
PENGARUH MODEL DISCOVERY LEARNING TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI SUHU DAN KALOR KELAS XI MIPA

^{1*}Aurel Citra Insani Br. Naibaho, ¹Karya Sinulingga

¹Pogram Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas
Negeri Medan, Medan, Sumatera Utara

*Surel: aurelcitrainsani@mhs.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan dan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah diterapkan model *discovery learning* dengan model pembelajaran konvensional pada materi suhu dan kalor kelas XI MIPA semester genap di SMA N 1 Percut Sei Tuan. Jenis penelitian ini adalah quasi eksperimen dengan sampel 30 orang siswa kelas XI MIPA 5 sebagai kelas eksperimen dan 30 orang siswa kelas XI MIPA 6 sebagai kelas kontrol. Instrumen yang digunakan adalah tes kemampuan berpikir kritis. Sebelum diberikan perlakuan yang berbeda dilakukan *pre-test*, maka diperoleh nilai rata-rata *pre-test* kelas eksperimen 52,56 dan nilai rata-rata *pre-test* kelas kontrol 46,04. Pada pengujian normalitas dan homogenitas data *pre-test* kedua kelas diperoleh bahwa data kedua kelas berdistribusi normal dan homogen. Hasil uji t dua pihak pada *pre-test* diperoleh $t_{hitung} < t_{tabel}$ ($1,993 < 2,002$) yang berarti H_0 diterima, sehingga dapat dikatakan bahwa kemampuan awal berpikir kritis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol sama. Kemudian dilakukan perlakuan berbeda, dan dilakukan *post-test* terhadap kedua kelas, maka diperoleh nilai rata-rata *post-test* kelas eksperimen 85,996 dan nilai rata-rata *post-test* kelas kontrol 73,986. Pada pengujian normalitas dan homogenitas data *post-test* diperoleh bahwa data kedua kelas berdistribusi normal dan homogen. Hasil uji t satu pihak pada *post-test* diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($7,392 > 1,671$) maka hipotesis H_a diterima sehingga ada pengaruh penggunaan model *discovery learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa materi suhu dan kalor. Kemudian dilakukan uji N-gain pada kelas kontrol dengan nilai $g = 0,502$ dalam kategori sedang, dan pada kelas eksperimen nilai $g = 0,703$ dalam kategori tinggi, sehingga terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis dalam kategori tinggi pada kelas eksperimen.

Kata Kunci: Model *Discovery Learning*, Berpikir Kritis, Suhu dan Kalor

Abstract

This study aims to find out the difference and improvement of students' critical thinking skills after applying the discovery learning model with the conventional learning model on temperature and heat material in grade XI MIPA even semester at SMA N 1 Percut Sei Tuan. This type of research is a quasi-experiment with a sample of 30 students of class XI MIPA 5 as an experimental class and 30 students of class XI MIPA 6 as a control class. The instrument used is a test of critical thinking skills. Before being given different treatments, the average pre-test score of the experimental class was 52.56 and the average pre-test score of the control class was 46.04. In the normality and homogeneity test, the pre-test data of the two classes was obtained that the data of the two classes were normally and homogeneously distributed. The results of two-sided t-test on the pretest showed $t_{\text{value}} < t_{\text{table}}$ ($1.993 < 2.002$) which means H_0 is accepted, indicating that the initial critical thinking abilities of experimental and control class students are the same. Then, different treatments were applied, and post-tests were conducted on both classes, resulting in the average post-test score of 85.996 for the experimental class and 73.986 for the control class. Testing for normality and homogeneity of post-test data showed that both classes had normal and homogeneous distributions. The results of one-sided t-test on the post-test showed $t_{\text{value}} > t_{\text{table}}$ ($7.392 > 1.671$), thus H_a hypothesis is accepted indicating the influence of discovery learning model on students' critical thinking abilities in temperature and heat material. Then, N-gain test was conducted on the control class with $g = 0.502$ categorized as moderate, and on the experimental class $g = 0.703$ categorized as high, showing an increase in critical thinking ability in the high category for the experimental class.

