

LAMPIRAN

Lampiran 1. Acuan Tujuan pembelajaran

Minggu ke	Kemampuan yang diharapkan (Sub-CPMK)	Bahan Kajian/Materi Pembelajaran	Metode Pembelajaran dan Pengalaman Belajar	Waktu	Penilaian
1	Kontrak perkuliahan, mahasiswa mampu mengingat, memahami besaran dan satuan, serta dimensinya	Kontrak Perkuliahan, besaran dan satuan	<i>Blanded learning, problem based lerning</i> , diskusi kelompok dan tanya jawab	TM 3 X 50 T 1 X 50	Tes dan non tes
2	Mahasiswa mampu: • Menjelaskan perbedaan besaran vector dan scalar • Mengoperasikan vector • Menerapkan vector dalam masalah fisika • Menerapkan persamaan diferensial dan integral sederhana daam menyelesaikan masalah fisika.	Vector, operasi vector, cross product dan dot product, differensial integral.	<i>Blanded learning, problem based lerning</i> , diskusi kelompok dan tanya jawab	TM 3 X 50 T 1 X 500	Tes dan non tes
3	Mahasiswa mampu: • Membedakan perpindahan dan jarak • Menjelaskan tentang konsep gerak lurus beraturan dan gerak lurus berubah beraturan. • Menjelaskan konsep gerak jatuh bebas, gerak vertical keatas, gerak vertical ke bawah.	Kinematika partikel: Jarak, perpindahan, kecepatan, percepatan, GLB, GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN, Gerak vertical ke atas, gerak vertical ke bawah, gerak jatuh bebas.	<i>Blanded learning, problem based lerning</i> , diskusi kelompok dan tanya jawab	TM 3 X 50 T 1 X 50	Tes dan non tes
4	Mahasiswa mampu: □ Menjelaskan, menganalisis gerak parabola dan	Kinematika partikel: memadu gerak, gerak melingkar	<i>Blanded learning, problem based lerning</i> , diskusi kelompok dan tanya jawab	TM 3 X 50 T 1 X 50	Tes dan non tes

	mengaplikasikannya dalam soal-soal □ Menjelaskan gerak melingkar dan mengaplikasikannya dalam pada soal-soal gerak melingkar				
5	Mahasiswa mampu: • Menjelaskan hukumhukum Newton tentang gerak. • Mengaplikasikan hukumhukum Newton tentang gerak dalam permasalahan fisika Menyelesaikan soal-soal tentang hukum Newton.	Dinamika Partikel: Hukum Newton I, Hukum Newton I, dan Hukum Newton III, Aplikasi Hukum Newton, Gaya Gesek	<i>Blanded learning, problem based lerning</i>, diskusi kelompok dan tanya jawab	TM 3 X 50 T 1 X 50	Tes dan non tes
6	Mahasiswa mampu: • Menjelaskan konsep usaha suatu gaya. • Menentukan energy yang dipunyai suatu benda. • Mencari hubungan usaha dengan energy. • Menjelaskan hukum kekekala energy mekanik. Menentukan daya suatu usaha.	Usaha dan Energi: hubungan usaha dengan perubahan energy, usaha dari berbagai gaya, daya dari usaha.	<i>Blanded learning, problem based lerning</i>, diskusi kelompok dan tanya jawab	TM 3 X 50 T 1 X 50	Tes dan non tes
7	Mahasiswa mampu: • Mencari hubungan antara impuls dan momentum • Menjelaskan hukum kekekalan momentum Membedakan berbagai macam jenis tumbukan sentral lurus. □ Menganalisis tumbukan sentral lurus.	Momentum. Impuls, tumbukan	<i>Blanded learning, problem based lerning</i>, diskusi kelompok dan tanya jawab	TM 3 X 50 T 1 X 50	Tes dan non tes

8	Mahasiswa mampu mengerjakan soal MID semester dengan baik	MID Semester	Menjawab pertanyaan	TM 3 X 50	Test
9	Mahasiswa mampu: - Memahami hukum-hukum rotasi - Memahami momen inersia Memahami gerak benda tegar.	Mekanika benda tegar, kinematika rotasi, momen inersia, gerak benda tegar	<i>Blanded learning, problem based lerning</i> , diskusi kelompok dan tanya jawab	TM 3 X 50 T 1 X 50	Tes dan non tes
10	Mahasiswa dapat: Memahami momentum putar Memahami pemakaian hukum Newton tentang rotasi dan mengaplikasikannya dalam bentuk soal-soal	Momentum putar, hukum newton tentang rotasi	<i>Blanded learning, problem based lerning</i> , diskusi kelompok dan tanya jawab	TM 3 X 50 T 1 X 50	Tes dan non tes
11	Mahasiswa mampu: - Menentukan tekanan di dalam zat cair - Menerapkan konsep hukum pascal dalam masalah sederhana - Menerapkan konsep Archimedes pada permasalahan sederhana - Menyelesaikan persamaan kontinuitas Menerapkan persamaan bernouilly pada masalah sederhana.	Tekanan hidrostatik, hukum pascal, hukum arcimedes, debit, persamaan kontinuitas, hukum bernouilly	<i>Blanded learning, problem based lerning</i> , diskusi kelompok dan tanya jawab	TM 3 X 50 T 1 X 50	Tes dan non tes
12	Mahasiswa mampu: - Menjelaskan hukum Coulomb - Menjelaskan medan listrik Menjelaskan hukum gauss dan mengerjakan soal-soal.	Listrik statis, gaya Coulom, medan listrik, kapasitor dan dielektrik.	<i>Blanded learning, problem based lerning</i> , diskusi kelompok dan tanya jawab	TM 3 X 50 T 1 X 50	Tes dan non tes
13	Mahasiswa mampu: Menjelaskan, menganalisis potensial listrik.	Listrik statis, potensial listrik, kapasitor dan dielektrik.	<i>Blanded learning, problem based lerning</i> , diskusi kelompok dan tanya jawab	TM 3 X 50 T 1 X 50	Tes dan non tes

