

Penggunaan Model Pimca dalam Pembelajaran Fisika Materi Pembiasan Cahaya Dengan Graphline

Indah Ula*, Cosmas Poluakan, Farly Reynol Tumimomor

Pendidikan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Manado, Minahasa, 95619, Indonesia

*Corresponding author. E-mail: indahula7@gmail.com

Diterima 08 Februari 2022; Disetujui 27 Februari 2022

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian terkait model pembelajaran fisika pada materi pembiasan cahaya dengan *graphline*. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui hasil belajar siswa dengan menggunakan model *PIMCA* (*Presentation, Idea Mapping, Conceptualization dan Assesment formative*) yang diperkenalkan dan dikembangkan oleh Cosmas Poluakan. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Passi dengan jumlah responden sebanyak 20 siswa. Desain penelitian ini menggunakan *One Group Pretest-Posttest* desain. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa *pretest* dan *posttest*. Prosedur penelitian ini dimulai dari *pretest*, pelaksanaan pembelajaran fisika dengan mengikuti 4 langkah model *PIMCA* dan diakhiri dengan *posttest*. Hasil statistik deskriptif diperoleh skor rata-rata *pretest* sebesar 30,00 dan *posttest* sebesar 77,77 dengan selisih sebesar 47,77. Dari hasil analisis dengan uji *N-Gain* terdapat 10 siswa yang mengalami peningkatan hasil belajar dengan kategori tinggi, 9 siswa yang mengalami peningkatan hasil belajar dengan kategori sedang, dan 1 siswa yang mengalami peningkatan hasil belajar dengan kategori rendah. Dengan presentase 50 % siswa yang mengalami peningkatan hasil belajar dengan kategori tinggi. Dengan demikian hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *PIMCA* sangat efektif digunakan dalam pembelajaran fisika.

Kata kunci : *PIMCA, Graphline, Pembiasan Cahaya*

ABSTRACT

Research was carried out on physics learning models using light refraction material with graph line. The purpose of this study is to determine student learning outcomes using the *PIMCA* (*Presentation, Idea Mapping, Conceptualization and Formative Assessment*) model introduced and developed by Cosmas Poluakan. This study was carried out at SMA Negeri 1 Passi with a number of participants of up to 20 students. The design of this study is based on the *One Group Pretest-Posttest-Design*. The instruments used in this study were *pretest* and *posttest*. The process of this research starts with the *pretest*, implementing physics learning by following the 4 steps of the *PIMCA* model, and ends with the *posttest*. The results of the descriptive statistics showed an average *pretest* score of 30.00 and a *posttest* score of 77.77 with a difference of 47.77. From the results of the analysis with the *N-Gain* test, there were 10 students who experienced an increase in learning outcomes in the high category, 9 students who experienced an increase in learning outcomes in the middle category, and 1 student who experienced an increase in the Learning outcomes in the lower category. With a percentage of 50% of students experiencing an increase in learning outcomes in the high category. Thus, the results of this study show that the *PIMCA* learning model is very effective in learning physics.

Keywords : *PIMCA, graph line, refraction*

1. PENDAHULUAN

Fisika merupakan proses dan produk. Proses artinya prosedur untuk menemukan produk fisika (fakta, konsep, prinsip, teori atau hukum) yang dilakukan melalui langkah-langkah ilmiah (Kusuma, Indrawati, & Harijanto, 2015). Fisika adalah bangun pengetahuan yang menggambarkan usaha, temuan, wawasan dan kearifan yang bersifat kolektif dari umat manusia (Wartono, 2003).

Cahaya direpresentasikan sebagai sinar yaitu garis-garis lurus yang digambar mengikuti arah perambatan cahaya. Pembiasan cahaya merupakan vektor yang arahnya ditentukan oleh sinar datang (Goldberg & McDermott, 2015). Penggunaan *graph line* dalam pengajaran konsep fisika dapat mereduksi kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa dan dalam pengajaran konsep vektor. *Graph line* ternyata dapat meningkatkan kemampuan dan juga

pemahaman mengenai konsep vektor dan penerapannya dalam konsep fisika. Penggunaan bahan ajar fisika dan buku-buku referensi fisika universitas menggunakan *graph line* sangat penting dalam menggambarkan konsep fisika dengan konsep vektor (Poluakan, Mondolang, & Mongan, 2020).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan guna untuk meningkatkan kompetensi belajar siswa adalah dengan penerapan model pembelajaran. Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran dikelas.