Keywords: *Discovery Learning Model, Critical Thinking, Temperature and Heat*

1. Pendahuluan

Pendidikan di abad ke-21 menghadapi tantangan besar, termasuk dalam menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas untuk sukses dalam Revolusi Industri 4.0. Era ini ditandai dengan konektivitas yang semakin meningkat dan kemajuan digital, yang menuntut adanya kemampuan berpikir kritis yang kuat. Namun, beberapa kendala dalam dunia pendidikan, termasuk kesulitan dalam memecahkan masalah, disebabkan oleh kurangnya dorongan bagi siswa untuk berpikir kreatif dan kritis. Untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam bidang keterampilan pembelajaran dan inovasi, diperlukan pembelajaran yang inovatif. Pembelajaran fisika memainkan peran penting dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis. Namun, pendekatan saat ini cenderung lebih fokus pada pemahaman konsep dibandingkan keterampilan pemecahan masalah, yang berdampak pada kemampuan berpikir kritis siswa (Puspitasari, 2019). Di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan, observasi awal menunjukkan kurangnya minat dan kesulitan siswa dalam memahami serta menerapkan konsep fisika dalam konteks kehidupan sehari-hari, yang menyoroti perlunya metode pengajaran inovatif.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan model pembelajaran discovery learning. Pendekatan ini bertujuan untuk mengajak siswa aktif mengeksplorasi dan

menyelesaikan masalah sehari-hari menggunakan pengetahuan dan teknologi, sehingga meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka. Studi terdahulu oleh (Kartikasari et al., 2018) dan (Nugrahaeni et al., 2017) menunjukkan bahwa penerapan *discovery learning* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Pembelajaran fisika yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas pendidikan mencakup pelaksanaan kegiatan ilmiah yang mengajak siswa menggunakan keterampilan proses sains. Keterampilan ini meliputi mengamati, mengklasifikasikan, mengukur, memprediksi, mengidentifikasi dan mendefinisikan variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menyusun tabel data dan grafik, menggambarkan hubungan antara variabel, menafsirkan data, merumuskan hipotesis, merancang investigasi, menarik kesimpulan, dan membuat generalisasi (Sinuraya et al., 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dampak penggunaan model pembelajaran *discovery learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam konteks pembelajaran fisika, serta membandingkannya dengan hasil yang dicapai melalui pendekatan konvensional. Berdasarkan penjelasan latar belakang masalah yang telah disampaikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut; (1) Bagaimana perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa setelah diterapkan model *discovery learning* dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional dalam pembelajaran fisika? (2) Apakah terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang diajarkan menggunakan model *discovery learning* dalam pembelajaran fisika?

