

## PENGEMBANGAN ALAT PERAGA HUKUM MELDE UNTUK MENENTUKAN CEPAT RAMBAT GELOMBANG SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI GELOMBANG STASIONER

Mita Ayu Khomsatun, Prabowo

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

Email: [mitakhomsatun@mhs.unesa.ac.id](mailto:mitakhomsatun@mhs.unesa.ac.id)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan dan menganalisis kelayakan alat peraga Hukum Melde untuk menentukan cepat rambat gelombang sebagai media pembelajaran fisika pada materi gelombang stasioner. Jenis penelitian yang dilakukan adalah desain penelitian pengembangan model ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement dan Evaluation*) dan desain penelitian menggunakan *One group pretest-posttest design*, dengan jumlah subjek penelitian sebanyak 75 peserta didik kelas XI IPA di SMA Kartika Wijaya Surabaya. Berdasarkan analisis data dengan instrumen penelitian yang digunakan berupa lembar pengamatan keterlaksanaan pembelajaran, lembar pengamatan tes kinerja melakukan percobaan, dan lembar soal *pre-test* dan *post-test*, dan angket respon siswa, maka dapat disimpulkan bahwa Alat peraga Hukum Melde yang dikembangkan memiliki persentase kelayakan 86% dan mempunyai kriteria sangat layak.

**Kata kunci:** Alat peraga Hukum Melde, Gelombang stasioner dan Kelayakan alat peraga Hukum Melde.

### Abstract

This research aims to describe and analyze the feasibility of Melde's Law props to determine wave propagation as a medium of physics learning in stationary wave material. This research uses design of development of the ADDIE model (*Analyze, Design, Develop, Implement and Evaluation*) and research design using *One group pretest-posttest design*, apply to 75 subjects in the XI IPA class at SMA Kartika Wijaya Surabaya. Based on data analysis with research instruments used in the form of learning implementation observation sheets, performance test observation sheets conducting experiments, and pre-test and post-test question sheets, and student response questionnaires, it can be concluded the Melde Law Props developed have a percentage of eligibility 86% and has very decent criteria.

**Keywords:** Melde's Law teaching aids, Stasionary wave and Feasibility of Melde's Law Props.

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat di era globalisasi saat ini tidak bisa dihindari lagi pengaruhnya terhadap dunia pendidikan. Tuntutan global menuntut dunia pendidikan untuk selalu dan senantiasa menyesuaikan perkembangan teknologi terhadap usaha dalam peningkatan mutu pendidikan terutama penyesuaian penggunaan teknologi informasi dan komunikasi bagi dunia pendidikan khususnya dalam proses pembelajaran (Budiman, 2017).

Menurut UU Nomor 20 Tahun 2003, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Pembelajaran fisika membutuhkan berbagai cara yang efektif untuk mengembangkan minat belajar siswa, sehingga siswa tidak hanya mengandalkan

buku siswa sebagai media pembelajaran. Hal ini membuat siswa kadang merasa bosan, kurang tertarik dalam pembelajaran fisika yang akhirnya membuat siswa mengalami kesulitan dalam pelajaran fisika, dan kurang paham akan konsep fisika yang diberikan oleh guru. Pembelajaran fisika membutuhkan inovasi pembelajaran yang salah satunya adalah media pembelajaran yang menarik perhatian siswa, sehingga siswa akan lebih mudah untuk memahami pelajaran fisika secara optimal.

Menurut penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Kristi Widiastutik (2014) "Pengembangan alat praktikum Gelombang Stasioner untuk Melatihkan Keterampilan Proses Siswa SMA Kelas XI" menunjukkan bahwa alat praktikum gelombang stasioner dapat digunakan untuk melatih keterampilan proses siswa SMA kelas XI. Dalam penelitian yang dilakukan oleh M. Alex dan M. Olubusi Fajemidagba (2013) menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan antara pembelajaran dengan Guided Discovery dengan pembelajaran yang tidak menggunakan Guided Discovery. Penelitian juga

dilakukan oleh Fatakh Laksono Prabowo (2018) “Fatakh Laksono Prabowo” menunjukkan bahwa media tersebut layak dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran.