	Menjelaskan, menganalisis kapasitor dan dielektrik dan mampu mengerjakan soal-soal.				
14	Mahasiswa mampu: • Menganalisis tentang hal-hal yang berhubungan dengan arus hambatan. • Menjelaskan hukum ohm Tegangan gerak elektrik dan rangkaian daya listrik.	Listrik dinamis, arus dan hambatan, hukum ohm, dan tegangan gerak elektrik dan rangkaian daya listrik	<i>Blanded learning, problem based larning</i> , diskusi kelompok dan tanya jawab	TM 3 X 50 T 1 X 50	Tes dan non tes
15	Mahasiswa mampu: • Menjelaskan medan magnet disekitar arus listrik. Menentukan besarnya induksi magnetic disekitar arus listrik	Teori kemagnetan, medan magnet disekitar arus listrik, benda-benda magnet, induksi magnet.	<i>Blanded learning, problem based larning</i> , diskusi kelompok dan tanya jawab	TM 3 X 50 T 1 X 50	Tes dan non tes
16	Mahasiswa mampu mengerjakan ujian akhir semester dengan baik.	Soal ujian akhir semester	1.	TM 3 X 50	Test

Lampiran 1: Angket Pendahuluan

ANGKET MAHAMAHASISWA

A. IDENTITAS RESPONDEN

Nama :

Kelas :

B. PETUNJUK PENGISIAN

1. Jawablah seluruh pertanyaan yang ada dengan jujur dan sebenarnya.
2. Berilah jawaban pada pertanyaan berikut sesuai dengan pendapat anda, dengan cara memberi tanda (√) pada kolom tersedia.
3. Apabila saudara (i) menemukan hal-hal kurang jelas atau tidak dimengerti, kiranya ditanyakan langsung pada peneliti.
4. Keterangan pilihan jawaban

1 = sangat setuju	3 = tidak setuju
2 = setuju	4 = sangat tidak setuju

No.	Pertanyaan	Jawaban			
		1	2	3	4
1.	Apabila materi pelajaran gerak lurus diajarkan menggunakan alat praktikum, saya mudah untuk mengingatnya.				
2.	Jika menggunakan alat praktikum gerak lurus, saya lebih senang memperhatikannya				
3.	Saya lebih suka menggunakan alat praktikum daripada mendengarkan penjelasan dari dosen				

4	Saya lebih mudah mengingat materi gerak lurus dengan mencatat apa yang diberikan oleh dosen				
5	Saya merasa frustrasi ketika saya tidak dapat mencatat apa yang dijelaskan oleh dosen				
6	Saya mudah terganggu oleh keributan lingkungan kampus ketika sedang belajar				
7	Saya dapat memahami materi gerak lurus walaupun tanpa menggunakan alat praktikum asalkan saya mendengarkan penjelasan dosen dengan baik				
8	Saya senang memberikan penjelasan kepada orang lain				
9	Saya selalu berpartisipasi ketika ada diskusi kelompok dalam pembelajaran gerak lurus				
10	Saya lebih senang melaporkan tugas yang diberikan dosen secara lisan daripada tertulis				
11	Saya lebih senang mencoba mengerjakan soal yang belum pernah saya kerjakan				
12	Saya lebih senang cara belajar				
13	Saya merasa lebih mudah menghafalkan materi gerak lurus Ketika saya menghafalkannya sembari mempraktekkan dengan alat praktikum				
14	Saya lebih senang Ketika dosen meminta saya untuk melakukan demonstrasi Bersama di depan kelas				
15	Saya lebih mudah berkonsentrasi apabila belajar menggunakan alat praktikum.				

Lampiran 2: Validasi Ahli Media

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIKUM GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN BERBASIS ARDUINO UNO PADA MATA KULIAH FISIKA DASAR I

Nama Validator :

Hari/Tanggal :

Instansi :

Petunjuk pengisian:

Pengisian dilakukan dengan memberikan tanda centang pada kolom tingkat penilaian sesuai dengan pendapat anda. Skala skor penilaian sebagai berikut:

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1 = sangat kurang | 4 = baik |
| 2 = kurang | 5 = sangat baik |
| 3 = cukup | |

No.	Aspek penilaian	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Kriteria kesesuaian dengan bahan ajar	Kesesuaian media alat praktikum glbb berbasis aduino dengan konsep yang diajarkan					
		Alat praktikum berbasis arduino sesuai dengan tujuan praktikum					
		Alat praktikum glbb sesuai dengan mareri pembelajaran					
2	Kelengkapan alat	Alat dilengkapi dengan manual book dalam membantu perangkaian alat					
		Alat dilengkapi dengan video demostrasi dalam membantu megunakan alat					

		Alat dilengkapi dengan penuntun praktikum					
3	Keakuratan	Ketahanan komponen alat praktikum yang sesuai pada dudukan awalnya					
		Ketepatan pemasangan setiap komponen pada alat praktikum					
		Ketepatan skala pengukuran					
		Ketelitian pengukuran					
4	Efisiensi alat	Alat praktikum mudah untuk dirangkai					
		Alat praktikum mudah untuk digunakan/dioperasikan					
5	Keamanan bagi siswa	Alat praktikum memiliki keamanan dan kenyamanan untuk digunakan oleh mahasiswa					
		Konstruksi alat praktikum kokoh sehingga sehingga memiliki keamanan saat digunakan oleh mahasiswa					
		Alat praktikum menggunakan bahan ramah lingkungan dan tidak menggunakan zat					

Simpulan:

Silahkan beri kesimpulan bapak/ibu dengan melingkari angka dibawah sesuai dengan skor yang bapak/ibu berikan