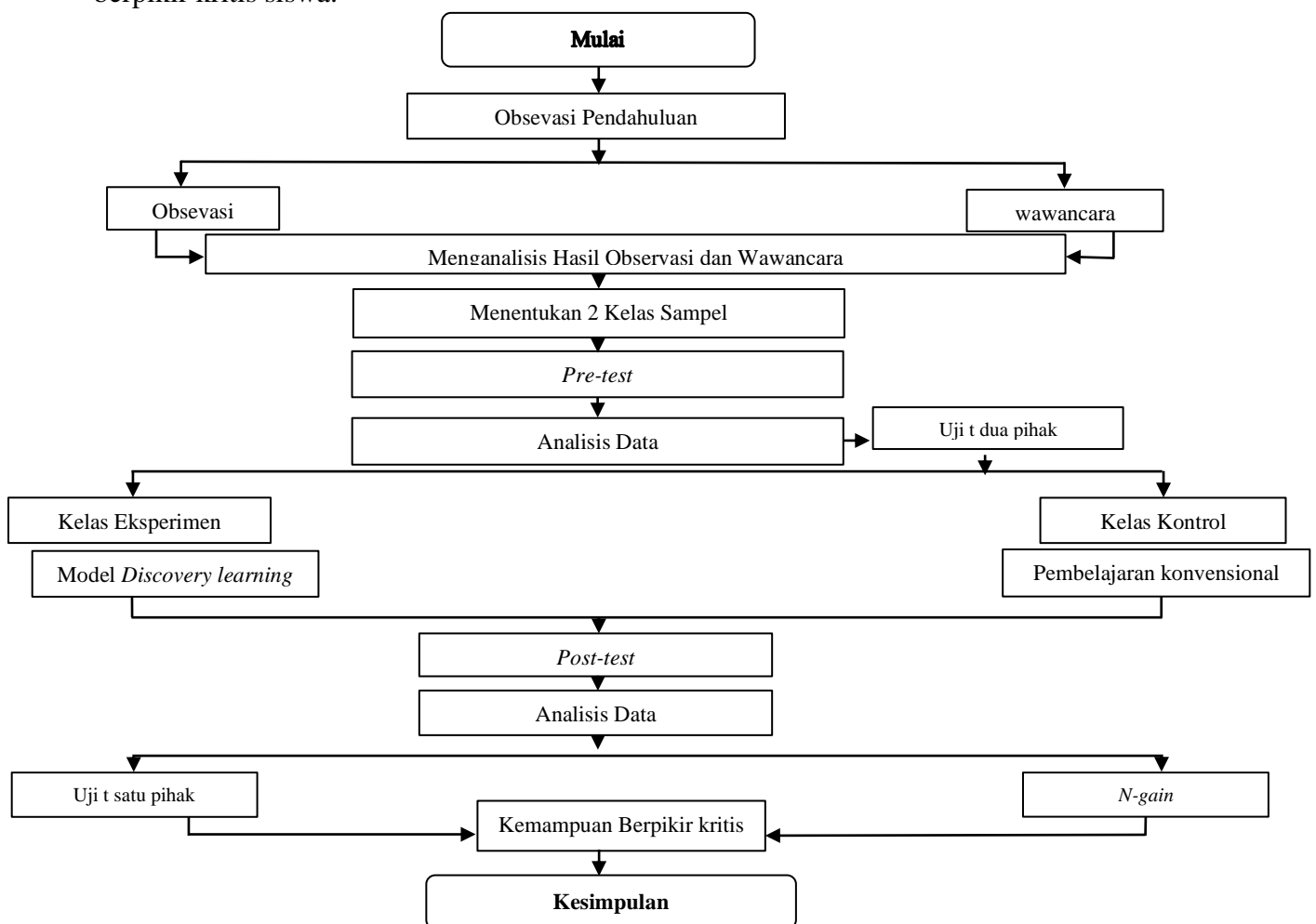
2. Metode

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan Medan. Sekolah ini beralamatkan di Jl. Irian Barat Desa Sampali No.37, Medan Estate, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20371. Adapun penelitian ini dilakukan pada semester Genap T.P 2023/2024. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan tahun ajaran 2023/2024 yang terdiri dari enam kelas. Sampel dalam penelitian terdiri dari dua kelas yang dipilih secara acak dengan teknik simple random sampling. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas, yakni XI MIPA 5 sebagai kelas eksperimen yang menerapkan model *discovery learning*, dan kelas XI MIPA 6 sebagai kelas kontrol dengan menerapkan pembelajaran konvensional.

Penelitian ini melibatkan dua kelas sampel yang diberi perlakuan berbeda untuk menguji kemampuan berpikir kritis siswa. Tes dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan untuk kedua

kelas. Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi experiment* dengan desain *Two Group Pre-test-Post-test Design*. Siklus I dimulai dengan perencanaan pelaksanaan pre-test untuk menilai pemahaman awal siswa tentang materi suhu dan kalor di kedua kelas. Observasi dilakukan untuk mencatat reaksi dan interaksi siswa selama tes. Proses ini memberikan landasan untuk merencanakan tindakan selanjutnya berdasarkan hasil observasi.

Siklus II dimulai setelah analisis hasil Siklus I. Tindakan berikutnya melibatkan penerapan model pembelajaran *discovery learning* pada kelas eksperimen, dengan tujuan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Evaluasi *post-test* dilaksanakan setelah perlakuan untuk mengevaluasi efektivitas model pembelajaran yang diterapkan. Siklus III melanjutkan dengan analisis hasil *post-test* untuk menilai peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah intervensi. Hasil dari Siklus III digunakan untuk menggambarkan kesimpulan dari penelitian ini, yang mencerminkan efektivitas model pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.