Salah satu materi pada fisika yaitu materi gelombang berjalan dan stasioner pada jenjang SMA kelas XI. Pada materi tersebut terdapat salah satu percobaan yaitu Percobaan Melde pada materi gelombang stasioner dapat dituangkan dalam alat peraga. Gelombang stasioner merupakan salah satu konsep abstrak dalam fisika. Jadi peserta didik hanya bisa membayangkan bagaimana bagaimana konsep dari gelombang stasioner tanpa terlibat langsung dalam sebuah praktikum. Pengembangan alat peraga Hukum Melde ini terletak pada speaker bluetooth. Alat peraga yang digunakan dirancang menggunakan alat yang terjangkau. Berdasarkan uraian di atas, dilakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Alat Peraga Hukum Melde untuk Menentukan Cepat Rambat Gelombang sebagai Media Pembelajaran Fisika pada Materi Gelombang Stasioner”.

#### METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan menggunakan model pengembangan ADDIE. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Kartika Wijaya Surabaya pada tahun ajaran 2018-2019. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pengembangan alat peraga Hukum Melde untuk menentukan cepat rambat gelombang sebagai media pembelajaran fisika pada materi gelombang stasioner, variabel terikat dalam penelitian ini adalah tingkat kelayakan dari alat peraga percobaan Hukum Melde yang dikembangkan dan variabel kontrol penelitian ini adalah materi yang diajarkan yaitu gelombang stasioner, guru yang mengajar yaitu peneliti dan alokasi waktu yaitu 2 x 45 menit. Metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah metode angket, metode observasi, dan metode tes. Uji coba dilakukan dengan menerapkan metode *one group pre-test post-test design experimental*, seperti gambar berikut:



Gambar 1. Skema *one group pre-test post-test design experimental*

Keterangan:

$O_1$  = Nilai awal (*pre-test*).

X = Jenis perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan alat percobaan Hukum Melde.

$O_2$  = Nilai akhir (*post-test*).

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

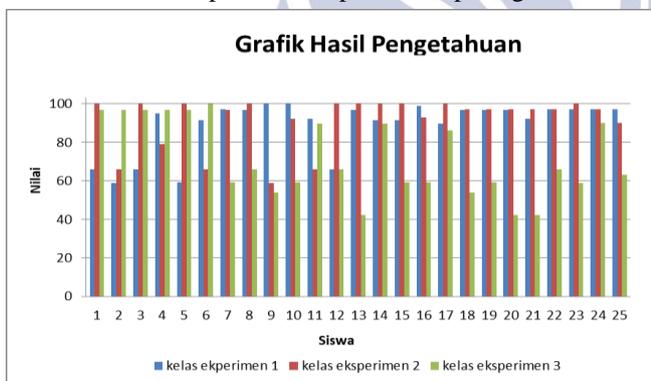
Validasi alat peraga Hukum Melde dilakukan oleh dua dosen ahli alat dan satu guru fisika. Validasi dilakukan oleh guru untuk mengoptimalkan dalam proses pembelajaran.

Tabel 1. Hasil validasi alat peraga

No	Komponen Penilaian	Perseentase	Kategori
1	Keterkaitan dengan bahan ajar	88%	Sangat Layak
	a. Konsep yang diajarkan		
	b. Tingkat keperluan untuk pembelajaran	88%	Sangat Layak
	c. Kejelasan objek dan fenomena	75%	Layak
2	Nilai pendidikan	100%	Sangat Layak
	a. Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik		
	b. Kompetensi yang ditingkatkan pada peserta didik	100%	Sangat Layak
3	Ketahanan alat	75%	Layak
	a. Ketahanan terhadap cuaca		
	b. Memiliki alat pelindung dari kerusakan	75%	Layak
	c. Kemudahan dalam perawatan	75%	Sangat Layak
4	Keakuratan alat	88%	Sangat Layak
	a. Ketepatan pemasangan setiap komponen pada alat ukur		
	b. Ketepatan skala pengukuran	75%	Sangat Layak
	c. Ketelitian pengukuran	75%	Layak
5	Efisiensi alat	100%	Sangat Layak
	a. Kemudahan merangkai		
	b. Kemudahan digunakan atau dijalankan	75%	Sangat Layak
6	Keamanan bagi peserta didik	88%	Sangat Layak
	a. Memiliki alat atau bahan pengaman		

