

PENGEMBANGAN ALAT PERAGA INDEKS BIAS DI SMA

DEVELOPMENT OF REFRACTIVE INDEX PROPS AT SENIOR HIGH SCHOOL

Hana Daforosa R Siagian*, Makmur Sirait, Rita Juliani

Program Studi Magister Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Medan
Jl. Willem Iskandar Pasar V Medan Estate, 20221, Medan, Sumatera
Utara, Indonesia

*email: hanasiagian1994@gmail.com

Disubmit: 19 Desember 2021, Direvisi: 31 Mei 2022, Diterima: 16 Juni 2022

Abstrak. Pemanfaatan kecanggihan teknologi saat proses pembelajaran sangat penting dalam menganalisis fenomena indeks bias yang bersifat abstrak. Perkembangan teknologi perangkat lunak yang makin pesat, membuat media pembelajaran berupa alat praktikum juga berkembang, yaitu perangkat lunak yang membantu dalam percobaan fisika. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat peraga indeks bias sebagai media pembelajaran fisika yang valid. Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan dengan menggunakan tahapan Analyze Design Develop Implement Evaluate (ADDIE). Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 11 Medan dengan sampel 28 siswa. Hasil kevalidan alat peraga berdasarkan ahli media dengan persentase nilai 92,3% dengan kategori sangat valid.

Kata Kunci: *Alat peraga, indeks bias.*

Abstract. Utilization of technological sophistication during the learning process is very important in analyzing the abstract refractive index phenomenon. The development of software technology is growing rapidly, making learning media in the form of practical tools also developing, namely software that helps in physics experiments. This study aims to develop a valid refractive index props aid as a physics learning medium. This type of research is research and development using the Analyze Design Develop Implement Evaluate (ADDIE) stage. This research was conducted at SMAN 11 Medan with a sample of 28 students. The results of the validity of teaching aids are based on media experts with a percentage value of 92.3% with a very valid category.

Keywords: *Props, refractive index.*

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika sangat penting melakukan pengecekan suatu fenomena fisika. Konsep fisika yang diajarkan, sering memiliki tingkat keabstrakan yang sulit dipahami oleh siswa. Keabstrakan konsep yang diajarkan, penting untuk menciptakan penggabungan antara konsep fisika dengan realitas pada pelajaran fisika dengan memberikan pengalaman langsung kepada siswa (Anuar, dkk., 2016, p.13).

Pemilihan media pembelajaran harus cermat, sehingga siswa memahami materi fisika yang bersifat abstrak. Indeks bias merupakan materi yang membutuhkan pengalaman langsung ketika proses

pembelajaran. Penggunaan alat peraga dalam memahami materi fisika yang bersifat abstrak, akan mempermudah menjelaskan fenomena indeks bias, membuktikan indeks bias zat cair, dan melakukan demonstrasi percobaan tentang indeks bias.

Parameter mendasar dari sifat optik suatu bahan adalah menentukan indeks bias. Pengamatan dan pengukuran indeks bias memiliki banyak manfaat di berbagai bidang aplikasi, termasuk analisis fisika, kimia, biologi, serta diagnosis medis (Yu, dkk., 2019, p.173). Pengetahuan tentang indeks bias zat cair dan minyak sangat penting dalam aplikasi pemalsuan minyak dan kemurnian minyak (Yunus, 2009, p.328). Metode yang berbeda telah dikembangkan untuk mengukur indeks bias

cairan, seperti interferometer Mach-Zehnder (Jiao, dkk., 2019: 612), Refraktometer Abbe (Khodier, 2002, p.125), Brix Meter (Dongare, 2015: 2383), metode deviasi minimum (Daimon, 2007, p.3811).

Perkembangan teknologi perangkat lunak yang semakin pesat, media pembelajaran berupa alat praktikum juga berkembang, yaitu perangkat lunak yang membantu dalam percobaan fisika. *Tracker*, *Logger Pro* dan *Audacity*, merupakan perangkat lunak yang dimanfaatkan sebagai media percobaan fisika.

