuan, kedua kelompok diberikan pretest untuk mengetahui kemampuan awal siswa dan setelah perlakuan diberikan posttest untuk mengetahui hasil belajar siswa. Adapun desain pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian Nonequivalent Control Group Desain

Kelompok	Pre-test	Treatment	Post-test
Eksperimen	O1	X1	O3
Kontrol	O2	-	O4

Sugiyono (2019B).

Penelitian ini dilaksanakan di SDN 88 Singkawang pada semester genap tahun ajaran 2024/2025 dengan populasi seluruh siswa kelas IV yang terdiri atas dua kelas dengan jumlah total 56 siswa. Teknik pengambilan sampel menggunakan sampling jenuh, yaitu teknik penentuan sampel dengan menggunakan seluruh anggota populasi sebagai sampel penelitian. Dengan demikian, kelas IV A yang berjumlah 28 siswa digunakan sebagai kelas eksperimen, sedangkan kelas IV B yang berjumlah 28 siswa digunakan sebagai kelas kontrol.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik pengukuran dan teknik komunikasi tidak langsung. Teknik pengukuran digunakan untuk memperoleh data hasil belajar siswa melalui tes hasil belajar yang diberikan dalam bentuk pretest dan posttest. Soal tes disusun berdasarkan indikator ranah kognitif yaitu C1 (mengingat), C2 (memahami), C3 (menerapkan), dan C4 (menganalisis). Teknik komunikasi tidak langsung digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran melalui angket respon siswa dengan skala Guttman yang terdiri dari pilihan jawaban ya dan tidak.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tes hasil belajar dan angket respon siswa. Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen terlebih dahulu diuji kelayakannya melalui uji validitas dan uji reliabilitas. Uji validitas dilakukan menggunakan korelasi Product Moment, sedangkan uji reliabilitas menggunakan rumus Alpha Cronbach.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi analisis statistik deskriptif dan analisis statistik inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan hasil penelitian, sedangkan analisis inferensial digunakan untuk menguji hipotesis penelitian. Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Selanjutnya uji hipotesis dilakukan menggunakan uji t dua sampel independen (independent sample t-test) untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk mengetahui besarnya pengaruh penerapan model pembelajaran *Discovery learning* berbasis simulasi PhET terhadap hasil belajar siswa digunakan perhitungan effect size. Data respon siswa dianalisis menggunakan persentase untuk mengetahui kategori respon siswa terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di SDN 88 Singkawang dengan jumlah populasi sebanyak 56 siswa kelas IV yang terdiri dari dua kelas, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen yang masing-masing berjumlah 28 siswa. Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap perlakuan, dan tahap pengolahan data.

Pada tahap persiapan, peneliti menyusun modul ajar untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol, menyiapkan instrumen penelitian berupa soal pretest dan posttest, serta menyiapkan media pembelajaran berupa simulasi PhET yang digunakan pada kelas eksperimen. Setelah seluruh perangkat pembelajaran siap, tahap selanjutnya adalah pelaksanaan penelitian.

Pada tahap perlakuan, kedua kelas terlebih dahulu diberikan pretest untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Selanjutnya kelas eksperimen diberikan pembelajaran menggunakan model *Discovery learning* berbasis simulasi PhET pada materi massa dan volume, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional dengan media buku. Setelah proses pembelajaran selesai, kedua kelas diberikan posttest untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah perlakuan.

Perbandingan Hasil Pretest dan Posttest

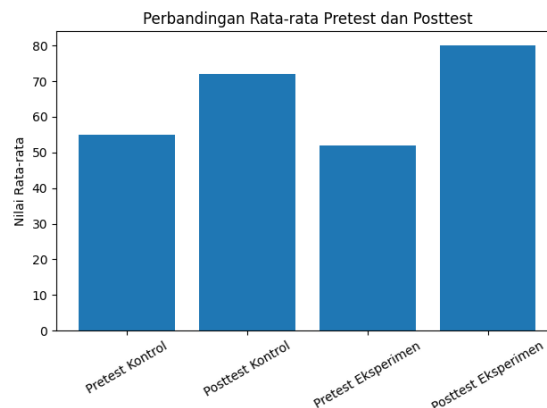
Hasil perhitungan nilai pretest dan posttest pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Pretest dan Posttest

Kelas	Pretest	Pretest (Tertinggi)	Pretest (Terendah)	Posttest	Posstest (Tertinggi)	Posstest (Terendah)
Kontrol	55	86	13	71.89	100	40
Eksperimen	52	93	13	79.96	100	60

Berdasarkan Tabel 1 diketahui untuk kelas kontrol nilai Pretest terendah adalah 13 dan nilai tertinggi adalah 86, dan untuk nilai posttest nilai terendah adalah 40 dan nilai tertinggi adalah 100. Sedangkan untuk kelas eksperimen nilai Pretest terendah adalah 13 dan nilai tertinggi adalah 93, dan untuk nilai posttest nilai terendah adalah 60 dan nilai tertinggi adalah 100. Untuk memperjelas perbandingan hasil belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen, dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa rata-rata nilai posttest pada kelas eksperimen sebesar 79,96 lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yaitu 71,89. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran *Discovery learning* berbasis simulasi PhET memberikan peningkatan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional pada materi massa dan volume di kelas IV SDN 88 Singkawang.