1. Sangat layak, dapat digunakan tanpa revisi
2. Layak, dapat digunakan dengan sedikit revisi

3. Kurang layak, dapat digunakan dengan banyak revisi
4. Tidak layak, belum dapat digunakan

Saran dan pendapat:

Jambi

2023

Validator

()

Lampiran 3: Validasi Ahli Materi

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI PEMBELAJARAN FISIKA
PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIKUM GLBB BERBASIS ARDUINO
PADA MATA KULIAH FISIKA DASAI I

Nama validator :

Hari/tanggal :

Instansi :

Petunjuk pengisian:

Pengisian dilakukan dengan memberikan tanda centang pada kolom tingkat penilaian sesuai dengan pendapat anda

1 = sangat kurang

4 = baik

2 = kurang

5 = sangat baik

3 = cukup

No.	Aspek penilaian	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Kesesuaian isi	Relevansi konten materi pada alat praktikum dengan CPMK					
		Alat praktikum dapat membantu memvisualisasikan materi dalam pembelajaran					
2	Kesesuaian konsep	Alat praktikum dapat menunjukkan beberapa kecepatan dalam materi glbb					
		Alat praktikum dapat menunjukkan hubungan sudut dengan kecepatan yang dihasilkan					
		Alat praktikum dapat menunjukkan hubungan antara sudut dan waktu tempuh					
		mahasiswa dapat menghitung nilai percepatan dari alat yang digunakan					

Simpulan:

Silahkan beri kesimpulan bapak/ibu dengan melingkari angka dibawah sesuai dengan skor yang bapak/ibu berikan

5. Sangat layak, dapat digunakan tanpa revisi
6. Layak, dapat digunakan dengan sedikit revisi
7. Kurang layak, dapat digunakan dengan banyak revisi
8. Tidak layak, belum dapat digunakan

Saran dan pendapat validator:

Jambi.....2023

Validator

()

Lampiran 4: Angket Kebutuhan Mahasiswa

LEMBAR ANGKET PENILAIAN MAHASISWA
PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIKUM GLBB BERBASIS ARDUINO
UNO PADA MATA KULIAH FISIKA DASAR I

Nama :

Kelas :

Instansi :

Petunjuk pengisian angket:

1. Isilah nama, kelas, dan nama sekolah pada kolom yang telahh disediakan.
2. Berilah tanda cek pada kolom nilai sesuai penilaian. Berikut kriteria skala penilaian:

1 = sangat kurang	4 = baik
2 = kurang	5 = sangat baik
3 = cukup	

No.	Indikator Penilaian	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Kemudahan memahami petunjuk penggunaan alat praktikum					
2	Kemudahan pengoperasian dan penggunaan alat praktikum					
3	Ketahanan alat praktikum (tahan lama dan tidak mudah rusak)					
4	Kemudahan perawatan dan pemeliharaan alat praktikum					
5	Penggunaan alat praktikum pada waktu yang akan datang					
6	Kemudahan penggunaan alat praktikum dalam berbagai lingkungan					

7	Kecocokan alat praktikum dengan berbagai lingkungan					
8	Peningkatan minat belajar dengan menggunakan alat praktikum					
9	Keinginan mengeksplor materi dengan menggunakan alat praktikum					
10	Kemenarikan alat praktikum sebagai media belajar					

Saran dan pendapat validator:

Jambi2023

Mahasiswa

(.....)

Lampiran 5: Analisis Nilai Akurasi dan Presisi Alat Praktikum

1. Ketidakpastian

a. Pada jarak 0,2 m

No	X_i	X_i^2
1	0,25	0,0625
2	0,25	0,0625
3	0,27	0,0729
4	0,28	0,0784
5	0,26	0,0676
$\sum X_i = 1,31$		$\sum X_i^2 = 0,3439$

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{1,31}{5} = 0,26$$

$$\bar{S} = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{n - 1}}$$

$$\bar{S} = \frac{1}{5} \sqrt{\frac{5 \times 0,3439 - (1,31)^2}{5 - 1}}$$

$$\bar{S} = \frac{1}{5} \sqrt{\frac{1,7195 - 1,7161}{4}}$$

$$\bar{S} = \frac{1}{5} \sqrt{0,00085}$$

$$\bar{S} = 0,0058$$

b. Pada jarak 0,4 m

No	X_i	X_i^2
1	0,58	0,3364
2	0,58	0,3364
3	0,60	0,3600
4	0,61	0,3721
5	0,59	0,3481
$\sum X_i = 2,96$		$\sum X_i^2 = 1,7530$

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{2,96}{5} = 0,59$$

$$\bar{S} = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{n - 1}}$$

$$\bar{S} = \frac{1}{5} \sqrt{\frac{5 \times 1,7530 - (2,96)^2}{5 - 1}}$$

$$\bar{S} = \frac{1}{5} \sqrt{\frac{8,7650 - 8,7610}{4}}$$

$$\bar{S} = \frac{1}{5} \sqrt{0,001}$$

$$\bar{S} = 0,00622$$

c. Pada jarak 0,6 m

No	X_i	X_i^2
1	0,93	0,8649
2	0,94	0,8836
3	0,96	0,9216
4	0,95	0,9025
5	0,97	0,9409
$\sum X_i = 4,75$		$\sum X_i^2 = 4,5135$

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n} = \frac{4,75}{5} = 0,95$$

$$\bar{S} = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{n \sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n - 1}}$$

$$\bar{S} = \frac{1}{5} \sqrt{\frac{5 \times 4,5135 - (4,75)^2}{5 - 1}}$$

$$\bar{S} = \frac{1}{5} \sqrt{\frac{22,5675 - 22,5625}{4}}$$

$$\bar{S} = \frac{1}{5} \sqrt{0,0001}$$

$$\bar{S} = 0,0062$$

d. Pada jarak 0,8 m

No	Xi	Xi^2
1	1,24	1,5376
2	1,26	1,5876
3	1,27	1,6129
4	1,27	1,6129
5	1,28	1,6384
$\sum Xi = 6,32$		$\sum Xi^2 = 7,9894$