No	Komponen Penilaian	Perse ntase	Kategori
	b. Konstruksi alat aman bagi peserta didik	88%	Sangat Layak
7	Estetika	75%	Layak
	a. Warna		
	b. Bentuk	75%	Sangat Layak
8	Kotak KIT	75%	Sangat Layak
	a. Kemudahan mencari alat		
	b. Kemudahan mengambil atau menyimpan	75%	Layak
	<b>Rata-rata presentase</b>	<b>86%</b>	<b>Sangat Layak</b>

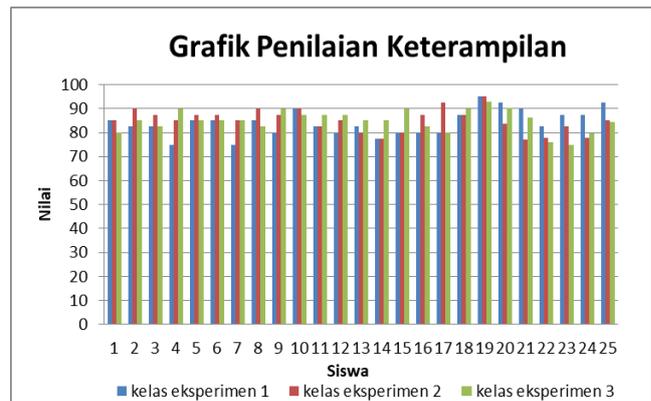
Penilaian pengetahuan diperoleh berdasarkan soal *post-test*. Berikut hasil penilaian dapat dilihat pada grafik,



Gambar 2. Grafik hasil pengetahuan

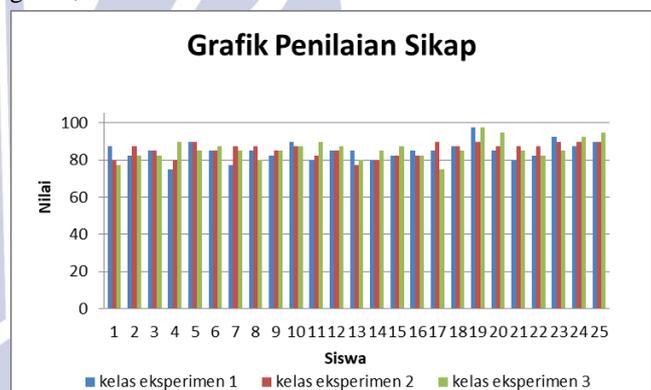
Berdasarkan Gambar 2, diketahui bahwa penilaian pengetahuan didasarkan pada tes yang dilakukan sebelum pembelajaran atau *pre-test* dan tes yang dilakukan sesudah pembelajaran atau *post-test*. Penilaian pengetahuan dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pemahaman siswa.

Penilaian keterampilan dilakukan saat praktikum menggunakan alat peraga Hukum Melde yang dikembangkan berlangsung. Berikut hasil penilaian dapat dilihat pada grafik,



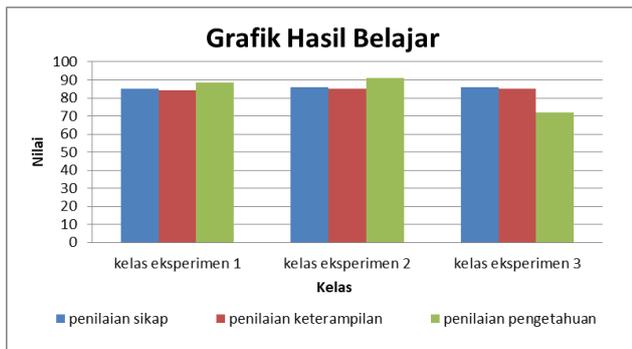
Gambar 3. Grafik penilaian keterampilan

Berdasarkan Gambar 3 Pada grafik penilaian keterampilan diatas menunjukkan nilai yang baik dari tiga kelas yaitu kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2 dan kelas eksperimen 3. Penilaian hasil belajar juga dinilai dari penilaian sikap peserta didik secara individu. Penilaian sikap ini dilakukan saat proses pembelajaran dan praktikum. Berikut hasil penilaian dapat dilihat pada grafik,