Siswa menyukai metode pengajaran dan pembelajaran interaktif dengan menggunakan perangkat lunak analisis video karena menggunakannya memungkinkan untuk menerapkan keterampilan dan pengetahuan yang diperoleh siswa dalam mempelajari fisika (Hockicko, dkk., 2014, p.773).

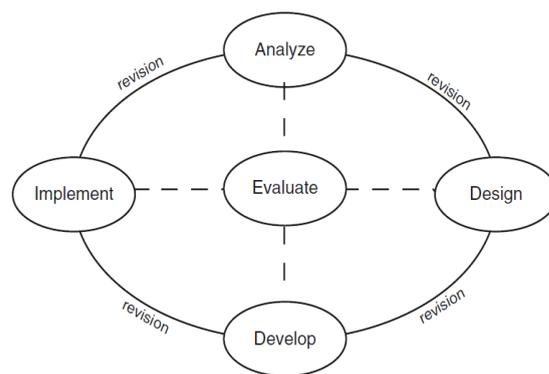
Pelajaran fisika sering dipandang menyulitkan siswa untuk memahaminya. Keaktifan siswa akan berkurang ketika memakai media pembelajaran yang tidak tepat saat proses belajar fisika, serta kurangnya motivasi untuk belajar merupakan faktor yang melatar belakangi pandangan siswa terhadap pelajaran fisika. Penelitian dan pengembangan media belajar yang terus maju, menuntut guru harus mampu memahami dan mengembangkan berbagai media belajar dan menerapkannya dalam proses pembelajaran di sekolah (Purwanto, dkk., 2016, p.22).

Penelitian ini menyajikan suatu pengembangan alat peraga untuk menentukan indeks bias zat cair, menjelaskan hubungan antara pola difraksi yang dihasilkan oleh kisi dengan jenis zat cair yang dilewati sinar laser, penggunaan *logger pro* merupakan bagian perkembangan teknologi digital agar memperoleh gambar rekaman data visual yang tepat serta akurat. Tujuannya menciptakan proses belajar fisika yang mampu menarik perhatian dan minat siswa, serta memperoleh data rekaman visual yang lebih akurat. Pengembangan alat peraga indeks bias, dapat dikatakan layak dipergunakan dilihat dari validitas produk yang dikembangkan.

METODE PENELITIAN

Subjek penelitian yaitu sampel yang diambil dari populasi, sebanyak dua kelompok, yaitu siswa pada kelompok kecil dan siswa pada kelompok besar yang berasal dari siswa kelas XII SMAN 11 Medan. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (Penelitian dan Pengembangan), dengan menggunakan desain ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*).

Lima fase ADDIE terdiri dari tahap analisis yaitu mengidentifikasi penyebab perbedaan kinerja atau masalah dalam pembelajaran. Langkah dasar yang sering dihubungkan dengan tahap analisis dalam membuktikan perbedaan kinerja atau permasalahan dalam pembelajaran, menentukan tujuan instruksional, mengkonfirmasi siswa dan guru, identifikasi sumber daya yang diperlukan untuk menyelesaikan seluruh prosedur ADDIE, dan membuat rencana manajemen proyek yang akan dilaksanakan.



Gambar 1. Konsep ADDIE

Tahap desain adalah memvalidasi metode pengujian yang tepat dan memvalidasi hasil kinerja yang diharapkan. Tahapan yang berkaitan dengan tahap desain seperti menghitung *return on investment*, melakukan inventarisasi tugas, menghasilkan strategi pengujian, dan menyusun sasaran kinerja.

Tahap pengembangan adalah memvalidasi pembelajaran dan menghasilkan sumber daya yang akan diperlukan dalam mengembangkan produk. Langkah pada tahap pengembangan yaitu pengelompokkan isi, memilih media penunjang yang telah ada/mengembangkan media penunjang untuk mencapai tujuan pengembangan produk, membuat dan mengembangkan panduan untuk guru, bagi siswa mengembangkan bimbingan, melaksanakan revisi formatif serta melakukan uji coba.