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n} = \frac{6,32}{5} = 1,26$$

$$\bar{S} = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{n \sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n - 1}}$$

$$\bar{S} = \frac{1}{5} \sqrt{\frac{5 \times 7,9894 - (6,32)^2}{5 - 1}}$$

$$\bar{S} = \frac{1}{5} \sqrt{\frac{39,9470 - 39,9424}{4}}$$

$$\bar{S} = \frac{1}{5} \sqrt{0,00015}$$

$$\bar{S} = 0,0067$$

e. Pada jarak 1 m

No	X_i	X_i^2
1	1,58	2,4964
2	1,60	2,5600
3	1,62	2,6244
4	1,63	2,6569
5	1,60	2,5600
$\sum X_i = 8,03$		$\sum X_i^2 = 12,8977$

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{8,03}{5} = 1,60$$

$$\bar{S} = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{n - 1}}$$

$$\bar{S} = \frac{1}{5} \sqrt{\frac{5 \times 12,8977 - (8,03)^2}{5 - 1}}$$

$$\bar{S} = \frac{1}{5} \sqrt{\frac{64,4885 - 64,4809}{4}}$$

$$\bar{S} = \frac{1}{5} \sqrt{0,0019}$$

$$\bar{S} = 0,0043$$

Lampiran 7: Validasi Ahli Materi

1. Validasi ahli materi tahap I

No	Nama Validator	Pertanyaan					
		1	2	3	4	5	6
1	M. Furqon, M.Pd	3	3	2	2	3	2
2	Dra. Jufrida, M.Si	3	3	4	3	3	2

Pertanyaan ke-	Jumlah validator yang memilih					Jumlah validator	Jumlah validator yang memilih × skor					Skor total = jumlah skor	Skor maksimal = skor tertinggi × jumlah validator	Persentase (%) = $\frac{\text{skor total}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$
	SB	B	C	K	SK		SB	B	C	K	SK			
1	0	0	2	0	0	2	0	0	6	0	0	6	10	60%
2	0	0	2	0	0	2	0	0	6	0	0	6	10	60%
3	0	1	0	1	0	2	0	4	0	2	0	6	10	60%
4	0	0	1	1	0	2	0	0	3	2	0	5	10	50%
5	0	0	2	0	0	2	0	0	6	0	0	6	10	60%
6	0	0	0	2	0	2	0	0	0	4	0	4	10	40%

Komponen	Pertanyaan ke-	Aspek penilaian	Persentase (%)	Persentase rata-rata (%)	Kategori
Kesesuaian Isi	1	Relevansi konten materi pada alat praktikum dengan CPMK	60%	60%	Cukup Baik
	2	Alat materi dapat memvisualisasikan materi dalam pembelajaran	60%		
Kesesuaian Konsep	3	Alat praktikum dapat menunjukkan beberapa kecepatan dalam materi GLBB	60%	52,5%	Kurang Baik

	4	Alat praktikum dapat menunjukkan hubungan sudut dengan kecepatan yang dihasilkan	50%		
	5	Alat praktikum dapat menunjukkan hubungan antara sudut dan waktu tempuh	60%		
	6	Mahasiswa dapat menghitung nilai percepatan dari alat yang digunakan	40%		
Persentase rata-rata validasi oleh Ahli Materi				56,25%	Kurang Baik

**LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI PEMBELAJARAN FISIKA
PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIKUM GLBB BERBASIS ARDUINO UNO
TERINTEGRASI APLIKASI TRACKER**

Nama validator : Dra. Jufrida, M.Si.
 Hari/tanggal : Selasa, 20 Mei 2023
 Instansi : Universitas Jambi

Petunjuk pengisian:

Pengisian dilakukan dengan memberikan tanda centang pada kolom tingkat penilaian sesuai dengan pendapat anda

- 1 = sangat kurang 4 = baik
 2 = kurang 5 = sangat baik
 3 = cukup

No.	Aspek penilaian	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Kesesuaian isi	Relevansi konten materi pada alat praktikum dengan CPMK			✓		
		Alat praktikum dapat membantu memvisualisasikan materi dalam pembelajaran			✓		
2	Kesesuaian konsep	Alat praktikum dapat menunjukkan beberapa kecepatan dalam materi glbb				✓	
		Alat praktikum dapat menunjukkan hubungan sudut dengan kecepatan yang dihasilkan			✓		
		Alat praktikum dapat menunjukkan hubungan antara sudut dan waktu tempuh			✓		

		mahasiswa dapat menghitung nilai percepatan dari alat yang digunakan		✓			
--	--	--	--	---	--	--	--

Simpulan:

Silahkan beri kesimpulan bapak/ibu dengan melingkari angka dibawah sesuai dengan skor yang bapak/ibu berikan

5. Sangat layak, dapat digunakan tanpa revisi
 6. Layak, dapat digunakan dengan sedikit revisi
 7. Kurang layak, dapat digunakan dengan banyak revisi
 8. Tidak layak, belum dapat digunakan

Saran dan pendapat validator:

1. Dibuat variasi sudut.
 2. Letak sensor divariasikan menjadi 5 titik
 3. Jarak sensor dibuat 20 cm

Jambi, 20 Mei2023
 Validator

(Dra. Jufrida, M.Si.)
 NIP 1966080919932002

**LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI PEMBELAJARAN FISIKA
PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIKUM GLBB BERBASIS ARDUINO UNO**

TERINTEGRASI APLIKASI TRACKER

Nama validator : M. Furqon, M.Pd.
 Hari/tanggal : Selasa / 30 Mei 2023
 Instansi : Universitas Jambi

Petunjuk pengisian:

