

RANCANG BANGUN ALAT PERAGA SPEKTROSKOP ANALISIS SPEKTRUM WARNA (SPEKTRA)

Taufik Putra Nurdiansyah^{a)}, Hadi Nasbey, Upik Rahma Fitri^{b)}

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

Email : ^{a)}taufikptr.712@gmail.com

Abstrak

Pembelajaran berbasis *hands-on* semakin penting di Indonesia yaitu meningkatkan keterampilan siswa melalui pengalaman langsung salah satunya ialah dengan alat peraga pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran berupa alat peraga spektroskop untuk menganalisis spektrum warna yang dirancang khusus untuk siswa. Alat ini dilengkapi dengan kustomisasi visual berupa *webcam* guna memudahkan siswa dalam melihat visualisasi spektrum warna pada berbagai macam sumber cahaya. Penelitian menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan model 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*), yang dibatasi hingga tahap *Develop*. Pada tahap *Define* dilakukan analisis kebutuhan melalui wawancara terhadap guru, observasi langsung terhadap pembelajaran, serta studi literatur. Hasil analisis menunjukkan adanya kesulitan bagi siswa dalam memahami dan memvisualisasikan materi cahaya. Berdasarkan hasil tersebut, peneliti merancang alat peraga spektroskop analisis spektrum warna (SPEKTRA) yang dilengkapi dengan buku panduan. Pada tahap *Design* dan *Develop*, dilakukan penyusunan kerangka alat dan bahan yang digunakan, perancangan *storyboard*, serta pembuatan prototipe produk. Alat peraga spektroskop ini diharapkan menjadi solusi media pembelajaran berbasis *hands-on* yang dapat menunjang siswa memahami pembelajaran fisika.

Kata kunci : *hands-on*, alat peraga, spektroskop, media pembelajaran

Abstract

Hands-on learning is increasingly vital in Indonesia, enhancing student skills through direct experience, and learning aids like the spectroscope developed in this research are key. This learning media specifically designed for students analyzes color spectra, featuring a webcam for easy visualization from various light sources. Employing a Research and Development (R&D) approach using the 4D model (Define, Design, Develop, Disseminate), the study focused on the Develop stage. The Define stage involved interviews with teachers, direct observations, and literature reviews, revealing student difficulties in understanding and visualizing light. This led to the design of the color spectrum analysis spectroscope (SPEKTRA), complete with a user manual. During the Design and Develop stages, the team prepared material frameworks, designed storyboards, and created a product prototype. This spectroscope is envisioned as a hands-on learning solution to support students' understanding of physics.

Keywords: *hands-on, learning aid, spectroscope, learning media*

PENDAHULUAN

Tren pembelajaran berbasis *hands-on* di Indonesia semakin berkembang dalam beberapa tahun terakhir, seiring dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya pendekatan pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif. Metode ini dapat diterapkan oleh siswa melalui alat peraga[1]. Alat peraga dapat meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam belajar, karena pembelajaran yang melibatkan alat peraga cenderung lebih menarik dan interaktif[2].

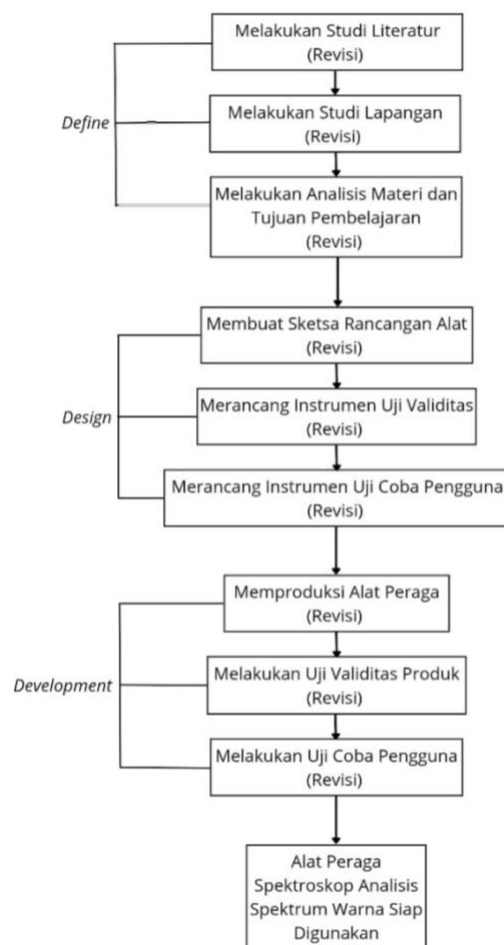
Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Setiawan (2020), yang menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep ilmiah serta kemampuan mereka dalam mengaplikasikan teori dalam kehidupan sehari-hari khususnya pada materi gelombang cahaya yang bersifat abstrak[3].

