

RANCANG BANGUN ALAT PERAGA TERMOSKOP

Kareena Zalfa Elysia^{a)}, Hadi Nasbey, Upik Rahma Fitri

*Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun muka Raya No.11, Jakarta 13220,
Indonesia.*

Email : ^{a)}elysiakareena@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat validitas dari alat peraga fisika berupa termoskop yang dirancang sebagai media pembelajaran dalam materi termodinamika. Alat ini berperan dalam membantu meningkatkan pemahaman konsep melalui keterkaitan langsung antara teori fisika dan pengalaman empiris siswa, sehingga memperkuat pemahaman teori. Penelitian menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan proses pengembangan model 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*), namun penelitian dibatasi hingga tahap *Develop*. Pada tahap *Define* dilakukan literatur terhadap prinsip kerja termoskop dan analisis kebutuhan melalui penyebaran angket, wawancara dengan guru, dan observasi langsung pada proses pembelajaran. Hasil analisis menunjukkan adanya ketertarikan pada pembelajaran apabila dilakukan peragaan terutama pada materi termodinamika. Berdasarkan hasil tersebut, peneliti merancang alat peraga sederhana sebagai media pembelajaran. Pada tahap *Design* dan *Develop*, dilakukan perancangan gambar alat dan pembuatan kelayakan alat serta eksperimen pengguna. Alat peraga sederhana ini dirancang agar menciptakan situasi belajar yang menarik dan memotivasi serta dapat meningkatkan pemahaman konsep pada materi termodinamika. Produk akhir diharapkan dapat membantu peserta didik memahami materi lebih baik.

Kata kunci : Termoskop, alat peraga, termodinamika, media pembelajaran

Abstrak

This study aims to evaluate the validity level of a physics demonstration tool in the form of a thermoscope, designed as an instructional medium for thermodynamics material. The tool serves to enhance conceptual understanding by directly linking physics theory with students' empirical experiences, thereby reinforcing theoretical comprehension. The research employed a Research and Development (R&D) method using the 4D development model (*Define, Design, Develop, and Disseminate*), but was limited to the *Develop* stage. In the *Define* stage, literature review on the thermoscope's working principle was conducted, along with a needs analysis through questionnaires, teacher interviews, and direct classroom observations. The analysis revealed students' interest in learning when demonstrations, especially in thermodynamics, were involved. Based on these findings, a simple instructional tool was designed as a learning medium. During the *Design* and *Develop* stages, schematic drawings were created, and feasibility testing and user experiments were conducted. This simple thermoscope was designed to create an engaging and motivating learning environment, aimed at improving students' conceptual understanding in thermodynamics. The final product is expected to support better student comprehension of the material.

Keywords : Thermoscope, teaching aids, thermodynamics, instructional media

PENDAHULUAN

Fisika adalah ilmu yang mempelajari fenomena alam melalui observasi, eksperimen, dan logika. Dalam dunia pendidikan, fisika memiliki peran yang sangat penting karena mampu melatih siswa untuk berpikir dengan cara yang logis, analitis, dan terstruktur.

[1] Namun, faktanya banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep fisika, terutama untuk topik yang lebih abstrak seperti termodinamika.[2]

Materi tentang termodinamika, khususnya yang berkaitan dengan perpindahan panas, ekspansi zat, dan variasi suhu, memerlukan pemahaman yang lebih dari sekedar teori, namun juga visual dan praktis. Di sisi lain, tidak semua sekolah dilengkapi dengan fasilitas laboratorium atau alat bantu eksperimen yang memadai. Hal ini mengakibatkan proses pembelajaran menjadi kurang menarik dan berpengaruh pada rendahnya pemahaman konsep di kalangan siswa.[3]

Berdasarkan observasi yang dilakukan di salah satu SMA di Jakarta, ditemukan bahwa mayoritas siswa lebih menyukai pembelajaran yang melibatkan alat bantu visual atau eksperimen langsung. Sekitar 87,9% siswa menyatakan bahwa mereka lebih mudah memahami materi fisika melalui penggunaan alat peraga atau dengan praktik langsung. [4] Oleh karena itu, pengembangan alat peraga termoskop menjadi sangat penting sebagai media yang dapat secara sederhana dan nyata menunjukkan fenomena perpindahan panas.