Pengisian dilakukan dengan memberikan tanda centang pada kolom tingkat penilaian sesuai dengan pendapat anda

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1 = sangat kurang | 4 = baik |
| 2 = kurang | 5 = sangat baik |
| 3 = cukup | |

No.	Aspek penilaian	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Kesesuaian isi	Relevansi konten materi pada alat praktikum dengan CPMK			✓		
		Alat praktikum dapat membantu memvisualisasikan materi dalam pembelajaran			✓		
2	Kesesuaian konsep	Alat praktikum dapat menunjukkan beberapa kecepatan dalam materi glbb		✓			
		Alat praktikum dapat menunjukkan hubungan sudut dengan kecepatan yang dihasilkan		✓			
		Alat praktikum dapat menunjukkan hubungan antara sudut dan waktu tempuh			✓		

		mahasiswa dapat menghitung nilai percepatan dari alat yang digunakan		✓	-		
--	--	--	--	---	---	--	--

Simpulan:

Silahkan beri kesimpulan bapak/ibu dengan melingkari angka dibawah sesuai dengan skor yang bapak/ibu berikan

5. Sangat layak, dapat digunakan tanpa revisi
6. Layak, dapat digunakan dengan sedikit revisi
- (7) Kurang layak, dapat digunakan dengan banyak revisi
8. Tidak layak, belum dapat digunakan

Saran dan pendapat validator:
 1. Cek kesesuaian alat dgn CPMK
 2. Tentukan persamaan GLBB yg digunakan

Jambi..... 30 Mei2023

Validator



(M. Furqon, M.Pd.)
 NIDN 2011059203

2. Hasil validasi ahli materi tahap II

No	Nama Validator						
		1	2	3	4	5	6
1	M. Furqon, M.Pd	4	3	3	3	3	3
2	Dra. Jufrida, M.Si	3	4	4	3	3	4

Pertanyaan ke-	Jumlah validator yang memilih					Jumlah validator	Jumlah validator yang memilih × skor					Skor total = jumlah skor	Skor maksimal = skor tertinggi × jumlah validator	Persentase (%) $= \frac{\text{skor total}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$
	SB	B	C	K	SK		SB	B	C	K	SK			
1	0	1	1	0	0	2	0	4	3	0	0	7	10	70%
2	0	1	1	0	0	2	0	4	3	0	0	7	10	70%
3	0	1	1	0	0	2	0	4	3	0	0	7	10	70%
4	0	0	2	0	0	2	0	0	6	0	0	6	10	60%
5	0	0	2	0	0	2	0	0	6	0	0	6	10	60%
6	0	1	1	0	0	2	0	4	3	0	0	7	10	70%

Komponen	Pertanyaan ke-	Aspek penilaian	Persentase (%)	Persentase rata-rata (%)	Kategori
Kesesuaian Isi	1	Relevansi konten materi pada alat praktikum dengan CPMK	70%	70%	Baik
	2	Alat materi dapat memvisualisasikan materi dalam pembelajaran	70%		
Kesesuaian Konsep	3	Alat praktikum dapat menunjukkan beberapa kecepatan dalam materi GLBB	70%	65%	Baik

	4	Alat praktikum dapat menunjukkan hubungan sudut dengan kecepatan yang dihasilkan	60%		
	5	Alat praktikum dapat menunjukkan hubungan antara sudut dan waktu tempuh	60%		
	6	Mahasiswa dapat menghitung nilai percepatan dari alat yang digunakan	70%		
Persentase rata-rata validasi oleh Ahli Materi				67,50%	Baik

**LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI PEMBELAJARAN FISIKA
PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIKUM GLBB BERBASIS ARDUINO UNO
TERINTEGRASI APLIKASI TRACKER**

Nama validator : Dra. Jufrida, M.Si
 Hari/tanggal : Rabu, 7 Juni 2023
 Instansi : Universitas Jambi

Petunjuk pengisian:

Pengisian dilakukan dengan memberikan tanda centang pada kolom tingkat penilaian sesuai dengan pendapat anda

- 1 = sangat kurang 4 = baik
 2 = kurang 5 = sangat baik
 3 = cukup

No.	Aspek penilaian	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Kesesuaian isi	Relevansi konten materi pada alat praktikum dengan CPMK			✓		
		Alat praktikum dapat membantu memvisualisasikan materi dalam pembelajaran				✓	
2	Kesesuaian konsep	Alat praktikum dapat menunjukkan beberapa kecepatan dalam materi glbb				✓	
		Alat praktikum dapat menunjukkan hubungan sudut dengan kecepatan yang dihasilkan					
		Alat praktikum dapat menunjukkan hubungan antara sudut dan waktu tempuh			✓		

		mahasiswa dapat menghitung nilai percepatan dari alat yang digunakan				✓
--	--	--	--	--	--	---

Simpulan:

Silahkan beri kesimpulan bapak/ibu dengan melingkari angka dibawah sesuai dengan skor yang bapak/ibu berikan

5. Sangat layak, dapat digunakan tanpa revisi
6. Layak, dapat digunakan dengan sedikit revisi
7. Kurang layak, dapat digunakan dengan banyak revisi
8. Tidak layak, belum dapat digunakan

Saran dan pendapat validator:

1. Lintasan diperlicin agar kecepatan benda tidak dipengaruhi gaya gesek

Jambi... 7 Juni ...2023

Validator



(Dra. Jufrida, M.Si.)
 NIP 1966080919932002

**LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI PEMBELAJARAN FISIKA
PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIKUM GLBB BERBASIS ARDUINO UNO
TERINTEGRASI APLIKASI TRACKER**

Nama validator : M. Furqon, M.Pd.
 Hari/tanggal : Rabu, 7 Juni 2023
 Instansi : Universitas Jambi

Petunjuk pengisian:

Pengisian dilakukan dengan memberikan tanda centang pada kolom tingkat penilaian sesuai dengan pendapat anda