Spektroskop merupakan perangkat yang digunakan untuk melihat dan menganalisis spektrum cahaya. alat ini bekerja dengan memisahkan cahaya yaitu penguraian cahaya putih ketika melewati prisma menjadi warna-warni (spektrum cahaya tampak) berdasarkan panjang gelombang atau frekuensi, yang kemudian dianalisis untuk menentukan berbagai macam spektrum dari tiap sumber cahaya[4].

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan alat peraga Spektroskop sebagai media pembelajaran fisika di SMA.

METODOLOGI

Penelitian ini menerapkan metode penelitian dan pengembangan R&D (*Research and Development*), yang merupakan proses untuk memperbaiki produk yang sudah ada atau mengembangkan produk baru melalui serangkaian tahapan yang terstruktur.[5]. Penelitian ini mengadopsi model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, and Disseminate*), yang menghasilkan media pembelajaran dengan tahapan yang efisien dan tidak memerlukan waktu yang lama dalam proses pengembangannya[6]. Penelitian yang dilakukan dibatasi pada tahap pengembangan (*Develop*) untuk memvalidasi bahwa alat ini valid digunakan dan mampu meningkatkan pemahaman peserta didik.



Gambar 1. Pengembangan Alat Peraga Spektroskop menggunakan metode 4D

Tahap Define dimulai dengan melakukan penelitian pendahuluan untuk memahami kebutuhan dasar alat peraga dalam pembelajaran fisika dengan melakukan studi literatur, studi lapangan dan analisis materi dan tujuan pembelajaran untuk mengetahui penggunaan alat peraga yang digunakan dalam pembelajaran fisika.

Tahap Design dimulai dengan melakukan perancangan sketsa alat peraga, pemilihan bahan dan komponen lain yang digunakan, dan penyusunan kriteria penilaian untuk mengukur penggunaan alat peraga Spektroskop dapat digunakan dalam memvisualisasikan spektrum warna dari berbagai sumber cahaya oleh ahli materi dan ahli media pembelajaran serta menyusun instrumen uji pengguna (skala terbatas)[7].

1) Kisi-kisi Instrumen Uji Ahli Materi dan Ahli Media

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen Uji Ahli Materi dan Ahli Media

Aspek	Indikator	Butir Soal
Materi	Kesesuaian	2
	Kelengkapan	1
Media	Karakteristik	1
	Kesesuaian	1
	Kelengkapan	1
	Efisiensi	1

2) Kisi-kisi Instrumen Uji Pengguna Skala Terbatas

Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Uji Pengguna Skala Terbatas

Aspek	Indikator	Butir Soal
Persepsi	Pengoperasian dan kinerja alat peraga	2
	Kualitas alat peraga	3
	Motivasi belajar dan pemahaman konsep	3

Tahap Develop dimulai dengan melakukan pengembangan dan pembuatan alat peraga Spektroskop dengan desain awal yang telah dibuat. Dalam proses pengembangannya alat peraga Spektroskop ini menggunakan bahan akrilik dengan ketebalan 3 mm yang dilengkapi dengan kisi difraksi dvd dan celah optik. Selanjutnya, dilakukan uji validasi oleh ahli materi dan media pembelajaran. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi alat peraga Spektroskop, melihat sejauh mana tujuan alat peraga tercapai, dan menilai desain buku panduan. Evaluasi ini didasarkan pada interpretasi skor penilaian yang diberikan oleh para ahli, kemudian persentase data tersebut dihitung menggunakan persamaan berikut :

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

Kategori validasi berdasarkan kriteria berikut :

Tabel 3. Persentase Kriteria Validasi Uji Ahli

Interval	Kategori
$81\% < P \leq 100\%$	Sangat Valid
$61\% < P \leq 80\%$	Valid
$41\% < P \leq 60\%$	Cukup Valid
$21\% < P \leq 40\%$	Kurang Valid
$0\% < P \leq 20\%$	Sangat Kurang Valid

Selanjutnya, uji pengguna skala terbatas akan dilaksanakan dengan melibatkan 10 siswa. Tujuan utama dari uji ini adalah untuk mengevaluasi kemampuan alat peraga Spektroskop dalam memvisualisasikan spektrum warna dari berbagai sumber cahaya. Hasil uji pengguna ini akan diperoleh dari skor penilaian persepsi siswa, yang kemudian akan diolah dengan menghitung skor sesuai kriteria yang telah ditetapkan. Perhitungan ini bertujuan untuk mendapatkan interpretasi skor penilaian, di mana persentase data akan dihitung menggunakan persamaan yang relevan :

Tabel 4. Skor Penilaian Persepsi Siswa

Penilaian	Keterangan	Skor
SS	Sangat Setuju	5
S	Setuju	4
KS	Kurang Setuju	3
TS	Tidak Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

Perhitungan persentase data :