Gambar 1. Bagan Alir Prosedur Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Uji Normalitas

Uji normalitas harus dilakukan sebelum pengujian hipotesis. Data pre-test dan post-test diuji menggunakan Shapiro-Wilk dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi berdistribusi normal. Hasil pengujian menunjukkan bahwa data *pre-test* dan *post-test* dari kedua kelas berdistribusi normal.

Tabel 1. Uji Normalitas *Pre-Test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Data Kelas	T3	Tabel Shapiro Wilk	Sig.	Kesimpulan
Kelas Eksperimen	0,955	0,927	0,231	Normal
Kelas Kontrol	0,937	0,927	0,077	Normal

Tabel 2. Uji Normalitas *Post-Test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Data Kelas	T3	Tabel Shapiro Wilk	Sig.	Kesimpulan
Kelas Eksperimen	0,937	0,927	0,074	Normal
Kelas Kontrol	0,943	0,927	0,108	Normal

Berdasarkan data pada Tabel 1. dan Tabel 2. dapat dilihat bahwa signifikan yang diperoleh $>0,05$, dan nilai T3 shapiro wilk $>$ Tabel shapiro wilk, sehingga dapat disimpulkan bahwa data post-test dari kedua kelas berdistribusi normal.

3.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians menggunakan Levene *Test* dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ bertujuan untuk mengetahui apakah kedua sampel berasal dari populasi yang homogen. Hasil uji menunjukkan bahwa nilai sig $> 0,05$ dan Fhitung $<$ Ftabel, sehingga kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang sama dan dapat mewakili seluruh populasi.

Tabel 3. Homogenitas Dua Varians *Pre-Test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Data Kelas	Fhitung	Ftabel	Sig.	Kesimpulan
Kelas Eksperimen	3,891	4,01	0,53	Homogen
Kelas Kontrol				Homogen

Tabel 4. Homogenitas Dua Varians *Post-Test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Data Kelas	Fhitung	Ftabel	Sig.	Kesimpulan
Kelas Eksperimen	3,294	4,01	0,075	Homogen
Kelas Kontrol				Homogen

3.3 Uji Hipotesis

Pengujian kesamaan hasil *pre-test* kedua kelompok sampel dilakukan menggunakan uji t dua pihak untuk mengetahui kesamaan kemampuan awal siswa pada kedua kelompok. Hasil pengujian hipotesis pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji t Dua Pihak Pada *Pre-Test*

Data Kelas	Rata-rata	Thitung	Ttabel	Kesimpulan
Kelas Eksperimen	52,56	1,993	2,002	Kemampuan Awal Siswa Sama
Kelas Kontrol	46,042			

Pada Tabel 5. diatas perhitungan nilai rata-rata *pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol, diperoleh nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Sehingga diperoleh kesimpulan bahwa kemampuan awal kelas eksperimen sama dengan kemampuan awal kelas kontrol sebelum diberikan perlakuan.

Uji t satu pihak digunakan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 6. Uji t Satu Pihak Pada *Post-Test*

Data Kelas	Rata-rata	Thitung	Ttabel	Kesimpulan
Kelas Eksperimen	85,996	7,392	1,671	Kemampuan Akhir siswa berbeda
Kelas Kontrol	73,986			

Pada Tabel 6. di atas, perhitungan nilai rata-rata post-test kelas eksperimen dan kelas kontrol, diperoleh nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, dan nilai $sig. < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Sehingga diperoleh kesimpulan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran Discovery yang diterapkan pada kelas eksperimen pada materi Suhu dan Kalor.

3.4 Uji N-gain

Uji gain ternormalisasi (N-gain) dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah perlakuan, dengan membandingkan nilai *pre-test* dan *post-test*. N-gain merupakan perbandingan antara skor gain aktual dengan skor gain maksimum.