PIMCA adalah model pembelajaran baru yang diperkenalkan dan dikembangkan oleh C Poluakan berbasis *multiple representasi* yang menjadi alternative untuk meningkatkan keterampilan pemahaman konsep dan pemecahan masalah serta memperbaiki hasil belajar siswa. Model pembelajaran ini diharapkan dapat membantu siswa memperbaiki hasil belajar dan juga penguasaan konsep mereka khususnya pada materi pembiasan cahaya. Model *PIMCA* terdiri dari 4 langkah yaitu : (1) *Presentation*, (2) *Idea Mapping*, (3) *Conceptualization*, (4) *Assesment Formative*.

2. KAJIAN LITERATUR

Ada tiga teori kognitif yang sangat berpengaruh dalam memahami proses pembelajaran yaitu Jean Piaget, David Ausubel, dan Lev Vygotsky (Cakir, 2008). Vygotsky percaya bahwa belajar adalah proses yang aktif, terlepas dari tahapan perkembangan. Peran dominan dari pengalaman sosial dalam perkembangan manusia setiap fungsi dalam perkembangan budaya anak muncul dua kali: pertama, ditingkat sosial dan kemudian di tingkat individu (Vygotski, 1978). Ada dua elemen penting dalam pandangan Vygotsky tentang perkembangan kognitif yang pertama yaitu : *ZPD* (Zona Perkembangan Proksimal), yaitu pemecahan masalah yang dibimbing oleh orang dewasa atau bekerja sama dengan teman sebaya untuk meningkatkan perkembangan anak, dan yang kedua adalah *Scaffolding* yaitu memberikan bantuan selama tahap-tahap awal pembelajaran kemudian mengurangi bantuan tersebut untuk memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengambil alih tanggung

jawab yang semakin besar setelah dapat melakukannya.

Bantuan yang dimaksud adalah petunjuk, peringatan dan langkah-langkah pemecahan masalah yang memungkinkan siswa belajar secara mandiri. *PIMCA* adalah model pembelajaran baru yang yang dikembangkan dari model *MOMBI* yang dikembangkan dari konsep *ZPD Vygotsky* yaitu dimana siswa mampu memecahkan masalah dengan bantuan orang lain.

Cahaya direpresentasikan sebagai sinar yaitu garis-garis lurus yang digambar mengikuti arah perambatan cahaya. Pembiasan cahaya merupakan vektor yang arahnya ditentukan oleh sinar datang (Goldberg & McDermott, 2015). *Graphline* merupakan salah satu bentuk *semiotic resource* untuk mempermudah siswa dalam menggambarkan garis vektor. Penggunaan *graphline* pada instrument penelitian dapat membuat peserta didik lebih mudah untuk memperhitungkan panjang vektor dan arah dari vector tersebut. Penggunaan *graphline* pada instrument penelitian dapat meningkatkan pemahaman siswa mengenai konsep vektor dan mempermudah siswa dalam menggambarkan arah sinar datang dan sinar bias pada pembiasan cahaya.

3. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian pre-ekspserimen yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar siswa melalui penggunaan model pembelajaran *PIMCA*. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 1 Passi pada siswa kelas XII IPA dengan jumlah responden sebanyak 20 siswa.

Desain Penelitian

Penelitian ini disusun dengan menggunakan *One Group Pre-test Post-test Desain*. Dalam penelitian ini terlebih dahulu diberikan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal yang dimiliki siswa, selanjutnya diberikan perlakuan yaitu model *PIMCA*, kemudian diberikan tes akhir atau *posttest*. Desain penelitian ini dapat digambarkan seperti berikut:

$$O_1 \longrightarrow X \longrightarrow O_2$$

Gambar 1 . One Group Pretest-Postets Desain Keterangan:

O₁ : Adalah observasi berupa pre-test, untuk mengukur hasil belajar siswa pada materi pembiasan cahaya sebelum diberikan perlakuan.

X : Perlakuan yang diberikan yaitu model *PIMCA* pada materi pembiasan cahaya.

O₂ : Adalah observasi berupa post-test, untuk mengukur hasil belajar siswa pada materi pembiasan cahaya setelah mendapatkan treatment.

Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran *PIMCA* dan Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa pada materi pembiasan cahaya.