Tahap implementasi yaitu menyiapkan lingkungan belajar yang sesuai dan mengikutsertakan para siswa. Langkah yang berkaitan dengan fase implementasi yaitu menyiapkan siswa dan guru. Tahap implementasi yang khas adalah strategi implementasi.

Tahap evaluasi digunakan menilai kualitas sebelum dan sesudah implementasi instruksional produk dan proses saat pengembangan. Prosedur utama tahap evaluasi ialah menentukan kriteria evaluasi untuk semua aspek proses ADDIE, alat evaluasi yang dipilih harus tepat agar mampu menyelesaikan dan menghasilkan seluruh proses tahapan ADDIE yang efektif (Branch, 2009, p.18).

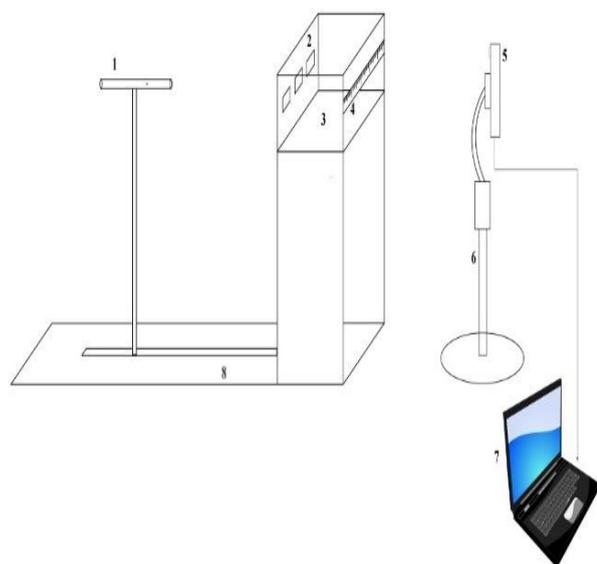
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Analisis (*Analyze*)

Berdasarkan hasil studi pendahuluan dengan mewawancarai guru fisika SMAN 11 Medan bahwa permasalahan dalam proses pembelajaran adalah alat peraga indeks bias yang digunakan dalam proses pembelajaran fisika belum tersedia di sekolah dan guru jarang melakukan praktikum ataupun menggunakan alat peraga, dikarenakan keterbatasan kondisi, waktu dan alat-alat yang dimiliki.

Tahap Desain (*Design*)

Pengembangan alat peraga untuk menentukan indeks bias zat cair, mengenai hubungan antara pola difraksi yang diperoleh dari kisi dengan jenis zat cair yang dilewati sinar laser. Desain tahap awal pengembangan alat peraga indeks bias tertera pada gambar 2.



Gambar 2. Desain awal alat peraga indeks bias

Keterangan:

- 1 : Laser
- 2 : Kisi Difraksi
- 3 : Wadah Kaca
- 4 : Penggaris
- 5 : Kamera Handphone
- 6 : Stand Holder Handphone
- 7 : Laptop
- 8 : Papan Penyangga

Tahap Pengembangan (Develop)

Alat peraga indeks bias berbantuan sudah dikembangkan. Tahapan yang terkait dengan tahap pengembangan yaitu menghasilkan produk. Produk yang dihasilkan adalah alat peraga indeks bias. Siswa dapat memahami konsep indeks bias dengan menggunakan kisi difraksi. Alat peraga yang dihasilkan tertera pada gambar 3.



Gambar 3. Alat Peraga Indeks Bias

Alat peraga yang sudah selesai, akan di validasi oleh ahli media/produk untuk memvalidasi alat peraga yang dikembangkan, dan dilakukan revisi jika ada saran perbaikan sampai alat peraga indeks bias layak digunakan.

