

PRACTICALITY TEST OF MATHEMATICAL PENDULUM PROPS BASED ON MICROCONTROLLER AS PHYSICS LEARNING MEDIA FOR SENIOR HIGH SCHOLL

Angga Suhardi Putra, M. Rahmad, Hendar Sudrajat

Email: Anggasuhardi@gmail.com, m.rahmad@unri.ac.id, hendarsudrajat@yahoo.com.

Contact. 085275044983

*Physics Education Study Program
Faculty of Teacher Training and Education
Riau University*

Abstract: *This study aims to determine the practicality level of mathematical pendulum experimental device based on microcontroller. This device consists of tools and mathematical pendulum device test based on microcontroller students worksheet which are used as medium of physics learning in senior high school. This research used research and development method. Respondents of this research are 3 high school teachers and 20 students of class X science of SMAN 8 Pekanbaru and MAN 1 Pekanbaru. Data collection techniques are done by giving a practicality questionnaire to teachers and students. The data were analyzed descriptively to determine the value of the practicality of experimental device. Descriptive analysis showed that the practicality of mathematical pendulum props based on microcontroller was in very high category with average score 3,90 and 3,40. Likewise, the assessment on the practicality of students' works sheet is rated very high by teachers and students with average score 3.67 and 3.42. Therefore, mathematical pendulum experimental device based on Microcontroller and Students' worksheet is declared practical to be used as a physics learning media in senior high school.*

Key Word : *Mathematical pendulum props based on microcontroller, Students' worksheet, Practicality, Physics learning Media*

UJI PRAKTIKALITAS ALAT PERAGA BANDUL MATEMATIS BERBASIS MIKROKONTROLLER SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA SMA

Angga Suhardi Putra, M. Rahmad, Hendar Sudrajat

Email: Anggasuhardi@gmail.com, m.rahmad@unri.ac.id, hendarsudrajat@yahoo.com.
HP. 085275044983

Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kepraktisan perangkat percobaan bandul matematis berbasis mikrokontroller. Perangkat ini terdiri dari alat dan Lembar Kerja Peserta Didik percobaan Bandul Matematis Berbasis Mikrokontroller yang digunakan sebagai media pembelajaran fisika SMA. Metode penelitian yang digunakan adalah *research and development*. Responden penelitian ini terdiri 3 orang guru SMA dan 20 orang siswa kelas X IPA SMAN 8 Pekanbaru dan MAN 1 Pekanbaru. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan memberikan angket kepraktisan kepada guru dan siswa. Data dianalisis secara deskriptif untuk menentukan nilai dari praktikalitas perangkat percobaan. Analisis deskriptif menunjukkan bahwa praktikalitas alat peraga Bandul Matematis Berbasis Mikrokontroller berada pada kategori sangat tinggi dengan skor rata-rata 3,90 dan 3,40. Demikian juga penilaian terhadap praktikalitas Lembar Kerja Peserta Didik dinilai sangat tinggi oleh guru dan siswa dengan skor rata-rata 3,67 dan 3,42. Dengan demikian perangkat percobaan alat peraga Bandul Matematis Berbasis Mikrokontroller dan Lembar Kerja Peserta Didik dinyatakan praktis untuk digunakan sebagai media pembelajaran fisika SMA.

Kata kunci : Alat peraga bandul matematis berbasis mikrokontroller, lembar kerja peserta didik, Praktikalitas, media pembelajaran fisika.

PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau dikenal sains, merupakan ilmu yang mempelajari alam semesta dan segala interaksi yang terjadi di dalamnya (Depdiknas, 2016). Selain itu, Trianto (2010) menyatakan bahwa hakikat IPA dibangun atas dasar produk ilmiah, proses ilmiah dan sikap ilmiah. Berdasarkan pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa IPA merupakan suatu kumpulan ilmu yang berdasarkan fakta yang terjadi di alam semesta, dimana fakta-fakta tersebut dibuktikan melalui metode ilmiah.