- 1 = sangat kurang 4 = baik
 2 = kurang 5 = sangat baik
 3 = cukup

No.	Aspek penilaian	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Kesesuaian isi	Relevansi konten materi pada alat praktikum dengan CPMK				✓	
		Alat praktikum dapat membantu memvisualisasikan materi dalam pembelajaran			✓		
2	Kesesuaian konsep	Alat praktikum dapat menunjukkan beberapa kecepatan dalam materi glbb			✓		
		Alat praktikum dapat menunjukkan hubungan sudut dengan kecepatan yang dihasilkan			✓		
		Alat praktikum dapat menunjukkan hubungan antara sudut dan waktu tempuh			✓		

		mahasiswa dapat menghitung nilai percepatan dari alat yang digunakan			✓		
--	--	--	--	--	---	--	--

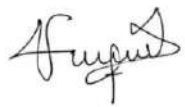
Simpulan:

Silahkan beri kesimpulan bapak/ibu dengan melingkari angka dibawah sesuai dengan skor yang bapak/ibu berikan

5. Sangat layak, dapat digunakan tanpa revisi
 ⑥. Layak, dapat digunakan dengan sedikit revisi
 7. Kurang layak, dapat digunakan dengan banyak revisi
 8. Tidak layak, belum dapat digunakan

Saran dan pendapat validator:
 1. Bandingkan data dari praktik/perobaan dgn hasil perhitungan secara teori
 2. Hitung persentase kesalahan, perbaiki jika lebih dari 10%

Jambi.....7 Juni.....2023
 Validator


 (M. Furqon, M.Pd.)
 NIDN 2011059203

3. Validasi ahli materi tahap III

No	Nama Validator						
		1	2	3	4	5	6
1	M. Furqon, M.Pd	4	5	4	5	4	4
2	Dra. Jufrida, M.Si	5	5	5	4	5	4

Pertanyaan ke-	Jumlah validator yang memilih					Jumlah validator	Jumlah validator yang memilih × skor					Skor total = jumlah skor	Skor maksimal = skor tertinggi × jumlah validator	Persentase (%) = $\frac{\text{skor total}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$
	SB	B	C	K	SK		SB	B	C	K	SK			
1	1	1	0	0	0	2	5	4	0	0	0	9	10	90%
2	2	0	0	0	0	2	10	0	0	0	0	10	10	100%
3	1	1	0	0	0	2	5	4	0	0	0	9	10	90%
4	1	1	0	0	0	2	5	4	0	0	0	9	10	90%
5	1	1	0	0	0	2	5	4	0	0	0	9	10	90%
6	0	2	0	0	0	2	0	8	0	0	0	8	10	80%

Komponen	Pertanyaan ke-	Aspek penilaian	Persentase (%)	Persentase rata-rata (%)	Kategori
Kesesuaian Isi	1	Relevansi konten materi pada alat praktikum dengan CPMK	90%	95%	Sangat Baik
	2	Alat materi dapat memvisualisasikan materi dalam pembelajaran	100%		
Kesesuaian Konsep	3	Alat praktikum dapat menunjukkan beberapa kecepatan dalam materi GLBB	90%	85%	Sangat Baik
	4	Alat praktikum dapat menunjukkan hubungan sudut dengan kecepatan yang dihasilkan	90%		

	5	Alat praktikum dapat menunjukkan hubungan antara sudut dan waktu tempuh	90%		
	6	Mahasiswa dapat menghitung nilai percepatan dari alat yang digunakan	70%		
Persentase rata-rata validasi oleh Ahli Materi				90%	Sangat Baik

**LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI PEMBELAJARAN FISIKA
PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIKUM GLBB BERBASIS ARDUINO UNO
TERINTEGRASI APLIKASI TRACKER**

Nama validator : Dra. Jufrida, M.Si
 Hari/tanggal : Jumat, 7 Juli 2023
 Instansi : Universitas Jambi

Petunjuk pengisian:

Pengisian dilakukan dengan memberikan tanda centang pada kolom tingkat penilaian sesuai dengan pendapat anda

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1 = sangat kurang | 4 = baik |
| 2 = kurang | 5 = sangat baik |
| 3 = cukup | |

No.	Aspek penilaian	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Kesesuaian isi	Relevansi konten materi pada alat praktikum dengan CPMK					✓
		Alat praktikum dapat membantu memvisualisasikan materi dalam pembelajaran					✓
2	Kesesuaian konsep	Alat praktikum dapat menunjukkan beberapa kecepatan dalam materi glbb					✓
		Alat praktikum dapat menunjukkan hubungan sudut dengan kecepatan yang dihasilkan				✓	
		Alat praktikum dapat menunjukkan hubungan antara sudut dan waktu tempuh					✓

		mahasiswa dapat menghitung nilai percepatan dari alat yang digunakan					✓
--	--	--	--	--	--	--	---

Simpulan:

Silahkan beri kesimpulan bapak/ibu dengan melingkari angka dibawah sesuai dengan skor yang bapak/ibu berikan

5. Sangat layak, dapat digunakan tanpa revisi
6. Layak, dapat digunakan dengan sedikit revisi
7. Kurang layak, dapat digunakan dengan banyak revisi
8. Tidak layak, belum dapat digunakan

Saran dan pendapat validator:

Jambi... 7 Juli ...2023
 Validator



(Dra. Jufrida, M.Si.)
 NIP 1966080919932002

**LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI PEMBELAJARAN FISIKA
PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIKUM GLBB BERBASIS ARDUINO UNO**

TERINTEGRASI APLIKASI TRACKER

Nama validator : M. Furqon, M.Pd.
 Hari/tanggal : Rabu, 7 Juni 2023
 Instansi : Universitas Jambi

Petunjuk pengisian:

Pengisian dilakukan dengan memberikan tanda centang pada kolom tingkat penilaian sesuai dengan pendapat anda

