

PENGUNAAN MODEL PIMCA BERBASIS MULTIREPRESENTASI DALAM PEMBELAJARAN FISIKA MATERI SUHU DAN KALOR

Magda Silviani Roring*, Treesje Katrin Londa, Satyano Wim Mongan

Fakultas Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, dan Kebumihan, Universitas Negeri Manado, Indonesia

*e-mail: silvianiroring92@gmail.com

ABSTRAK

Strategi meningkatkan hasil belajar siswa perlu direncanakan oleh guru misalnya menggunakan model pembelajaran yang tepat. Model PIMCA merupakan salah satu model pembelajaran baru yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan pemahaman konsep fisika. Model PIMCA terdiri dari empat tahapan yaitu: Presentation, Idea Mapping, Conceptualization dan Assessment formative. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan rata-rata hasil belajar kognitif siswa melalui penerapan model pembelajaran PIMCA berbasis Multirepresentasi dalam pembelajaran Fisika materi suhu dan kalor. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian Pre-eksperimen dengan metode One Group Pretest-Posttest Design. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 2 Tondano pada semester genap tahun ajaran 2021/2022. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA SMA Negeri 2 Tondano yang berjumlah 30 siswa. Instrumen yang digunakan adalah instrumen tes berbasis multirepresentasi dalam bentuk soal pilihan ganda. Teknik analisis data menggunakan analisis statistika deskriptif dan uji gain ternormalisasi (N-gain). Hasil analisis data diperoleh nilai rata-rata pretest adalah 29,7 dan nilai rata-rata posttest adalah 74,93. Hasil uji N-gain menunjukkan ada 19 siswa yang mengalami peningkatan hasil belajar dengan kategori N-gain sedang dan 11 siswa dengan kategori N-gain tinggi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran PIMCA berbasis Multirepresentasi dapat meningkatkan pemahaman konsep suhu dan kalor serta dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Kata kunci: PIMCA, Multirepresentasi, Suhu, Kalor

ABSTRACT

Strategies to improve student learning outcomes that need to be planned by teachers, for example using appropriate learning models. The PIMCA model is one of the new learning models that can be used to improve the skills of understanding physics concepts. The PIMCA model consists of four stages: Presentation, Idea Mapping, Conceptualization and Formative Assessment. This study aims to determine the average increase in students' cognitive learning outcomes through the application of the Multi-representation-based PIMCA learning model in physics learning on temperature and heat material. The type of research used is pre-experimental research with the One Group Pretest-Posttest Design method. This research was conducted at SMA Negeri 2 Tondano in the even semester of the 2021/2022 academic year. The subjects in this study were students of class XI IPA SMA Negeri 2 Tondano, totaling 30 students. The instrument used is a multi-representation-based test instrument in the form of multiple choice questions. The data analysis technique used descriptive statistical analysis and normalized gain test (N-gain). The results of data analysis obtained the average value of the pretest was 29.7 and the average value of the posttest was 74.93. The results of the N-gain test showed that there were 19 students who experienced an increase in learning outcomes in the medium N-gain category and 11 students in the high N-gain category. The results of this study indicate that the Multirepresentation-based PIMCA learning model can improve understanding of the concepts of temperature and heat and can improve student learning outcomes.).

Keywords: PIMCA, Multirepresentation, Temperature, Heat

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika adalah suatu interaksi antara siswa dan guru atau sumber belajar yang digunakan dalam situasi edukatif dalam mempelajari fenomena dan gejala alam secara empiris, logis, sistematis dan rasional yang melalui serangkaian produk sains, proses sains, dan sikap ilmiah (Widyawati et al., 2015).