Gambar 4. Grafik penilaian sikap

Berdasarkan Gambar 4 diperoleh Penilaian sikap dilakukan dengan mengamati siswa saat proses pembelajaran berlangsung dengan mengisi lembar penilaian sikap. Rata-rata hasil penilaian sikap untuk kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2 dan kelas eksperimen 3 menunjukkan bahwa sikap siswa sudah dapat dikatakan baik sekali. Penilaian hasil belajar siswa diperoleh melalui penilaian ketiga aspek yaitu penilaian pengetahuan, penilaian keterampilan dan penilaian sikap. Ketiga aspek ini menentukan ketuntasan siswa dalam melakukan pembelajaran. Berikut hasil penilaian dapat dilihat pada grafik,



Gambar 5. Grafik hasil belajar siswa

Berdasarkan Gambar 5 diperoleh bahwa nilai rata-rata dari ketiga ranah telah melebihi kriteria ketuntasan minimal (KKM) sedangkan penilaian pengetahuan pada kelas eksperimen 3 memperoleh nilai di bawah kriteria ketuntasan minimal (KKM). Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mendapatkan hasil belajar yang merupakan kalkulasi dari 50% nilai ranah kognitif, 30% ranah afektif dan 20% ranah psikomotor dengan rumus sebagai berikut:

$$HB = \frac{(5 \times N.P + 3 \times N.S + 2 \times N.K)}{10}$$

Keterangan:

HB = Hasil belajar

N. K = Nilai ranah kognitif

N. S = Nilai ranah afektif

N. P = Nilai ranah psikomotor

(Adaptasi dari Prabowo, 2013)

Hasil belajar tersebut digunakan untuk menentukan ketuntasan hasil belajar siswa. Siswa dinyatakan tuntas apabila hasil belajar telah melampaui KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) sebesar 75. Berikut hasil belajar siswa dapat dilihat pada grafik,



Gambar 6. Grafik ketuntasan hasil belajar siswa

Persentase ketuntasan klasikal dihitung menggunakan rumus:

$$\text{persentase ketuntasan} = \frac{\text{jumlah peserta didik yang tuntas}}{\text{jumlah seluruh peserta didik}} \times 100\%$$

Rata-rata persentase kriteria validasi alat peraga Hukum Melde yang dikembangkan sangat layak. Berdasarkan skala likert jika persentase  $\geq 61\%$  alat peraga dinyatakan layak. Saran yang diberikan pengujian adalah perbaiki sesuai saran saat dilakukan uji coba yaitu dengan menambahkan *rollmeter* pada prototipe sehingga simpul dapat diukur untuk menentukan panjang gelombang.

Penelitian ini dilakukan pada tiga kelas XI IPA menggunakan perlakuan yang sama yaitu pembelajaran menggunakan alat peraga Hukum Melde yang dikembangkan. Hasil belajar terdiri dari tiga aspek sebagai berikut,

a. Penilaian pengetahuan

Penilaian pengetahuan diperoleh dari tes yang dilakukan sebelum pembelajaran atau *pre-test* dan dari tes yang dilakukan sesudah pembelajaran atau *post-test*. Penilaian pengetahuan ini digunakan untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap materi gelombang stasioner.

b. Penilaian keterampilan

Penilaian keterampilan diperoleh dari hasil pengamatan saat melakukan percobaan dan LKPD. Pada tiga kelas eksperimen yang dilakukan sudah sesuai prosedur yang ada. LKPD sudah dijawab secara lengkap dan sistematis.

c. Penilaian sikap

Penilaian sikap diperoleh dari hasil pengamatan siswa saat proses pembelajaran berlangsung dengan mengisi lembar penilaian sikap. Dari ketiga kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2 dan kelas eksperimen 3 memperoleh rata-rata penilaian sikap sebesar 85. Rata-rata hasil penilaian sikap menunjukkan bahwa sikap siswa pada proses pembelajaran bisa dikatakan baik sekali.