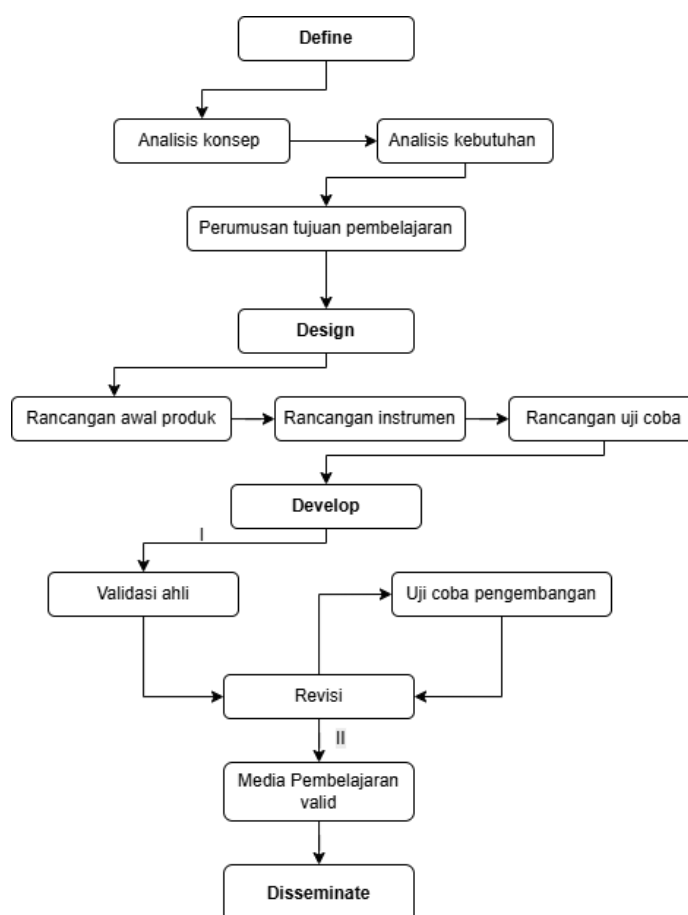
Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat peraga termoskop dengan menggunakan pendekatan model pengembangan 4D, yang mencakup tahapan define, design, develop, dan disseminate. Diharapkan alat ini dapat digunakan oleh guru fisika sebagai media pembelajaran yang efektif dan efisien, serta dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.

METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (Research and Development) yang bertujuan untuk menghasilkan produk dalam bentuk alat peraga termoskop serta menguji validitas dan kepraktisannya sebagai media pembelajaran. Model pengembangan yang digunakan adalah model 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974). [5] Model ini terdiri dari empat tahap utama, yaitu Define, Design, Develop, dan Disseminate. Namun, dalam penelitian ini hanya dilaksanakan sampai tahap Develop karena keterbatasan waktu dan fokus penelitian.



Gambar 1 Flowchart Model Pengembangan 4D



Gambar 2 Modifikasi Model Pengembangan 4D

Define (Pendefinisian)

Pada tahap ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan merumuskan kebutuhan pembelajaran yang berkaitan dengan topik suhu dan kalor. Proses ini terdiri dari evaluasi kurikulum, evaluasi siswa, evaluasi tugas belajar, serta evaluasi konsep. Pada tahap ini, dilakukan analisis pustaka, pengamatan proses belajar, dan wawancara dengan para guru untuk mengidentifikasi tantangan dalam pembelajaran serta kebutuhan akan media pendukung. Analisis menunjukkan bahwa proses pembelajaran masih bersifat teoritis dan belum memanfaatkan media yang dapat menggambarkan perpindahan kalor secara nyata.

Design (Perancangan)

Tahap design merupakan tahap merancang rincian produk berdasarkan hasil analisis kebutuhan serta menyusun alat penilaian yang diperlukan dalam proses validasi dan pengujian. Pada tahap ini, peneliti tidak hanya membuat alat secara fisik dengan menentukan bahan, bentuk, fungsi, serta cara kerja termoskop, tetapi juga menyusun kriteria penilaian yang digunakan oleh para ahli materi dan media untuk menilai kelayakan konten dan media alat yang telah dikembangkan. Selain itu, juga disiapkan instrumen berupa kuesioner persepsi siswa yang akan digunakan dalam uji coba penggunaan untuk menilai kemudahan, daya tarik, dan efektivitas alat dalam proses pembelajaran.

1) Kisi-kisi instrumen uji ahli materi

Tabel 1 Kisi-kisi instrumen uji ahli materi

Aspek	Indikator	Butir Soal
Materi	Kesesuaian materi	3
	Kelengkapan	1
	Kemudahan pemahaman materi	1
	Kejelasan buku panduan	1

2) Kisi-kisi instrumen uji ahli media

Tabel 2 Kisi-kisi instrumen uji ahli media

Aspek	Indikator	Butir Soal
Media	Tujuan penggunaan alat peraga	1
	Kesesuaian konsep	1
	Kelayakan alat	1
	Karakteristik alat	1
	Komponen alat	1
	Efisiensi alat	1

3) Kisi-kisi instrumen uji presepsi siswa

Tabel 3 Kisi-kisi instrumen uji presepsi siswa

Indikator	Butir Soal
Motivasi Belajar dan Pemahaman Konsep	5
Pengoprasian dan Kinerja	2
Kualitas alat peraga	3

Perancangan dilakukan dengan mengidentifikasi bahan, desain, kegunaan, serta operasional alat termoskop. Alat ini dibuat dengan menggunakan bahan-bahan sederhana yang mudah didapat seperti tabung kaca, cairan alkohol, selang berbentuk U, dan lampu sebagai sumber panas. Desain perangkat diatur sedemikian rupa sehingga dapat secara jelas dan aman memperlihatkan pemuaiian cairan akibat perubahan suhu, sehingga dapat digunakan oleh siswa dalam proses pembelajaran.