Pembelajaran fisika memiliki banyak konsep dan prinsip yang pada umumnya bersifat abstrak sehingga dalam menginterpretasikannya siswa mengalami kesulitan, siswa-siswa dituntut untuk menginterpretasikannya dengan tepat sehingga menyebabkan pelajaran fisika dianggap sebagai pelajaran yang sulit oleh sebagian siswa sehingga berdampak pada

penurunan hasil belajarnya. Multirepresentasi dapat mengeksploitasi perbedaan informasi yang relevan artinya dalam pembelajaran multirepresentasi ini siswa sudah dilatih agar dapat memilah perbedaan informasi yang dibutuhkan untuk dikonversi menjadi suatu bentuk representasi (Ainsworth, 1999). Izsak dan Sherin menyatakan bahwa pengajaran dengan melibatkan multirepresentasi memberikan konteks yang kaya bagi siswa untuk memahami suatu konsep (Izsák & Sherin, 2003).

Model PIMCA merupakan salah satu model pembelajaran baru yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan pemahaman berbagai konsep fisika. Model PIMCA terdiri dari empat tahapan yaitu : (1) *Presentation*, (2) *Idea Mapping*, (3) *Conceptualization* dan (4) *Assessment (formative)* (Nasra et al., 2021; Patol et al., 2021; Poluakan & Katuuk, 2022; Saruan et al., 2022). Model pembelajaran ini diharapkan secara maksimal dapat membantu siswa memperbaiki hasil belajarnya serta meningkatkan pemahaman konsep fisika terlebih khusus pada materi suhu dan kalor dengan baik dengan bantuan gambar, visual, verbal, sketsa, diagram, grafik, rumus matematis, video animasi, demonstrasi.

Menurut penelitian dari (Patol et al., 2021; Toding et al., 2019; Tololiu et al., 2019), PIMCA dapat membantu siswa/mahasiswa untuk pemecahan masalah, mengembangkan pemahaman konsep serta dapat memperbaiki hasil belajar siswa. PIMCA juga dapat membantu siswa lebih mudah memperoleh gambaran tentang apa yang diajarkan oleh guru. Namun, dalam pembelajaran fisika khususnya pada materi suhu dan kalor di SMAN 2 Tondano masih menemui berbagai permasalahan seperti motivasi dan hasil belajar siswa yang kurang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan model PIMCA berbasis multi representasi dalam pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor. Penelitian dilakukan untuk mengukur hasil belajar siswa di SMAN 2 Tondano.

2. METODE

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian kuantitatif dengan metode pre-eksperimen. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA SMA Negeri 2 Tondano pada tahun ajaran 2021/2022. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik di

SMA Negeri 2 Tondano dengan jumlah keseluruhan siswanya adalah 139 siswa. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel kelompok atau cluster sampling. Pada cluster sampling siswa telah terkumpul dalam satu kelas diambil sampel sebanyak 30 siswa. Desain penelitian yang dipakai dalam penelitian ini adalah *one group pretest-posttest design* (Luma et al., 2022).

Variabel dalam penelitian ini yaitu Variabel Independen (variabel bebas) yaitu penerapan model pembelajaran PIMCA berbasis Multirepresentasi pada materi suhu dan kalor. Sementara itu, Variabel Dependen (variabel terikat) yaitu hasil belajar siswa khususnya pada materi suhu dan kalor. Variabel independen adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi penyebab perubahan atau timbulnya variabel dependen dimana variabel independen dalam penelitian adalah Variabel dependen adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena adanya variabel independent (bebas) (Sugiyono, 2008).

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk tes. Tes yang diberikan berbentuk soal pre-test dan soal post-test berupa soal-soal pilihan ganda yang didalamnya terdapat unsur-unsur representasi yaitu verbal, gambar, grafik, dan matematis. Data diperoleh dengan memberikan soal pretest pada siswa diawal pembelajaran, kemudian melakukan proses pembelajaran sesuai dengan tahapan model pembelajaran PIMCA pada materi suhu dan kalor. Setelah diberi perlakuan yaitu model PIMCA, siswa diberi tes akhir (Posttest) untuk mengetahui sejauh mana peningkatan hasil belajar siswa terlebih khusus pada materi suhu dan kalor.