IPA memiliki beberapa cabang ilmu pengetahuan, salah satunya adalah Fisika. Fisika merupakan salah satu ilmu sains mengenai gejala alam dari bersifat riil hingga bersifat abstrak serta berkembang lewat langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis, penarikan kesimpulan, penemuan teori, dan konsep melalui eksperimen (Elia Novalina, 2012). Oleh karena itu, dapat dikatakan dalam mempelajari fisika membutuhkan kegiatan pengamatan dan eksperimen.

Kemendikbud (2013) menyebutkan metode pembelajaran yang dianjurkan kurikulum 2013 adalah metode pembelajaran yang memicu keaktifan siswa sehingga siswa dapat membangun pengetahuannya sendiri. Metode pembelajaran yang dapat memicu keaktifan dan membangun pengetahuan siswa adalah dengan menggunakan metode eksperimen, dimana siswa dapat melakukan suatu percobaan tentang suatu kegiatan percobaan, mengamati prosesnya serta menuliskan hasil percobaannya. Kemudian hasil tersebut akan disampaikan di kelas dan dievaluasi oleh guru (Syaiful Sagala, 2007).

Untuk melaksanakan metoda eksperimen tentu diperlukan suatu sarana yang dapat dijadikan sebagai media pembelajaran. Media sebagai alat bantu dalam belajar dapat memberi kontributif dalam belajar terutama penyampaian gejala fisika yang bersifat abstrak menjadi konkrit (Syaiful Bahri Djamarah dan Azwan Zain, 2014). Selain itu juga, arti pentingnya media pembelajaran menurut Muhammad Ali (2009) bahwa penggunaan media pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dan dapat menghemat waktu guru dalam persiapan mengajar dan dapat mengurangi kesalahpahaman siswa terhadap konsep yang diberikan oleh guru. Namun pada kenyataannya penggunaan media melalui kegiatan eksperimen belum berjalan optimal. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mifran (2015) menyatakan bahwa alat-alat laboratorium jarang digunakan guru sebagai media pembelajaran karena tiga alasan yaitu, media pembelajaran memperlambat jalannya proses pembelajaran, guru tidak memiliki banyak waktu untuk mempelajari media, dan guru beranggapan bahwa efektivitas metode pembelajaran konvensional masih lebih baik dibandingkan metode eksperimen.

Salah satu materi Fisika yang memiliki konsep abstrak dan membutuhkan media dalam pelaksanaan pembelajarannya adalah tentang gerak harmonik sederhana pada bandul. Dalam pelajaran gerak harmonik sederhana pada bandul kebanyakan konsep yang diamati bersifat abstrak yang hanya bisa dijelaskan oleh guru melalui penjelasan gambar atau dengan alat seadanya tanpa melihatkan secara langsung kepada siswa gejala yang dialami pada konsep tersebut secara konkrit (Iqlima, 2014). Berdasarkan kurikulum 2013 pada mata pelajaran fisika SMA terdapat materi gerak harmonik sederhana yang gejalanya dekat dengan kehidupan sehari-hari, yaitu KD 3.4 Menganalisis hubungan antara gaya dan gerak getaran dan KD 4.4 Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan bandul (Kemendikbud, 2013).