Develop (Pengembangan)

Tahap ini merupakan fase pembuatan model awal sesuai dengan desain yang telah disusun sebelumnya. Setelah alat selesai diproduksi, uji validasi dilakukan oleh dua ahli, yakni ahli fisika dan ahli media pembelajaran. Validasi dilakukan dengan menggunakan kertas penilaian yang mencakup berbagai aspek, termasuk kepatutan isi, presentasi, kenyamanan penggunaan, dan tingkat keamanan dengan presentase kategori validasi uji coba ahli sebagai berikut :

Tabel 4 Kriteria presentase kategori validasi uji coba ahli

Kriteria	Tingkat
81,26% – 100%	Sangat valid
62,51% – 81,25%	Cukup valid
43,76% – 62,50%	Valid
25% – 43,75%	Tidak valid
0% – 25%	Sangat tidak valid

Berdasarkan hasil validasi dari para ahli, perlu dilakukan perbaikan pada alat tersebut hingga dinyatakan memenuhi syarat. Hasil validasi dianalisis dengan cara menghitung total nilai dari setiap aspek, lalu dikonversi menjadi persentase menggunakan persamaan berikut :

$$presentase(\%) = \frac{\Sigma skor \text{ yang diperoleh}}{\Sigma skor \text{ maksimum}} \times 100\%$$

Selain melakukan validasi, juga dilaksanakan uji coba terbatas kepada peserta didik untuk mengukur tanggapan pengguna terhadap alat tersebut. Peserta didik diharapkan untuk menggunakan perangkat dan mengisi kuesioner tentang kejelasan fungsi perangkat, kemudahan dalam penggunaan, serta daya tarik perangkat tersebut. Kuesioner dibuat menggunakan skala Likert :

Skor	Pilihan jawaban presepsi	Penilaian
5	Sangat setuju	SS
4	Setuju	S
3	Kurang setuju	KS
2	Tidak setuju	TS
1	Sangat tidak Setuju	STS

Kuesioner akan dianalisis dengan cara menghitung rata-rata skor dari setiap aspek, kemudian diubah menjadi persentase untuk mendapatkan pemahaman mengenai tingkat kepraktisan alat tersebut. Nilai yang diperoleh akan dibandingkan dengan kriteria penilaian yang sudah ditentukan untuk mengidentifikasi kategori kelayakan alat sebagai sarana pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan alat peraga termoskop yang telah melalui tahap perancangan, pengembangan, serta validasi dan pengujian terbatas. Hasil dari validasi oleh ahli materi menunjukkan bahwa alat ini memiliki tingkat kelayakan sebesar 91%, sementara validasi oleh ahli media mendapatkan skor 81%. Keduanya masuk dalam kategori sangat valid. Penilaian ini mencakup aspek kesesuaian dengan kurikulum, akurasi konsep perpindahan kalor, presentasi visual, keamanan, serta kemudahan penggunaannya.

1) Hasil uji validasi oleh ahli materi

Tabel 6 Hasil uji validasi ahli materi

Aspek	Interpretasi skor	Keterangan
Kesesuaian	92%	Sangat layak
Kelengkapan	100%	Sangat layak
Kemudahan	100%	Sangat layak
Kejelasan	75%	Cukup layak
Rata-rata	91,65%	Sangat layak

2) Hasil uji validasi oleh ahli media

Tabel 7 Hasil uji validasi ahli media

Aspek	Interpretasi skor	Keterangan
Tujuan	75%	Cukup layak
Kesesuaian	75%	Cukup layak
Kelayakan	100%	Sangat layak
Karakteristik	100%	Sangat layak
Komponen	100%	Sangat layak
Efisiensi alat	75%	Cukup layak
Rata-rata	81,25%	Cukup layak

Dari segi hasil akhir desain, alat termoskop terdiri dari tabung kaca yang diisi dengan cairan alkohol, yang terhubung dengan selang transparan berbentuk U. Dua buah lampu berfungsi sebagai sumber panas eksternal yang mengakibatkan perubahan suhu, sehingga menyebabkan cairan dalam tabung mengembang. Desain akhir alat sebagai berikut :



Gambar 3 Hasil akhir design rancangan produk

SIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan memang layak secara teori dan teknis, serta efektif dalam membantu pemahaman konsep termodinamika secara visual dan nyata. Alat termoskop ini dapat dijadikan alternatif media pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman peserta didik di sekolah, khususnya pada materi termodinamika.

REFERENSI

- [1] A. Arsyad, *Media Pembelajaran.*, Jakarta: Raja Grafindo Persada., 2013.
- [2] Rohani., *Pengelolaan Pengajaran*, Jakarta: Rineka Cipta., 2017.
- [3] D. Mustika, "Pengaruh Penggunaan Alat Peraga Termoskop terhadap Pemahaman Konsep Suhu dan Kalor.," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, , Vols. 9(1), , p. 17–26., 2020.
- [4] M. R. Kumalasari, "Analisis Kebutuhan Alat Peraga Sederhana Fisika Di Kelas XI Ipa Ma Darul Ulum Palangka Raya.," *Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*, , Vols. 5(2), , pp. 77-84., 2023.
- [5] S. S. D. S. & S. M. I. Thiagarajan, *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook.*, Bloomington: Indiana University., 1974.