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1 = sangat kurang | 4 = baik |
| 2 = kurang | 5 = sangat baik |
| 3 = cukup | |

No.	Aspek penilaian	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Kesesuaian isi	Relevansi konten materi pada alat praktikum dengan CPMK				✓	
		Alat praktikum dapat membantu memvisualisasikan materi dalam pembelajaran			✓		
2	Kesesuaian konsep	Alat praktikum dapat menunjukkan beberapa kecepatan dalam materi glbb			✓		
		Alat praktikum dapat menunjukkan hubungan sudut dengan kecepatan yang dihasilkan			✓		
		Alat praktikum dapat menunjukkan hubungan antara sudut dan waktu tempuh			✓		

		mahasiswa dapat menghitung nilai percepatan dari alat yang digunakan			✓		
--	--	--	--	--	---	--	--

Simpulan:

Silahkan beri kesimpulan bapak/ibu dengan melingkari angka dibawah sesuai dengan skor yang bapak/ibu berikan

5. Sangat layak, dapat digunakan tanpa revisi
 ⑥ Layak, dapat digunakan dengan sedikit revisi
 7. Kurang layak, dapat digunakan dengan banyak revisi
 8. Tidak layak, belum dapat digunakan

Saran dan pendapat validator:

1. Bandingkan data dari praktik / percobaan dgn hasil perhitungan secara teori
 2. Hitung persentase kesalahan, perbaiki jika lebih dari 10%

Jambi.....7 Juni.....2023

Validator

Furqon

(M. Furqon, M.Pd.)

NIDN 2011059203

Lampiran 8: Validasi Ahli Media

1. Validasi Ahli Media Tahap I

No	Nama Validator	Pertanyaan														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	M. Furqon, M.Pd	3	4	4	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3
2	Dra. Jufrida, M.Si	3	2	3	4	4	4	2	2	1	1	2	3	2	2	4

Pertanyaan ke-	Jumlah validator yang memilih					Jumlah validator	Jumlah validator yang memilih × skor					Skor total = jumlah skor	Skor maksimal = skor tertinggi × jumlah validator	Persentase (%) = $\frac{\text{skor total}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$
	SB	B	C	K	SK		SB	B	C	K	SK			
1	0	0	2	0	0	2	0	0	6	0	0	6	10	60%
2	0	1	0	1	0	2	0	4	0	2	0	6	10	60%
3	0	1	1	0	0	2	0	4	3	0	0	7	10	70%
4	0	1	1	0	0	2	0	4	3	0	0	7	10	70%
5	0	1	1	0	0	2	0	4	3	0	0	7	10	70%
6	0	1	0	1	0	2	0	4	0	2	0	6	10	60%
7	0	0	1	1	0	2	0	0	3	2	0	5	10	50%
8	0	0	1	1	0	2	0	0	3	2	0	5	10	50%
9	0	0	0	1	1	2	0	0	0	2	1	3	10	30%
10	0	0	0	1	1	2	0	0	0	2	1	3	10	30%
11	0	0	1	1	0	2	0	0	3	2	0	5	10	50%
12	0	0	2	0	0	2	0	0	6	0	0	6	10	60%
13	0	0	0	2	0	2	0	0	0	4	0	4	10	40%
14	0	0	0	2	0	2	0	0	0	4	0	4	10	40%
15	0	1	1	0	0	2	0	4	3	0	0	7	10	70%

Komponen	Pertanyaan ke-	Aspek penilaian	Persentase (%)	Persentase rata-rata (%)	Kategori
Kriteria kesesuaian dengan bahan ajar	1	Kesesuaian media alat praktikum GLBB berbasis arduino dengan konsep yang diajarkan	60%	63%	Baik
	2	Alat praktikum berbasis arduino sesuai dengan tujuan praktikum	60%		
	3	Alat praktikum GLBB sesuai dengan materi pembelajaran	70%		
Kelengkapan alat	4	Alat dilengkapi dengan manual book dalam membantu perangkaian alat	70%	67%	Baik
	5	Alat dilengkapi dengan video demonstrasi dalam membantu menggunakan alat	70%		
	6	Alat dilengkapi dengan penuntun praktikum	60%		
Keakuratan	7	Ketahanan komponen alat praktikum yang sesuai dengan kedudukan awalnya	50%	40%	Kurang Baik
	8	Ketepatan pemasangan setiap komponen pada alat praktikum	50%		
	9	Ketepatan skala pengukuran	30%		
	10	Ketelitian pengukuran	30%		
Efisiensi Alat	11	Alat praktikum mudah untuk dirangkai	50%	55%	Cukup Baik
	12	Alat praktikum mudah untuk digunakan/dioperasikan	60%		
Keamanan bagi siswa	13	Alat praktikum memiliki keamanan dan kenyamanan untuk digunakan oleh mahasiswa	40%	50%	Cukup Baik
	14	Konstruksi alat praktikum kokoh sehingga memiliki keamanan saat digunakan oleh mahasiswa	40%		
	15	Alat praktikum menggunakan bahan ramah lingkungan dan tidak menggunakan zat	70%		
Persentase rata-rata validasi Ahli Media				55%	Cukup Baik

**LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA
PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIKUM GLBB BERBASIS ARDUINO UNO
TERINTEGRASI APLIKASI TRACKER**

Nama Validator : Dra. Dufriida, M.Si
 Hari/Tanggal : Selasa, 30 Mei 2025
 Instansi : Universitas Jambi

Petunjuk pengisian:

Pengisian dilakukan dengan memberikan tanda centang pada kolom tingkat penilaian sesuai dengan pendapat anda. Skala skor penilaian sebagai berikut:

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1 = sangat kurang | 4 = baik |
| 2 = kurang | 5 = sangat baik |
| 3 = cukup | |