Data hasil penelitian yang diperoleh berupa nilai Pretest dan nilai Posttest yang kemudian dianalisis dengan menggunakan uji Gain Ternormalisasi (N-Gain). Uji N-Gain merupakan uji yang dilakukan sebagai ukuran untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif siswa setelah diberikan perlakuan. Peningkatan hasil belajar diambil dari nilai pre-test dan nilai post-test yang diperoleh siswa. N-gain merupakan perbandingan skor gain aktual dengan skor gain maksimum (Hake, 2002). Skor N-gain dapat diperoleh menggunakan persamaan berikut ini (Luma et al., 2022).

$$\%N_{gain} = \frac{\text{Skor Yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan di SMAN 2 Tondano mengkaji penggunaan model PIMCA dalam pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor telah berhasil dilakukan. PIMCA atau (*presentation-idea mapping-conceptualization-assessment formative*) adalah model pembelajaran yang dikembangkan dari MOMBI (*The Model of Model –Based Instructions*) (Poluakan & Katuuk, 2022; Sirait et al., 2021). Peneliti menerapkan model PIMCA dengan memberikan presentasi materi seperti yang ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peneliti mempresentasikan materi suhu dan kalor

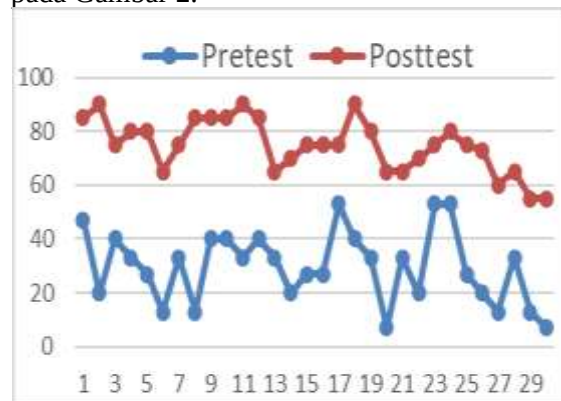
Gambar 1 menampilkan peneliti mempresentasikan materi suhu dan kalor sebagai bagian dari tahapan pertama dari penerapan model PIMCA. Tahapan berikutnya yaitu pengembangan ide, pemahaman konsep, dan diakhiri dengan assessment formatif. Gambar 2 merepresentasikan peneliti memandu siswa dalam menggunakan bahan ajar yang dilengkapi assessment formatif.

Hasil belajar dengan menggunakan model pembelajaran PIMCA menjadi acuan uji statistika deskriptif yakni dengan adanya perlakuan model PIMCA berbasis multirepresentasi dalam pembelajaran fisika materi suhu dan kalor. Hasil analisis ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Statistik Deskriptif Pretest dan Posttest

Descriptive Statistics		Pretest	Posttest
N	Valid	30	30
	Missing	0	0
Std. Deviation		13.243	9.920
Variance		175.390	98.409
Minimum		7	55
Maximum		53	90
Sum		891	2248
Mean		29.7	74.93

Berdasarkan Tabel 1. analisis statistik deskriptif Pretest diatas diketahui bahwa data hasil Pre-test yang di ambil dari 30 responden dapat dilihat nilai minimumnya 7 dan nilai maksimumnya 53 serta nilai rata-ratanya (mean) yaitu 29.7 dengan jumlah (sum) 891. Sementara itu, Hasil analisis statistik deskriptif Posttest yang di ambil dari 30 responden dapat dilihat nilai minimumnya 55 dan nilai maksimumnya 90 serta nilai rata-ratanya (mean) yaitu 74.93 dengan jumlah (sum) 2248. Hasil perbandingan data nilai Pre Test dan Post Test ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Perbandingan Hasil Pretest dan Posttest