Instrumen Penelitian

Instrument yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk tes yaitu (*pretest* dan *posttest*). Soal *pretest* diberikan sebelum diberikan perlakuan. Kemudian setelah diberikan perlakuan yaitu pembelajaran *PIMCA*, diberikan soal *post-test* untuk mengetahui sejauh mana pembelajaran menggunakan model *PIMCA* memberikan pengaruh terhadap hasil belajar siswa.

Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan diperoleh dengan memberikan pretest terlebih dahulu kepada siswa, kemudian diberikan perlakuan yaitu model *PIMCA* selanjutnya setelah diberikan perlakuan diberikan tes akhir atau posttest untuk mengetahui sejauh mana model *PIMCA* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa khususnya pada materi pembiasan cahaya.

Teknik Analisi Data

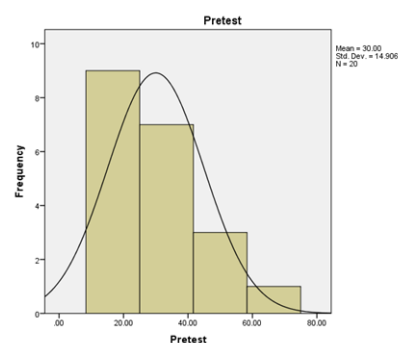
Hasil penelitian yang diperoleh yang berupa nilai *pretest* dan *posttest* kemudian dianalisis dengan menghitung gain ternormalisasi (*n-gain*). Gain adalah selisih nilai *posttest* dan *pretest*. Uji *N-gain* bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa setelah diberikan *treatment*. Peningkatan hasil belajar siswa diambil dari data nilai *pretest* dan *posttest* yang diperoleh siswa. Sebelum melakukan uji *n-gain* data hasil penelitian terlebih dahulu diuji prasyarat diantaranya uji *normalitas*. Pengujian data ini menggunakan bantuan SPSS 22.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

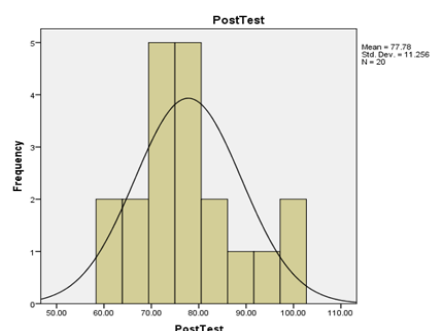
Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran *PIMCA* pada materi pembiasan cahaya. Data hasil penelitian penggunaan model pembelajaran *PIMCA* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Data hasil pretest dan posttest

Responden	Pretest	Posttest
1	50,00	100,00
2	16,67	77,78
3	16,67	61,11
4	33,33	77,78
5	50,00	72,22
6	33,33	72,22
7	16,67	72,22
8	50,00	88,89
9	33,33	66,67
10	16,67	66,67
11	33,33	72,22
12	16,67	83,33
13	33,33	100,00
14	16,67	61,11
15	16,67	77,78
16	66,67	72,22
17	33,33	94,44
18	16,67	77,78
19	16,67	77,78
20	33,33	83,33



Gambar 2. Histogram data hasil pretest



Gambar 3. Histogram data hasil posttest

Tabel 2. Hasil Statistik Deskriptif

	N	Minim um	Maxim um	Mean	Std. Deviasi
Pretest	20	16.67	66.67	30.00	14.905
Posttest	20	61.11	100.00	77.77	11.256
Valid N (listwise)	20				

Hasil penelitian kemudian dianalisis dengan menggunakan uji *N-Gain* dengan bantuan SPSS 22.

Tabel 3. Skor N-Gain

Responden	Skor		Skor N-Gain
	Pretest	Posttest	
1	50,00	100,00	1,00
2	16,67	77,78	0,73
3	16,67	61,11	0,53
4	33,33	77,78	0,67
5	50,00	72,22	0,44
6	33,33	72,22	0,58
7	16,67	72,22	0,67
8	50,00	88,89	0,78
9	33,33	66,67	0,50
10	16,67	66,67	0,60
11	33,33	72,22	0,58
12	16,67	83,33	0,80
13	33,33	100,00	1,00
14	16,67	61,11	0,53
15	16,67	77,78	0,73
16	66,67	72,22	0,17
17	33,33	94,44	0,92
18	16,67	77,78	0,73
19	16,67	77,78	0,73
20	33,33	83,33	0,75

Setelah diperoleh perhitungan nilai *N-Gain* pada setiap responden, selanjutnya dilakukan klasifikasi untuk setiap kriteria seperti pada Tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Distribusi kategori skor N-Gain