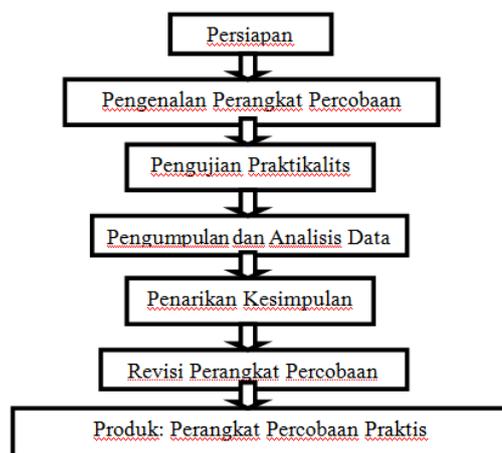
Umumnya media tentang alat peraga bandul matematis yang digunakan di sekolah saat ini dalam pengajarannya oleh guru masih bersifat manual yakni dalam menghitung nilai jumlah ayunan dan menghitung waktu (Iqlima, 2014). Untuk menanggapi masalah tersebut maka Muhammad Firdaus (2018) telah mengembangkan sebuah alat peraga bandul yang disesuaikan secara konsep dan dikombinasikan dengan teknologi berupa mikrokontroller. Alat peraga ini telah divalidasi oleh tiga orang dosen dan tiga orang guru fisika dan telah dinyatakan valid.

Suatu media yang telah valid dan sesuai indikator dalam proses belajar mengajar hendaknya harus diuji tingkat kepraktisan atau kemudahan dalam penggunaannya. Menurut Nieven (dalam Yuni Yamasari, 2010), untuk mengembangkan media pembelajaran yang baik dan layak digunakan haruslah memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Tujuan dilakukan praktikalitas ini adalah untuk mengetahui kelayakan media yang digunakan ditinjau dari kemudahan penggunaannya.

Berdasarkan paparan yang telah dijelaskan, peneliti tertarik melanjutkan penelitian uji praktikalitas alat peraga bandul matematis berbasis mikrokontroller sebagai media pembelajaran fisika SMA beserta Lembar Kerja Peserta Didik gerak harmonik sederhana pada ayunan bandul matematis.

METODE PENELITIAN

Penelitian praktikalitas perangkat percobaan bandul matematis berbasis mikrokontroller ini dilakukan di SMA Negeri 8 Pekanbaru dan MAN 1 Pekanbaru. Waktu penelitian terlaksana pada bulan Januari s/d Maret 2018. Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian dan pengembangan (*Research And Development*). Tahap-tahap praktikalitas pada penelitian ini seperti pada Gambar 1



Gambar 1. Tahap-tahap Pengujian Praktikalitas

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data hasil uji praktikalitas penggunaan alat peraga bandul matematis berbasis mikrokontroller sebagai media pembelajaran fisika SMA pada kelas uji coba terbatas. Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan angket praktikalitas kepada siswa dan guru setelah uji praktikalitas selesai dilaksanakan. Langkah awal pengumpulan data uji

praktikalitas kepada guru dan siswa dilakukan dengan memberikan alat peraga bandul matematis berbasis mikrokontroller beserta kepada guru dan siswa, kemudian guru dan siswa melakukan eksperimen sesuai dengan langkah-langkah yang terdapat pada Lembar Kerja Peserta Didik. Setelah uji kepraktisan dilaksanakan, maka langkah selanjutnya peneliti memberikan angket kepraktisan kepada guru dan siswa yang digunakan untuk memberikan nilai kepraktisan pada penggunaan alat peraga bandul matematis berbasis mikrokontroller beserta dengan menjawab pernyataan-pernyataan yang terdapat pada lembar pengisian angket.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif. Analisis deskriptif merupakan teknik analisis data yang digunakan untuk menggambarkan keadaan objek secara kualitatif. Analisis data pada penelitian ini dengan menjumlahkan nilai untuk tiap aspek penilaian pada lembar angket praktikalitas dengan menggunakan skala *likert* seperti pada Tabel 1

Tabel 1. Kategori penilaian pada aspek perangkat eksperimen

No	Kategori	Skor
1	Sangat setuju	4
2	Setuju	3
3	Tidak setuju	2
4	Sangat tidak setuju	1

Selanjutnya mencari nilai rata-rata tiap aspek penilaian yang diberikan responden, kemudian menentukan kategori nilai rata-rata aspek penilaian berdasarkan skala likert dan menentukan kategori kepraktisan setiap aspek penilaian berdasarkan skor rata-rata dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori kepraktisan