Pada bagian alat peraga indeks bias diperlukan revisi atau penambahan, sehingga peneliti melakukan perbaikan berdasarkan penilaian dan saran dari ahli media. Penilaian yang dilakukan validator terhadap alat peraga indeks bias meliputi aspek: kualitas isi, kualitas alat peraga, ketahanan alat peraga, hasil pengukuran, estetika dan penyajian lembar kerja siswa. Peneliti berpedoman kepada hasil penilaian dan diskusi, dengan mengacu pada saran-saran serta petunjuk yang diberikan oleh validator saat peneliti melaksanakan perbaikan. Tabel 1. merupakan aspek dan indikator yang dinilai oleh ahli media.

Tabel 1. Aspek dan Indikator Validasi Alat

No	Aspek	Indikator
1.	Kualitas isi	1. Ketepatan konsep
		2. Kesesuaian materi dengan alat peraga
2.	Kualitas alat peraga	3. Kemudahan pemasangan setiap komponen pada alat peraga
		4. Kemudahan pengoperasian yang sesuai dengan prinsip kerja alat peraga
3.	Ketahanan alat peraga	5. Kemudahan perawatan
		6. Alat peraga sebagai pendorong minat belajar peserta didik
4.	Hasil pengukuran	7. Ketahanan alat peraga indeks bias terhadap suhu dan udara
		8. Alat peraga memiliki komponen-komponen yang tahan lama
5.	Estetika	9. Keakuratan alat peraga menunjukkan hasil pengukuran nilai indeks bias dengan nilai indeks bias referensi
		10. Kemenarikan tampilan alat peraga sebagai media belajar peserta didik
6.	Penyajian LKS	11. Pengaplikasian warna
		12. Sistematika sajian Lembar Kerja Siswa

Analisis data hasil validasi ahli media/produk terhadap alat peraga indeks bias yang dikembangkan tertera dalam tabel 2.

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Media

Indikator	Skor Penilaian				ΣIn d	ΣAsp	%
	V	V	V	V			
1	5	5	5	5	20	39	97,5%
2	5	5	5	4	19		
3	5	5	5	5	20	77	96,3%
4	5	4	5	5	19		
5	5	4	5	5	19		
6	5	4	5	5	19		
7	5	5	5	5	20	38	95%
8	5	4	5	4	18		
9	4	4	4	4	16	16	80%
10	5	4	5	5	19	36	90%
11	4	4	5	4	17		
12	5	5	5	4	19	19	95%
Jmlh	58	53	59	55			553,8
Rata-Rata Persentase (%)							92,3%

Hasil pada tabel 2. diperoleh hasil nilai rata-rata total validasi alat peraga indeks bias oleh validator sebesar 92,3%. Berdasarkan kriteria kevalidan, alat peraga indeks bias yang dikembangkan memperoleh nilai dengan kategori “sangat valid”. Keempat validator menyimpulkan alat peraga indeks bias yang diteliti serta dikembangkan layak diimplementasikan dengan sedikit revisi. Hasil validasi oleh validator merupakan umpan balik suatu alat peraga yang dikembangkan layak atau tidak untuk diimplementasikan. Alat peraga indeks bias yang dikembangkan layak digunakan pada kegiatan pembelajaran dengan nilai di atas >60%. Kritik dan saran yang diperoleh dari keempat validator digunakan sebagai bahan acuan/pertimbangan dalam melakukan revisi alat peraga indeks bias. Gambar 4. merupakan rangkaian alat peraga setelah masukan dari validator.



Gambar 4. Alat Peraga Setelah Perbaikan

Alat peraga indeks bias yang telah dirancang, dimana saran perbaikan validator menambahkan termometer dalam setiap pengukuran. Masukan dari validator yaitu memastikan posisi kamera tegak lurus dengan layar, agar gambar yang dihasilkan tidak miring, sehingga mempermudah menganalisis potret gambar yang dihasilkan dengan bantuan *software logger pro*. Hasil alat yang sudah dikembangkan dan direvisi berdasarkan saran dari validator dapat diimplementasikan pada keadaan yang sebenarnya.