Hasil angket respon siswa di dapatkan dari lembar angket respon siswa yang diisi YA atau TIDAK. Jika siswa mengisi YA maka memperoleh skor 1 dan jika mengisi TIDAK maka memperoleh skor 0. Hasil angket respon siswa digunakan untuk mengetahui respon siswa setelah mengikuti pembelajaran sub materi gelombang stasioner menggunakan alat peraga Hukum Melde yang dikembangkan. Persentase ketahanan alat hukum melde sebesar 83% dengan kriteria sangat positif dan layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika sub materi gelombang stasioner.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan data penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa: Alat peraga Hukum Melde yang dikembangkan memiliki persentase kelayakan 86% dan mempunyai kriteria sangat layak sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran fisika pada materi gelombang stasioner, respon siswa terhadap penggunaan alat peraga Hukum Melde yang dikembangkan pada materi gelombang stasioner positif dengan persentase 74%. Hal ini menunjukkan respon siswa baik terhadap penggunaan alat peraga Hukum Melde yang dikembangkan pada materi gelombang stasioner dan hasil belajar siswa secara klasikal dinyatakan tuntas setelah dilakukan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan alat peraga Hukum

Melde yang dikembangkan, dengan persentase ketuntasan 85%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Akanmu, M. A; & Fajemidagba, M. O. 2013. *Guided Discovery Learning Strategy and Senior School Student Performance in Mathematics in Ejigbo, Nigeria*. Journal of Education and Practice, Vol. 4 No. 12 hal 82-89.
- Azhar Arsyad, 4. (2003). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Beiser, Arthur. 1986. *Konsep Fisika Modern Jilid 3*. Jakarta: Erlangga.
- Budiman, Haris. 2017. *Peran Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Pendidikan*. Jurnal Pendidikan Islam, Volume 8, Mei 2017.
- Branch, Robert Maribe. 2009. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Bueche, Frederick J. 1989. *FISIKA Edisi Kedelapan. Terjemahan B. Darmawan*. Jakarta: Erlangga.
- Cavallo, A. M. L, dan Schafer, L. E. 1994. *Hubungan antara orientasi belajar siswa yang berarti dan pemahaman mereka tentang topik genetika*. Jurnal penelitian pembelajaran sains, 31, 393-418.
- Cavallo, A.M. L, Rozman, M, Blickenstaff, J, dan Walker, N. 2003. *Pembelajaran, penalaran, motivasi dan keyakinan epistemologis: Pendekatan yang berbeda dalam mata kuliah sains perguruan tinggi*. Jurnal penelitian pembelajaran sains, 33, 18-23.
- Cavallo, A.M. L, Potter, W. H, dan Rozman, M. 2004. *Perbedaan gender dalam konstruk pembelajaran, pergeseran dalam konstruksi pembelajaran, dan hubungan mereka dengan prestasi belajar dalam penyelidikan terstruktur, kursus fisika perguruan tinggi selama setahun untuk untuk jurusan ilmu kehidupan*. Ilmu Sekolah dan Matematika, 104, 288-300.
- Depdiknas. 2004. *Kerangka Dasar Kurikulum 2004*. Jakarta.
- Forest, Ed. 2014. *The ADDIE Model: Instructional Design, (Online)*, ([Http://Educationtechnology.Net](http://Educationtechnology.Net), diakses 31 November 2018).
- Frederick J. Bueche, Ph. D. *Fisika Schaum edisi kedelapan*. Inggris : McGraw-Hill, 1989.
- Giancoli, Douglas C. 1998. *Fisika Jilid 1 Edisi Kelima*. Jakarta: Erlangga.
- Halliday, Resnick dan Walker. *Dasar-dasar Fisika Versi Diperluas, Jilid 1*. Tangerang: Binarupa Aksara.
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. D., & Smaldino, S.E. 2002. *Instructional media and technology for learning, 7th edition*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Hinton, G.E., and R.R. Salahkhutdinov. 2006. *Reducing the Dimensionality of Data with Neural Networks. Science 313:504-507*.
- Jewett, Serway. 2009. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Salemba Teknika.