No	Skor rata-rata	Kategori	Keputusan
1	$>3,25 - 4,0$	Sangat tinggi	Praktis
2	$>2,50 - \leq 3,25$	Tinggi	Praktis
3	$>1,75 - \leq 2,50$	Rendah	Tidak Praktis
4	$1,00 - \leq 1,75$	Sangat rendah	Tidak Praktis

(Sumber: Sugiyono, 2015)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perangkat percobaan bandul matematis berbasis mikrokontroller yang terdiri dari alat peraga bandul matematis dan Lembar Kerja Peserta Didik diuji praktikalitasnya oleh guru dan siswa, sehingga perangkat percobaan memperoleh nilai praktis menurut guru dan siswa sebagai media pembelajaran fisika SMA. Berikut adalah hasil uji praktikalitas perangkat percobaan bandul matematis berbasis mikrokontroller:

1. Hasil Uji Praktikalitas Alat Peraga menurut Guru

Hasil uji praktikalitas alat peraga bandul matematis berbasis mikrokontroller menurut guru SMA ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji praktikalitas alat peraga percobaan menurut guru

No	Indikator	Aspek yang dinilai	Rata-rata	Kategori
1	Kemudahan Penggunaan	• Alat peraga mudah digunakan	4,0	ST
		• Alat peraga mudah disiapkan	4,0	ST
		• Alat peraga mudah disimpan	3,3	ST
2	Ketahanan alat peraga	• Alat peraga dapat digunakan berulang kali	4,0	ST
3	Keamanan penggunaan	• Alat peraga aman digunakan dalam proses pembelajaran	4,0	ST
4	Efisiensi pengajaran konsep	• Alat peraga sesuai dengan tujuan pembelajaran kurikulum	4,0	ST
		• Pengajaran konsep gerak harmonik sederhana pada bandul menjadi lebih mudah	3,0	T
		• Besaran fisika gerak harmonik sederhana pada ayunan bandul mudah diamati siswa	3,6	ST
5	Kebermaknaan alat peraga	• Alat peraga memicu minat belajar siswa	4,0	ST
7	Pengenalan komponen alat peraga	• Komponen yang ada pada alat peraga mudah dijelaskan oleh guru	3,3	ST
8	Efisiensi waktu	• Waktu pelaksanaan percobaan dilakukan dalam waktu 60 menit	3,6	ST

(T = Tinggi, ST= Sangat Tinggi)

Berdasarkan Tabel 3 , diketahui bahwa rata-rata aspek praktikalitas alat peraga percobaan menurut 3 orang guru memperoleh nilai dengan kategori sangat tinggi (ST) dan tinggi (T). Dengan demikian, maka alat peraga percobaan konsep gerak harmonik sederhana pada bandul dinyatakan praktis digunakan sebagai media pembelajaran fisika SMA.

2. Hasil Uji Prkatikalitas Alat Peraga Menurut Siswa

Hasil uji praktikalitas alat peraga bandul matematis berbasis mikrokontroller menurut siswa SMA ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji praktikalitas alat peraga percobaan menurut siswa

No	Indikator	Aspek yang dinilai	Rata-rata	Kategori
1	Kemudahan penggunaan	• Alat peraga mudah digunakan	3,5	ST
2	Keamanan penggunaan	• Alat peraga aman digunakan dalam proses pembelajaran	3,7	ST
3	Ketahanan alat peraga	• Alat peraga dapat digunakan berulang kali	3,6	ST
4	Efisiensi pengajaran konsep	• Konsep fisika tentang gerak harmonik sederhana pada bandul mudah dipahami siswa secara nyata	3,1	T
		• Tujuan pembelajaran dapat dicapai	3,2	T
		• Pembelajaran gerak harmonik sederhana menjadi lebih bermakna	3,3	ST
5	Kebermaknaan alat peraga	• Alat peraga dapat menumbuhkan motivasi dalam pembelajaran gerak harmonik sederhana	3,3	ST
6	Keaktifan siswa	• Kegiatan percobaan meningkatkan keaktifan siswa	3,3	ST