Gambar 2. Menampilkan adanya peningkatan hasil pre-test sebelum penerapan model PIMCA dan post test setelah penerapan model PIMCA. Besarnya peningkatan ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Zulmi & Zulkarnain, 2018):

$$N_{gain} = \frac{S_{post} - S_{pre}}{100 - S_{pre}}$$

Nilai Ngain kemudian dikategorikan dalam tiga kategori yaitu jika $Ngain \leq 0,3$ maka termasuk kategori rendah, jika $0,3 \leq Ngain \leq 0,7$ termasuk kategori sedang, dan jika $Ngain \geq 0,7$ dikategorikan tinggi (Kauwo et al., 2022; Nurpadila et al., 2023; Salti et al., 2023). Rumus tersebut mengacu untuk menentukan N-Gain menurut Meltzer dengan skor maksimum 100 (Kauwo et al., 2022).

Uji gain ternormalisasi digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa setelah diberikan perlakuan yaitu model Pembelajaran PIMCA berbasis multirepresentasi dalam pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor di SMAN 2 Tondano.. Peningkatan hasil belajar diambil dari nilai Pretest dan Posttest. Hasil perhitungan uji N-Gain dengan bantuan SPSS 25 dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis N-Gain

No.	Inisial Responden	Pre-Test	Post-Test	Skor N-Gain	Kategori
1.	M. K	47	85	0.72	Tinggi
2.	C.K	20	90	0.88	Tinggi
3.	A.R	40	75	0.58	Sedang
4.	A.W	33	80	0.70	Tinggi
5.	Z.L	27	80	0.73	Tinggi
6.	S.B	13	65	0.60	Sedang
7.	K.G	33	75	0.63	Sedang
8.	D.P	13	85	0.83	Tinggi
9.	F.P	40	85	0.75	Tinggi
10.	K.S	40	85	0.75	Tinggi
11.	N.M	33	90	0.85	Tinggi
12.	E.T	40	85	0.75	Tinggi
13.	K.J	33	65	0.48	Sedang
14.	F.S	20	70	0.63	Sedang
15.	H.T	27	75	0.66	Sedang
16.	Q.K	27	75	0.66	Sedang
17.	S.M	53	75	0.47	Sedang
18.	V.P	40	90	0.83	Tinggi
19.	A.L	33	80	0.70	Tinggi
20.	C.M	7	65	0.62	Sedang
21.	S.R	33	65	0.48	Sedang
22.	P.L	20	70	0.63	Sedang
23.	A.S	53	75	0.47	Sedang
24.	G.L	53	80	0.57	Sedang
25.	M.W	27	75	0.66	Sedang
26.	A.L	20	73	0.66	Sedang
27.	A.K	13	60	0.54	Sedang
28.	M.R	33	65	0.48	Sedang
29.	D.M	13	55	0.48	Sedang
30.	F.M	7	55	0.52	Sedang

Berdasarkan hasil analisis data pre-test dan post-test menggunakan uji gain ternormalisasi (N-gain) terdapat peningkatan hasil belajar, dimana ada 19 siswa dengan kategori sedang dengan persentase 63,33% dan 11 dengan kategori tinggi dengan persentase 36,66%. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa penerapan model pembelajaran PIMCA berbasis multirepresentasi terbukti dapat membantu siswa dalam memahami konsep fisika serta berpengaruh baik pada hasil belajar siswa. Hal ini juga diperkuat dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Patol et al., 2021; Toding et al., 2019; Tololiu et al., 2019), yang mengatakan bahwa model pembelajaran PIMCA berpengaruh positif pada pembelajaran serta dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