	Frekuensi	Persentase	Valid Persentase	Cumulatif Persentase
Tinggi	10	50.0	50.0	50.0
Sedang	9	45.0	45.0	95.0

Rendah	1	5.0	5.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

Pembahasan

Dari hasil penelitian diperoleh skor rata-rata pretest sebesar 30,00 dan skor rata-rata posttest sebesar 77,77. Dari skor rata-rata pretest dan posttest dapat dilihat pada tabel 2 hasil *statistic deskriptif* terdapat peningkatan hasil belajar siswa dengan selisih mean sebesar 47,77. Dari hasil analisis data dengan menggunakan uji *N-Gain* terdapat 10 siswa yang mengalami peningkatan hasil belajar dengan kategori tinggi, 9 siswa dengan kategori sedang dan 1 siswa dengan kategori rendah. Dengan presentase 50 % siswa berada pada kategori peningkatan hasil belajar yang tinggi.

Peningkatan hasil belajar pada siswa terjadi karena adanya peningkatan penguasaan materi dan juga konsep fisika dengan menerapkan model pembelajaran *PIMCA* yang terdiri dari 4 langkah (*Presentation, Idea mapping, Conceptualization, Assesment formative*) dan juga instrumen test yang disusun menggunakan *graphline* atau garis grafik. Penggunaan *graph line* dalam instrument penelitian dapat meningkatkan pemahaman siswa mengenai konsep vektor dan mempermudah siswa dalam menggambarkan arah sinar datang dan sinar bias pada pembiasan cahaya. C.Poluakan juga mengungkapkan bahwa penggunaan *graphline* dalam pengajaran vector dan aplikasinya dalam konsep fisika dapat meningkatkan hasil belajar secara positif.

Peningkatan penguasaan materi dan konsep dilihat dari hasil *posttest* siswa yaitu pada tahap *idea mapping* dan juga pada tahap akhir *conceptualization*. Pada tahap *idea mapping* mulai muncul konsep-konsep fisika tetapi siswa masih mengalami kesulitan dalam pikiranya, pada tahap ini konsep yang dibangun siswa atau pembelajar bisa saja belum matang. Kemudian diteruskan dengan usaha mencari, menyelidiki untuk mendapatkan informasi pada tahap *conceptualization* dengan bantuan dan arahan dari pengajar atau guru sebagai fasilitator. Pada tahap ini siswa menerima informasi mengenai konsep materi yang diajarkan dan *idea mapping* yang belum matang tadi dikoreksi dan diarahkan menjadi konsep yang

benar agar tidak terjadi *miskonsepsi*. Sehingga pada akhir tahap *conceptualization* yaitu pada saat siswa diminta untuk menggambarkan peta konsep siswa menghubungkan pengetahuan-pengetahuan yang dimilikinya dan mengeluarkan konsep yang lebih matang dalam otak melalui peta konsep.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diatas, dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan rata-rata hasil belajar siswa setelah menerapkan model pembelajaran *PIMCA* dengan *graphline* pada pembelajaran fisika khususnya pada materi pembiasan cahaya. Penggunaan model pembelajaran *PIMCA* sebagai model pembelajaran yang baru dalam belajar mengajar sangat efektif dalam proses pembelajaran.

6. REFERENSI

- Cakir, M. (2008, October). Constructivist Approaches to Learning in Science and Their Implications for Science Pedagogy: A Literature Review. *International Journal of Environmental & Science Education*, 3, 193-206.
- Goldberg, F. M., & McDermott, L. C. (2015). *Student Difficulties in Understanding Image Formation by a Plane Mirror*. SAN DIEGO: American Association Of Physics Teachers.
- Kusuma, T. A., Indrawati, & Harijanto, A. (2015, Maret). MODEL DISCOVERY LEARNING DISERTAI TEKNIK PROBING PROMPTING DALAM PEMBELAJARAN FISIKA DI MA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3, 336-341.
- Poluakan, C., Mondolang, A., & Mongan, S. (2020). Vector in a graph line, is it important to teach physics? *Journal of Physics: Conference Series*, 1-7.
- Rosengrant, D., Etkina, E., & Heuvelen, A. V. (2006). An Overview of Recent Research on Multiple Representations. *Physics Education Research Conference*, 149-152.
- Vygotski, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological*. Harvard University Press Cambridge.
- Wartono. (2003). Strategi Belajar Mengajar Fisika. *JICA*.