(T = Tinggi, ST= Sangat Tinggi)

Berdasarkan Tabel 4, diketahui bahwa rata-rata aspek praktikalitas alat peraga percobaan menurut 20 orang siswa/i memperoleh nilai dengan kategori sangat tinggi (ST) dan tinggi (T). Dengan demikian, maka alat peraga percobaan konsep gerak harmonik sederhana pada bandul dinyatakan praktis digunakan oleh siswa sebagai media pembelajaran fisika SMA.

3. Hasil Uji Praktikalitas Lembar Kerja Peserta Didik Menurut Guru

Hasil uji praktikalitas Lembar Kerja Peserta Didik menurut 3 orang guru SMA ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Praktikalitas menurut guru

No	Indikator	Aspek yang dinilai	Rata-rata	Kategori
1	Penampilan fisik	<ul style="list-style-type: none"> Cover menarik 	3,0	T
2	Tujuan percobaan	<ul style="list-style-type: none"> Tujuan percobaan dalam mudah dipahami 	3,3	ST
3	Alat dan bahan	<ul style="list-style-type: none"> Alat dan bahan mudah dipahami 	3,6	ST
3	Prosedur percobaan	<ul style="list-style-type: none"> Langkah kegiatan dalam mudah dipahami Penggunaan gambar membantu memperjelaskan kegiatan eksperimen Tabel pengamatan mempermudah untuk mencatat data hasil pengamatan Pertanyaan pada memudahkan menarik kesimpulan 	3,6 3,6 3,6 4,0	ST ST ST T
5	Format penulisan	<ul style="list-style-type: none"> Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa Penulisan sesuai aturan EYD 	4,0 4,0	ST ST

(T = Tinggi, ST= Sangat Tinggi)

Berdasarkan Tabel 5, diketahui bahwa rata-rata aspek praktikalitas Lembar Kerja Peserta Didik menurut 3 orang guru SMA memperoleh nilai dengan kategori sangat tinggi (ST) dan tinggi (T). Dengan demikian, maka pada konsep gerak harmonik sederhana pada bandul dinyatakan praktis digunakan sebagai pada pembelajaran fisika SMA.

4. Hasil Uji Praktikalitas Lembar Kerja Peserta Didik Menurut Siswa

Hasil uji praktikalitas Lembar Kerja Peserta Didik menurut siswa SMA dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Kepraktisan menurut siswa

No	Indikator	Aspek yang dinilai	Rata-rata	Kategori
1	Penampilan fisik	<ul style="list-style-type: none"> Cover menarik 	3,3	ST
2	Tujuan percobaan	<ul style="list-style-type: none"> Tujuan percobaan dalam mudah dipahami 	3,3	ST
3	Alat dan bahan	<ul style="list-style-type: none"> Alat dan bahan mudah dipahami 	3,4	ST
4	Prosedur kegiatan eksperimen	<ul style="list-style-type: none"> Langkah kegiatan dalam mudah dipahami Penggunaan gambar membantu memperjelas kegiatan eksperimen Tabel pengamatan mempermudah siswa untuk mencatat data Pertanyaan pada memudahkan menarik kesimpulan 	3,2	T
			3,8	ST
			3,6	ST
			3,2	T
5	Format penulisan	<ul style="list-style-type: none"> Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa Penulisan sesuai aturan EYD 	3,5	ST
			3,4	ST

(T = Tinggi, ST= Sangat Tinggi)

Berdasarkan Tabel 6 , diketahui bahwa rata-rata aspek praktikalitas Lembar Kerja Peserta Didik menurut 20 orang siswa/i SMA memperoleh nilai dengan kategori sangat tinggi (ST) dan tinggi (T). Dengan demikian, maka pada konsep gerak harmonik sederhana pada bandul dinyatakan praktis oleh siswa dan dapat digunakan sebagai pada pembelajaran fisika SMA.