4. KESIMPULAN

Penelitian tentang penggunaan model PIMCA berbasis multipresentasi dalam pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor telah berhasil dilakukan di SMAN 2 Tondano. Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar siswa kelas XI IPA SMA Negeri 2 Tondano pada tahun ajaran 2021/2022 yang dibuktikan dengan peningkatan nilai dari pre-test dan post-test. Hasil uji N-gain menunjukkan bahwa hasil belajar siswa berada pada kategori sedang sebanyak 19 orang atau 63,33% sementara 11 orang berada pada kategori tinggi dengan persentase 36,67%. Melalui penelitian ini maka perlu dilakukan pengembangan model PIMCA agar lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

5. REFERENSI

- Ainsworth, S. (1999). The functions of multiple representations. *Computers & education*, 33(2–3), 131–152.
- Hake, R. R. (2002). Relationship of individual student normalized learning gains in mechanics with gender, high-school physics, and pretest scores on mathematics and spatial visualization. *Physics education research conference*, 8(1), 1–14.
- Izsák, A., & Sherin, M. G. (2003). Exploring the use of new representations as a resource for teacher learning. *School Science and Mathematics*, 103(1), 18–27.
- Kauwo, C. J., Londa, T. K., & Komansilan, A. (2022). Efektivitas Phyphox Sebagai Media Pembelajaran Pada Eksperimen Gerak Jatuh Bebas. *Charm Sains Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(3), 158–162.
- Luma, S. L., Makahinda, T., & Umboh, S. I. (2022). Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* dengan Pendekatan Kontekstual. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(2), 57–66. <https://doi.org/10.53682/charmsains.v3i2.176>
- Nasra, F., Mongan, S. W., Nusa, J., Poluakan, C., Mondolang, A. H., & Lolowang, J. (2021). Teaching and learning of electric charge with PIMCA model. *Journal of Physics: Conference Series*, 1968(1), 12032.
- Nurpadila, Y., Marianus, & Rende, J. C. (2023).

- Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Pada Materi Suhu Dan Pengukuran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 1–6.
- Patol, R., Tulandi, D. A., Umboh, I., Poluakan, C., Komansilan, A., & Tumimomor, F. (2021). Development of PIMCA learning model on magnetic field. *Journal of Physics: Conference Series*, 1968(1), 012034.
- Poluakan, C., & Katuuk, D. (2022). PIMCA: A New Alternatives to Physics Learning Model. *Journal of Physics: Conference Series*, 2165(1), 12013.
- Salti, O. I., Lolowang, J., & Rampengan, A. M. (2023). Pengembangan Penilaian Hasil Belajar Fisika Berbasis Online Pada Materi Gerak Lurus Dengan Menggunakan Aplikasi Kahoot. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(2), 76–83. <https://doi.org/10.53682/charmsains.v4i2.259>
- Saruan, S. S., Tilaar, A. L. F., & Sumarauw, S. J. A. (2022). Learning Computer Programming Using Pimca Model: Project Assignments. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 4(6), 7926–7934.
- Sirait, P. W., Rende, J. C., & Mongan, S. (2021). Penggunaan Model PIMCA Berbasis Multi Representasi Pada Pembelajaran Hukum 1 Termodinamika. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(3), 144–148.
- Sugiyono, M. (2008). Penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D. *Bandung: Alfabeta*.
- Toding, Y., Poluakan, C., & Mandolang, A. (2019). *The application of multiple representations in vector addition*.
- Tololiu, C., Poluakan, C., & Mongan, S. W. (2019). Use of representation of unit vector semiotics through Cartesian coordinate. *International Journal of Advance Educational Research*, 4(6), 11–14.
- Widyawati, T., Sudrajad, H., & Riau, U. (2015). Effectiveness of learning physics-based multi representation to train students representation. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau*, 2(1), 1–13.
- Zulmi, N., & Zulkarnain, N. W. S. D. (2018). Pengembangan RumFis (rumus fisika) berbasis program Matlab pada materi suhu dan kalor untuk meningkatkan motivasi belajar siswa SMPN 2 Labuapi kelas VII tahun ajaran 2017/2018. *ORBITA. Jurnal Hasil Kajian, Inovasi, dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 4(1), 8–20.