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

Tabel 5. Persentase Kriteria Uji Coba Pengguna

Interval	Kategori
$81\% < P \leq 100\%$	Sangat Valid
$61\% < P \leq 80\%$	Valid
$41\% < P \leq 60\%$	Cukup Valid
$21\% < P \leq 40\%$	Kurang Valid
$0\% < P \leq 20\%$	Sangat Kurang Valid

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian yang dilakukan adalah alat peraga Spektroskop yang dinyatakan valid digunakan dalam memvisualisasikan spektrum warna pada berbagai sumber cahaya dan meningkatkan penguatan pemahaman siswa pada materi gelombang cahaya. Alat peraga yang dikembangkan dan buku panduan alat peraga sebagai berikut:



Gambar 3. Alat Peraga Spektroskop Analisis Spektrum Warna



Gambar 4. Buku panduan alat peraga

Hasil uji validasi oleh ahli materi memperoleh persentase 90% dan hasil uji validasi oleh ahli media memperoleh persentase 87,5% dengan keterangan sangat valid.

Tabel 6. Hasil Uji Validasi oleh Ahli Materi

No	Aspek	Interpretasi Skor	Keterangan
1	Kesesuaian	80%	Valid
2	Kelengkapan	100%	Sangat Valid
Rata - Rata		90%	Sangat Valid

Tabel 7. Hasil Uji Validasi oleh Ahli Media

No	Aspek	Interpretasi Skor	Keterangan
1	Karakteristik	75%	Valid
2	Kesesuaian	75%	Valid
3	Kelengkapan	100%	Sangat Valid
4	Efisiensi	100%	Sangat Valid
Rata - Rata		87,5%	Sangat Valid

Hasil uji coba pengguna skala kecil memperoleh persentase rata-rata sebesar:

Tabel 8. Hasil Uji Pengguna Skala

No	Aspek	Interpretasi Skor	Keterangan
1	Pengoperasian dan kinerja	97%	Valid
2	Kualitas alat peraga	93%	Valid
3	Motivasi belajar dan pemahaman konsep	95%	Sangat Valid
	Rata - Rata	95%	Sangat Valid

Pembahasan

Penelitian ini berhasil mengembangkan media alat peraga spektroskop analisis spektrum warna, menggunakan metode 4D yang meliputi tahap *define, design, develop, dan disseminate*. Namun, fokus penelitian ini dibatasi hingga tahap *develop* saja, mengingat tujuannya adalah pengembangan alat peraga tersebut. Spektroskop ini terdiri dari beberapa komponen utama: batang spektroskop, kisi difraksi DVD, celah optik, webcam, fitting dan lampu, sakelar, kabel penghubung, serta buku panduan alat peraga. Alat peraga ini telah melalui uji validasi ahli dan mendapatkan hasil yang sangat valid, yaitu 90% dari uji validasi ahli materi dan 87,5% dari uji validasi ahli media. Berdasarkan persentase tersebut, alat peraga ini dapat dikategorikan sangat valid untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

Penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan alat peraga spektroskop mampu mempermudah visualisasi spektrum warna dari berbagai sumber cahaya. Selain itu, alat ini juga memberikan pengaruh signifikan dalam meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi yang dipelajari[8]. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa alat peraga spektroskop analisis spektrum warna yang telah dikembangkan memiliki tingkat validitas yang sangat tinggi.

SIMPULAN

Berdasarkan data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa alat peraga spektroskop analisis spektrum warna yang dikembangkan sangat valid digunakan sebagai media pembelajaran fisika.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. D. Haury and P. Rillero, *Perspective Of Hands-On Science Teaching*. Columbus: The ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education, 1994.
- [2] H. D. Surjono *et al.*, *Norma dan standar laboratorium/bengkel SMK: kompetensi keahlian teknik komputer dan jaringan*. 2021.
- [3] H. Setiawan, "Pengaruh Penggunaan Alat Peraga terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa," *Jurnal Pendidikan Fisika*, vol. 16, no. 2, pp. 102-110, 2020.
- [4] L. Dewi, M. Hasanah, and N. P. Adi, "Spektrum Cahaya Sebagai Alternatif Media Pembelajaran Praktikum Fisika," *Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, vol. 7, no. 2, pp. 141-146, 2021.
- [5] S. Rabiah, "Penggunaan metode Research and Development dalam penelitian Bahasa Indonesia di perguruan tinggi," 2015.
- [6] A. Maydiantoro, "Model-model penelitian pengembangan (research and development)," *Jurnal pengembangan profesi pendidik indonesia (JPPPI)*, 2021.
- [7] Z. Brilliantyiah and A. H. Salsabila, "Penerapan Model 4D Dalam Pengembangan Video Pembelajaran Pada Keterampilan Mengelola Kelas," *Jurnal Pendidikan West Science*, vol. 1, no. 08, pp. 495–505, 2023.
- [8] D. Setiyani, "Modul Pembelajaran Berbasis Proyek Melalui Perancangan Spektrometer Sederhana," Doctoral dissertation, 2022.