Menurut guru dan siswa responden alat peraga bandul matematis berbasis mikrokontroller memberikan kemudahan dalam proses mengajar dan belajar. Hal ini dapat dilihat dari nilai untuk aspek indikator kemudahan penggunaan berada pada kategori sangat tinggi. Kemudahan penggunaan meliputi alat peraga mudah digunakan, mudah disiapkan, dan mudah disimpan. Hal ini sesuai pendapat Sukardi (2012) bahwa kemudahan penggunaan meliputi: mudah diatur, disimpan dan dapat digunakan sewaktu-waktu.

Nilai kepraktisan juga dilihat dari indikator ketahanan alat peraga. Guru dan siswa menilai bahwa alat peraga ini tidak hanya dapat digunakan sekali tetapi dapat digunakan berulang kali. Sehingga kedua responden ini menilai aspek dari indikator ini dengan persepsi yang sama yakni pada kategori sangat tinggi. Hal ini sejalan dengan pendapat Ahmad Rohani (2104) mengenai nilai kepraktisan alat yakni bahwa salah satu sifat dari media yang praktis itu dapat dilihat dari segi daya tahannya.

Alat peraga ini juga ditinjau nilai praktikalitasnya dari indikator keamanan penggunaan. Hal ini bertujuan agar alat yang dibuat tidak dampak yang buruk bagi penggunaannya. Guru dan siswa sebagai responden juga memberikan penilaian pada indikator ini dengan nilai dengan kategori sangat tinggi. Ahmad Rohani (2014) menyatakan bahwa media praktis dapat dilihat dari segi : (1) kemudahan dipindahkan atau ditempatkan; (2) kesesuaian antara fasilitas yang ada dikelas; (3) keamanan penggunaannya; (4) kemudahan perbaikannya; (5) daya tahannya.

Untuk lebih meningkatkan pemahaman konsep tentang gerak harmonik sederhana ini, maka perlu juga ditinjau tentang indikator efisiensi pengajaran konsep alat peraga. Pada indikator ini guru memberikan nilai dengan kategori sangat tinggi dan tinggi. Hal ini dapat dilihat dari salah satu aspek penilaian yaitu adanya kesesuaian alat peraga yang dibuat dengan tujuan pembelajaran dalam kurikulum. Jika ditinjau dari ranah psikomotor Kompetensi Dasar 4.4, maka alat ini sudah sesuai dengan tujuan kurikulum. Kesesuaian tujuan dibuatnya media dengan kurikulum menurut Nana Sudjana dan Ahmad Rivai (2007), adalah hal utama yang harus diperhatikan ketika kita memilih atau membuat sebuah media.

Kebermanfaatan alat peraga ini bagi guru sebagai media pembelajaran adalah membuat siswa mudah melihat besaran fisika pada konsep gerak harmonik sederhana secara kasat mata. Dengan begitu alat peraga memberikan kontribusi dalam efisiensi pengajaran konsep. Hal ini sesuai dengan tujuan fisika menurut Depdiknas (2003) yakni mengamati, memahami, dan memanfaatkan gejala-gejala alam yang melibatkan zat (materi) dan energi serta mampu membangun konsep, prinsip, hukum dan teori. Penilaian indikator efisiensi pengajaran konsep oleh guru juga selaras pada indikator efisiensi pengajaran konsep oleh siswa. Walaupun demikian Siswa menyatakan alat eksperimen peraga ini mampu menghitung nilai jumlah ayunan dan waktu dengan aktivitas nyata. Hal ini juga didukung oleh Oemar Hamalik (1994) bahwa nilai kepraktisan suatu alat eksperimen adalah meletakkan dasar-dasar konkret untuk berpikir, memberikan pengalaman nyata, dan menumbuhkan pemikiran yang teratur serta kontinyu.