Tahap Implementasi (*Implement*)

Tahap implementasi merupakan kegiatan melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan menerapkan desain atau spesifikasi produk yang sudah dikembangkan. Langkah peneliti pada tahap implementasi adalah menerapkan penggunaan alat peraga indeks bias. Rancangan alat peraga diimplementasikan di kelas.

Tahap Evaluasi (*Evaluate*)

Mengukur kualitas dari alat peraga yang telah dikembangkan sesudah implementasi merupakan tujuan tahap evaluasi. Tahap ini berkaitan dalam menentukan kriteria evaluasi, memilih alat evaluasi yang tepat. Mengevaluasi hasil belajar secara klasikal. Persentase hasil ketuntasan belajar siswa secara klasikal dengan penggunaan alat peraga indeks bias ialah siswa yang tuntas yaitu 25 siswa dari 28 siswa (89,2%) dan banyaknya siswa yang tidak tuntas yaitu 3 orang siswa dari 28 siswa (10,8%) yang mengikuti tes ketuntasan belajar siswa secara klasikal.

KESIMPULAN

Alat peraga indeks bias sebagai media pembelajaran, yang dikembangkan memenuhi syarat valid dengan rata-rata total validitas oleh validator ahli media sebesar 92,3% dengan kategori sangat valid.

DAFTAR PUSTAKA

- Anuar, S., Astalini, & Jufrida. 2016. Pengembangan *Adjustable Single Slit Interference Kit* sebagai Media Pembelajaran Difraksi Cahaya pada Celah Tunggal Kelas XII IPA. *Jurnal EduFisika*, 1(1): 13-17.
- Branch, R. M. 2009. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. USA: Springer.
- Daimon, M., & Masumura, A. 2007. Measurement of the Refractive Index of Distilled Water from the Near-Infrared Region to the Ultraviolet Region. *Applied Optics*, 46(18): 3811-3820.
- Dongare, M. L., Buchade, P. B., & Shaligram, A. D. 2015. Refractive Index Based Optical Brix Measurement Technique with Equilateral Angle Prism for Sugar and Allied Industries. *Optics*, 126(20): 2383-2385.
- Hockicko, P., Trpisova, B., & Ondrus, J. 2014. Correcting Students' Misconceptions about Automobile Braking Distances and Video Analysis Using

- Interactive Program Tracker. *Journal of Science Education and Technology*, 23(6): 763-776.
- Jiao, T., Meng, H., Deng, S., Liu, S., Wang, X., Wei, Z., Wang, F., Tan, C., & Huang, X. 2019. Simultaneous Measurement of Refractive Index and Temperature Using a Mach-Zehnder Interferometer with Forward Core-Cladding-Core Recoupling. *Optics and Laser Technology*, 111: 612-615.
- Khodier, S. A. 2002. Refractive Index of Standard Oils as a Function of Wavelength and Temperature. *Optics & Laser Technology*, 32: 125-128.
- Purwanto, A. E., Hendri, M., & Susanti, N. 2016. Studi Perbandingan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Media Phetsimulations dengan Alat Peraga pada Pokok Bahasan Listrik Magnet di Kelas IX SMPN 12 Kabupaten Tebo. *Jurnal EduFisika*, 1(1): 22-27.
- Yu, F., Xue, P., Zhao, X., & Zheng, J. 2019. Investigation of an In-Line Fiber Mach-Zehnder Interferometer Based on Peanut-Shape Structure for Refractive Index Sensing. *Optics Communications*, 435: 173-177.
- Yunus, W. M. M., Fen, Y. W., & Yee, L. M. 2009. Refractive Index and Fourier Transform Infrared Spectra of Virgin Coconut Oil and Virgin Olive Oil. *American Journal of Applied Sciences*, 6(2): 328-331