Gambar 1. Diagram Batang Perbandingan Nilai Rata-rata Pretest dan Posttest

Uji Hipotesis

Berdasarkan hasil uji t dua sampel diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 2,505 dan nilai t_{tabel} sebesar 2,052. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Discovery learning* berbasis simulasi PhET memberikan pengaruh terhadap hasil belajar siswa pada pembelajaran IPAS materi massa dan volume.

Effect Size

Untuk mengetahui besarnya pengaruh penggunaan model pembelajaran *Discovery learning* berbasis simulasi PhET terhadap hasil belajar siswa, dilakukan perhitungan effect size menggunakan rumus Cohen's d. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai effect size sebesar 0,4 yang termasuk dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran *Discovery learning* berbasis simulasi PhET memberikan pengaruh sedang terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada ranah kognitif.

Respon Siswa

Menurut Arini & Lovisia, 2019, untuk kriteria respon siswa terhadap simulasi PhET dikatakan positif apabila berkisaran pada kriteria baik dan sangat baik. Selanjutnya diperoleh hasil perhitungan dapat diketahui bahwa respon siswa terhadap simulasi PhET berada pada kriteria sangat baik. Respon siswa terhadap pembelajaran *Discovery learning* berbasis simulasi PhET diperoleh melalui angket yang diberikan kepada 28 siswa kelas eksperimen.

Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata persentase respon siswa mencapai 81% dengan kriteria sangat baik. Hasil ini menunjukkan bahwa siswa memberikan respon positif terhadap penggunaan model pembelajaran *Discovery learning* berbasis simulasi PhET dalam pembelajaran IPAS.

Tabel 3. Persentase Respon Siswa

Indikator	Persentase	Kriteria
Relevansi	81%	Sangat Baik
Perhatian	79%	Sangat Baik
Kepuasan	81%	Sangat Baik
Percaya Diri	81%	Sangat Baik

SIMPULAN

Berdasarkan tujuan penelitian untuk mengetahui perbedaan hasil belajar, besar pengaruh penggunaan model pembelajaran *Discovery learning* berbasis simulasi PhET, serta respon siswa terhadap pembelajaran pada materi massa dan volume di kelas IV SDN 88 Singkawang, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar siswa pada ranah kognitif antara kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional dan kelas yang menggunakan model pembelajaran *Discovery learning* berbasis simulasi PhET. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji t dua sampel yang menunjukkan nilai t hitung sebesar 2,505 lebih besar dari t tabel sebesar 2,052, sehingga hipotesis penelitian diterima. Penggunaan model pembelajaran *Discovery learning* berbasis simulasi PhET juga memberikan pengaruh terhadap hasil belajar siswa pada ranah kognitif. Berdasarkan hasil perhitungan *Effect Size* diperoleh nilai sebesar 0,4 yang termasuk dalam kategori sedang, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan simulasi PhET memberikan pengaruh sedang terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi massa dan volume. Selain itu, respon siswa terhadap penggunaan model pembelajaran *Discovery learning* berbasis simulasi PhET tergolong sangat baik, dengan persentase respon siswa sebesar 81%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa memberikan tanggapan positif terhadap penggunaan simulasi PhET dalam proses pembelajaran IPAS di kelas IV SDN 88 Singkawang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arini, W., & Lovisia, E. (2019). Respon siswa terhadap media pembelajaran alat pirolisis sampah plastik berbasis lingkungan di SMP Kabupaten Musi Rawas. *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching*, 2(2), 95-104.
- Manalu, J. B., Sitohang, P., Heriwati, N., & Turnip, H. (2022). Prosiding Pendidikan Dasar Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kurikulum Merdeka Belajar. *Mahesa Centre Research*, 1(1), 80–86. <https://doi.org/10.34007/ppd.v1i1.174>
- 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. <https://doi.org/10.32934/jmie.v6i1.311>
- Sari, R dan Nugroho, A. (2021). Pengaruh Partisipasi Siswa dalam Proses Pembelajaran terhadap Hasil Belajar. *Jurnal Pendidikan*, 15(2), 85–90.
- Sari, W. P., Sahidu, H., & Harjono, A. (2022). Efektivitas Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis *Discovery* berbantuan Simulasi PhET untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2c), 995–1000. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i2c.437>
- Sunni, M. A., & Nurlaeli, N. (2022). Penerapan Model *Discovery learning* Berbantuan Simulasi PhET terhadap Hasil Belajar Siswa MTs NW Kilang. *Masaliq*, 2(3), 454–464. <https://doi.org/10.58578/masaliq.v2i3.545>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.