Indikator kebermaknaan alat diperoleh rata-rata skor menurut guru yaitu 4,0 dengan kategori sangat tinggi . Adapun aspek dari indikator tersebut adalah alat peraga memicu minat belajar siswa. Sedangkan aspek indikator kebermaknaan alat menurut siswa dengan aspek alat peraga dapat menumbuhkan motivasi dalam pembelajaran gerak harmonik sederhana memperoleh nilai rata-rata dengan skor 3,35 pada kategori sangat tinggi . Dengan melihat besaran fisika secara nyata, maka akan minat belajar dan motivasi siswa juga meningkat. Perhatian siswa lebih terkonsentrasi dalam eksperimen. Hal tersebut juga diperkuat oleh Y. Miarso (2004) bahwa manfaat praktis media digunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemajuan serta dapat mendorong terjadinya proses belajar pada diri siswa.

Menurut siswa alat peraga bandul matematis berbasis mikrokontroler juga dapat meningkatkan keaktifan. Hal ini dapat dilihat dari hasil uji praktikalitas yang dilakukan oleh siswa, dimana aspek untuk indikator keaktifan ini memperoleh nilai 3,35 dengan kategori sangat tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Nana sudjana dan Ahmad Rivai (2007) bahwa dengan media siswa juga akan lebih banyak melakukan aktivitas selama kegiatan belajar, tidak hanya mendengarkan tetapi juga mengamati, mendemonstrasikan, melakukan langsung dan memerankan.

Berdasarkan hasil uji kepraktisan, indikator efisiensi waktu memperoleh nilai dengan kategori sangat tinggi (ST). Adapun waktu pelaksanaan percobaan adalah 60 menit. Menurut Yessy Nur Indah Sari (2015) kepraktisan juga dipengaruhi pula oleh waktu yang disediakan untuk melancarkan suatu evaluasi. Waktu antara 20 menit sampai 60 menit yang disediakan merupakan waktu yang cukup memberikan kepraktisan. Hal yang membuat waktu ini menjadi 60 menit dikarenakan bahwa ada 4 percobaan yang didalam percobaan tersebut.

Menurut Suharsimi Arikunto (2012) media pembelajaran yang praktis hendaknya dilengkapi dengan petunjuk penggunaan yang jelas. Lembar Kerja Peserta

Didik pada penelitian ini berfungsi sebagai panduan responden alat peraga percobaan pada ayunan bandul matematis dalam penggunaannya. Menurut siswa Lembar Kerja Peserta Didik juga memberikan kemudahan dalam pelaksanaan percobaan, hamper semua aspek penilaian pada Lembar Kerja Peserta Didik memperoleh nilai pada kategori sangat tinggi. Siswa menilai bahwa tujuan percobaan mudah dipahami, alat dan bahan mudah dipahami, langkah kegiatan mudah dipahami serta penggunaan gambar dapat memperjelas kegiatan eksperimen. Seperti yang diungkapkan oleh Nana Sudjana dan Ahmad rivai (2007) bahwa makna praktis media pembelajaran diantaranya adalah media pengajaran hendaknya mempunyai makna yang jelas sehingga dapat dipahami oleh siswa dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pengajaran yang lebih baik.

Meskipun Lembar Kerja Peserta Didik dinilai guru dan siswa praktis dengan nilai kategori sangat tinggi dan tinggi, tujuan dari Lembar Kerja Peserta Didik disarankan untuk diperbaiki. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik layak dijadikan sebagai media pembelajaran fisika SMA.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Simpulan

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan dan dianalisis maka dapat disimpulkan bahwa alat peraga bandul matematis berbasis mikrokontroler dinyatakan praktis dengan perolehan skor uji praktikalitas rata-rata pada kategori tinggi dan sangat tinggi untuk semua aspek penilaian. Lembar kerja peserta didik penggunaan alat peraga dinyatakan praktis dengan perolehan skor uji kepraktisan pada kriteria tinggi dan sangat tinggi. Lembar kerja peserta didik yang praktis dapat membantu pelaksanaan pembelajaran peraga bandul matematis berbasis mikrokontroler menggunakan alat eksperimen yang telah dikembangkan.