Tabel 7. Ringkasan Perhitungan N-gain

Sampel	Hasil N-gain	Kategori
Kelas Eksperimen	0,703	Tinggi
Kelas Kontrol	0,502	Sedang

Kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen meningkat lebih signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol, dengan N-gain sebesar 70,3% untuk kelas eksperimen dan 50,2% untuk kelas kontrol.

Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi pengaruh model *discovery learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi suhu dan kalor di kelas XI MIPA. Penelitian dimulai dengan memberikan *pre-test* kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan awal berpikir kritis siswa. Kelas eksperimen menggunakan model *discovery learning*, sedangkan kelas kontrol menggunakan metode konvensional. Setelah pembelajaran, *post-test* diberikan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis akhir pada kedua kelas.

Analisis data *pre-test* dan *post-test* dilakukan untuk menguji perbedaan signifikan dalam kemampuan berpikir kritis antara kedua kelompok. Uji normalitas dan homogenitas memastikan distribusi data memenuhi syarat untuk uji hipotesis menggunakan uji t satu pihak pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hasil menunjukkan bahwa $t_{hitung} = 7,392$ lebih besar dari $t_{tabel} = 1,671$, dengan signifikansi 0,000 lebih kecil dari 0,05, sehingga hipotesis alternatif (H_a) diterima dan hipotesis nol (H_0) ditolak, menunjukkan ada perbedaan kemampuan berpikir kritis yang disebabkan oleh model *discovery learning*.

Rata-rata hasil *pre-test* dan *post-test* menunjukkan peningkatan signifikan pada kelompok eksperimen dibandingkan kelompok kontrol. Rata-rata *pre-test* kelompok eksperimen adalah 52,56, meningkat menjadi 85,996 pada *post-test*, sedangkan kelompok kontrol meningkat dari

46,04 menjadi 73,986. Ini menunjukkan bahwa model *discovery learning* lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dibandingkan metode konvensional.

Discovery learning adalah model pembelajaran yang memandu peserta didik untuk menemukan konsep materi melalui informasi atau data yang diperoleh dari hasil pengamatan atau percobaan yang dilakukan (Silitonga & Panggabean, 2021). Model *discovery learning* memandu siswa untuk menemukan konsep melalui eksperimen dan analisis. Proses pembelajaran ini melibatkan beberapa tahap: stimulasi awal, pernyataan masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, dan generalisasi. Siswa aktif dalam kegiatan seperti mengamati, merumuskan hipotesis, dan membuat keputusan berdasarkan analisis. Setiap tahap dalam model ini berkontribusi pada pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa.

Pembelajaran menggunakan model *discovery learning* memungkinkan siswa melakukan kegiatan pembelajaran yang sejalan dengan hakikat pembelajaran fisika. Model ini menekankan pada eksperimen, analisis, dan pemahaman konsep abstrak, yang mengutamakan keterlibatan aktif, penyelidikan, dan penemuan mandiri. *Discovery learning* merupakan pendekatan pedagogis yang mendorong eksplorasi dan investigasi mandiri oleh siswa, serta berpotensi meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Proses ini melibatkan beberapa tahap atau sintaks yang saling terkait, di mana setiap tahap berkontribusi terhadap pengembangan indikator kemampuan berpikir kritis. Pendekatan ini sangat sesuai dengan pembelajaran fisika, yang mempelajari, menggambarkan, dan menganalisis fenomena alam sebagai sebuah tubuh pengetahuan serta cara berpikir dan menyelidiki. Aspek penting dalam pembelajaran fisika adalah keterlibatan aktif dan interaksi siswa dengan benda-benda konkret, yang memperkaya pemahaman mereka terhadap konsep fisika (Derlina et al., 2021).

Penelitian sebelumnya mendukung temuan ini (Fadlina et al., 2021) menyatakan bahwa model *discovery learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Kartikasari et al. (2018) juga menunjukkan bahwa model *discovery learning* dengan pendekatan saintifik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Winarti et al. (2021) menemukan bahwa model *discovery learning* dengan pendekatan edutainment juga mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, dan Ridwan (2021) menyatakan bahwa *discovery learning* menciptakan pembelajaran yang lebih berkualitas dan bermakna.