Rekomendasi

Untuk membantu guru dan siswa melakukan kegiatan eksperimen dalam pembelajaran tentang ayunan bandul pada materi gerak harmonik sederhana, maka penulis merekomendasikan agar menggunakan perangkat percobaan ini yang telah teruji kepraktisannya.

DAFTAR PUSTAKA

Agung Setiawan .2012.Metode Praktikum dalam Pembelajaran Pengantar Fisika SMA : Studi Pada Konsep Besaran dan Satuan tahun ajaran 2012-2013. *Jurnal Pembelajaran Fisika* 1(3):285-289. Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember. Jember.

- Ahmad Rohani. 2014. *Media Instruksional Edukatif*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Depdiknas. 2003. *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Fisika SMA dan MA*. Balitbang. Jakarta.
- Depdiknas. 2016. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Kelima*. Balai Pustaka. Jakarta.
- Elia Novalina. 2012. Pengaruh *Lesson Study* Menggunakan Metode Inquiry pada Pembelajaran Fisika Siswa Kelas X SMAN 1 Tenggarang. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 1(3):238-239. Universitas Jember. Jember.
- Hendro Darmodjo dan Jenny RE Kaligis (1992). *Pendidikan IPA II*. Depdikbud. Jakarta.
- Iqlima Noor Akmalia. 2014. Pengembangan Alat Peraga Bandul Matematis Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Gerak Harmonik Sederhana di Kelas XI SMAN 3 Tuban. Vol 03 No .02. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Surabaya. Surabaya.
- Kemendikbud. 2013. *Permendikbud No. 69 Tahun 2013: Kerangka Dasar Dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*. BSNP. Jakarta.
- Mifran, 2015. Pengaruh Penggunaan Metode Eksperimen Terhadap Aktivitas, Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Arus dan Tegangan Listrik Bolak-Balik di SMA Negeri 3 Yogyakarta Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Fisika dan Pendidikan Fisika* 1(1): 32-35. Mataram: Universitas Mataram
- Muhammad Ali. 2009. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Mata Kuliah Medan Elektromagnetik. *Jurnal Edukasi@Elektro* 5 (1): 11-18. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Muhammad Firdaus. 2018. *Pengembangan Alat Peraga Bandul Matematis Berbasis Mikrokontroler Sebagai Media Pembelajaran Fisika SMA*. Jurnal Online Mahasiswa UR : Pekanbaru.
- Nana Sudjana dan Ahmad Riva'i. 2007. *Media Pengajaran*. Sinar Baru Algesindo. Jakarta.
- Oemar Hamalik, 1994. *Media Pendidikan*. PT. Citra Aditya Bakti. Bandung

- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian dan Pengembangan Reserach and Development*. Alfabeta. Jakarta
- Suharsimi Arikunto. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Sukardi. 2012. *Evaluasi Pendidikan Prinsip dan Operasionalnya*. Bumi Aksara. Jakarta
- Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain. 2014. *Strategi Belajar Mengajar*. Rineka Cipta. Jakarta
- Syaiful Sagala. 2007. *Konsep dan Makna Pembelajaran* Alfabeta. Bandung
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Y. Miarso, 2004. *Menyemai benih teknologi pendidikan*. Kencana Prenada Media. Jakarta.
- Yessi Nur Endah Sary. 2015. *Buku Mata Ajar Evaluasi Pendidikan*. Deepublish. Yogyakarta.
- Yuni Yamasari. 2010. Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis ICT yang berkualitas. Seminar Nasional Pasca Sarjana X- ITS. Surabaya