Meskipun model *discovery learning* efektif, terdapat tantangan dalam penerapannya, seperti kurangnya pemahaman awal siswa dan variasi partisipasi dalam eksperimen. Hal ini menunjukkan pentingnya strategi penyesuaian untuk memastikan semua siswa terlibat optimal. Pengelolaan kelas yang efektif juga diperlukan untuk mengatasi gangguan selama eksperimen, memastikan pembelajaran berjalan lancar dan kondusif (Ginting et al., 2021).

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan berpikir kritis siswa antara kelompok yang mengikuti model *discovery learning* (kelas eksperimen) dan kelompok yang mengikuti pembelajaran konvensional (kelas kontrol). Hasil analisis data menunjukkan bahwa rata-rata skor post-test pada kelas eksperimen (85,996) lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol (73,986), dengan perbedaan yang diuji menggunakan uji t dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, menghasilkan nilai thitung sebesar 7,392 yang melebihi nilai ttabel sebesar 1,671. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan model *discovery learning* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam konteks pembelajaran fisika. Selain itu, tercatat bahwa terjadi peningkatan signifikan dalam kemampuan berpikir kritis siswa yang menggunakan model *Discovery Learning*, dibuktikan dengan nilai N-gain sebesar 0,703, dibandingkan dengan kelas kontrol yang mencapai 0,502.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak terkait, termasuk SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan sebagai lokasi penelitian, serta kepada guru fisika yang memberikan kontribusi dan dukungan. Khususnya, penulis berterima kasih kepada Prof. Dr. Karya Sinulingga, M.Si sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bantuan, masukan, dan motivasi yang berharga. Penulis juga menghargai dukungan dan kontribusi orangtua serta keluarga dalam menyukseskan penelitian ini.

Daftar Pustaka

Derlina, Sahyar, Harahap, R. I. S., & Sinaga, B. (2021). Application of Ethnophysics Integrated with Culturally Responsive Teaching (CRT) Methods to Improve Generic Skills of Indonesian Science Students. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 21(1), 68–83. <https://doi.org/10.12738/jestp.2021.1.006>

- Fadlina, F., Artika, W., Khairil, K., Nurmaliah, C., & Abdullah, A. (2021). Penerapan Model Discovery Learning Berbasis STEM pada Materi Sistem Gerak Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(1), 99–107. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i1.18591>
- Ginting, S., Sinulingga, K., Tampubolon, T., & Rajagukguk, J. (2021). Analysis of Students Critical Thinking Ability using Models Scientific Inquiry. *Journal of Physics: Conference Series*, 1811(1), 012093. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1811/1/012093>
- Kartikasari, D., Medriati, R., & Purwanto, A. (2018). Penerapan Discovery Learning Model dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Konsep Kalor dan Perpindahan Kalor. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(2), 1–7. <https://doi.org/10.33369/jkf.1.2.1-7>
- Nugrahaeni, A., Redhana, I. W., & Kartawan, I. M. A. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 1(1), 23–29. <https://doi.org/10.23887/jpk.v1i1.12808>
- Puspitasari, A. D. (2019). Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 17–25. <https://doi.org/https://doi.org/10.24252/jpf.v7i1.7155>
- Ridwan, S. L. (2021). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran Discovery Learning. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 5(3), 637–656. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v5i3.201>
- Silitonga, D. A., & Panggabean, D. D. (2021). Pengembangan LKPD Berbasis Discovery Learning Materi Suhu dan Kalor di SMA Cahaya Medan. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika (INPAFI)*, 9(4), 14–27.
- Sinuraya, J., Panggabean, D. D., & Wahyuni, I. (2019). Analisis Hubungan Keterampilan Proses Sains dan Kreatifitas LKM Berorientasi ICARE Pada Pembelajaran Matakuliah Fisika SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(2).
- Winarti, W. T., Yuliani, H., Rohmadi, M., & Septiana, N. (2021). Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Discovery Learning Berbasis Edutainment. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(1), 47–54. <https://doi.org/10.20527/jipf.v5i1.2789>