No.	Aspek penilaian	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Kriteria kesesuaian dengan bahan ajar	Kesesuaian media alat praktikum glbb berbasis aduino dengan konsep yang diajarkan			✓		
		Alat praktikum berbasis arduino sesuai dengan tujuan praktikum		✓			
		Alat praktikum glbb sesuai dengan mareri pembelajaran					
2	Kelengkapan alat	Alat dilengkapi dengan manual book dalam membantu perangkaian alat				✓	
		Alat dilengkapi dengan video demonstrasi dalam membantu meggunakan alat				✓	

		Alat dilengkapi dengan penuntun praktikum			✓		
3	Keakuratan	Ketahanan komponen alat praktikum yang sesuai pada dudukan awalnya	✓				
		Ketepatan pemasangan setiap komponen pada alat praktikum	✓				
		Ketepatan skala pengukuran	✓				
		Ketelitian pengukuran	✓				
4	Efisiensi alat	Alat praktikum mudah untuk dirangkai	✓				
		Alat praktikum mudah untuk digunakan/dioperasikan		✓			
5	Keamanan bagi siswa	Alat praktikum memiliki keamanan dan kenyamanan untuk digunakan oleh mahasiswa	✓				
		Konstruksi alat praktikum kokoh sehingga sehingga memiliki keamanan saat digunakan oleh mahasiswa	✓				
		Alat praktikum menggunakan bahan ramah lingkungan dan tidak menggunakan zat				✓	

Simpulan:

Silahkan beri kesimpulan bapak/ibu dengan melingkari angka dibawah sesuai dengan skor yang bapak/ibu berikan

1. Sangat layak, dapat digunakan tanpa revisi
2. Layak, dapat digunakan dengan sedikit revisi

3. Kurang layak, dapat digunakan dengan banyak revisi
4. Tidak layak, belum dapat digunakan

Saran dan pendapat:

1. Arduino uno dibuat box
2. Dibatasi pembungkusan kabel
3. Sensor diberi penyangga
4. Kerapian diperbaiki

Jambi, 30 Mei 2023

Validator



(Dra. Jufrida, M.Si.)

NIP 1966080919932002

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA
PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIKUM GLBB BERBASIS ARDUINO UNO
TERINTEGRASI APLIKASI TRACKER

Nama Validator : M. Furqon, M.Pd.
 Hari/Tanggal : Selasa / 30 Mei 2023
 Instansi : Universitas Jambi

Petunjuk pengisian:

Pengisian dilakukan dengan memberikan tanda centang pada kolom tingkat penilaian sesuai dengan pendapat anda. Skala skor penilaian sebagai berikut:

- 1 = sangat kurang 4 = baik
 2 = kurang 5 = sangat baik
 3 = cukup

No.	Aspek penilaian	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Kriteria kesesuaian dengan bahan ajar	Kesesuaian media alat praktikum glbb berbasis arduino dengan konsep yang diajarkan			✓		
		Alat praktikum berbasis arduino sesuai dengan tujuan praktikum				✓	
		Alat praktikum glbb sesuai dengan materi pembelajaran				✓	
2	Kelengkapan alat	Alat dilengkapi dengan manual book dalam membantu perangkaian alat			✓		
		Alat dilengkapi dengan video demonstrasi dalam membantu menggunakan alat			✓		

		Alat dilengkapi dengan penuntun praktikum					
3	Keakuratan	Ketahanan komponen alat praktikum yang sesuai pada kedudukan awalnya			✓		
		Ketepatan pemasangan setiap komponen pada alat praktikum			✓		
		Ketepatan skala pengukuran		✓			
		Ketelitian pengukuran		✓			
4	Efisiensi alat	Alat praktikum mudah untuk dirangkai			✓		
		Alat praktikum mudah untuk digunakan/dioperasikan			✓		
5	Keamanan bagi siswa	Alat praktikum memiliki keamanan dan kenyamanan untuk digunakan oleh mahasiswa			✓		
		Konstruksi alat praktikum kokoh sehingga memiliki keamanan saat digunakan oleh mahasiswa			✓		
		Alat praktikum menggunakan bahan ramah lingkungan dan tidak menggunakan zat			✓		

Simpulan:

Silahkan beri kesimpulan bapak/ibu dengan melingkari angka dibawah sesuai dengan skor yang bapak/ibu berikan

1. Sangat layak, dapat digunakan tanpa revisi
2. Layak, dapat digunakan dengan sedikit revisi

3. Kurang layak, dapat digunakan dengan banyak revisi

4. Tidak layak, belum dapat digunakan

Saran dan pendapat:

1. Buat box untuk arduino
2. Kabel dibungkus
3. Beri label pd setiap komponen
4. Tambahkan skala
5. Cek lagi keberfungsian sensor

Jambi 30 Mei 2023

Validator



(M. Furqon, M.Pd.)

NIDN 2011059203

2. Validasi Ahli Media Tahap II

No	Nama Validator															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	M. Furqon, M.Pd	3	4	4	3	3	3	3	4	3	2	4	4	3	3	4
2	Dra. Jufrida, M.Si	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	2	3	4	4	4

Pertanyaan ke-	Jumlah validator yang memilih					Jumlah validator	Jumlah validator yang memilih × skor					Skor total = jumlah skor	Skor maksimal = skor tertinggi × jumlah validator	Persentase (%) = $\frac{\text{skor total}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$
	SB	B	C	K	SK		SB	B	C	K	SK			
1	0	0	2	0	0	2	0	0	6	0	0	6	10	60%
2	0	2	0	0	0	2	0	8	0	0	0	8	10	80%
3	0	2	0	0	0	2	0	8	0	0	0	8	10	80%
4	0	0	2	0	0	2	0	0	6	0	0	6	10	60%
5	0	1	1	0	0	2	0	4	3	0	0	7	10	70%
6	0	1	1	0	0	2	0	4	3	0	0	7	10	70%
7	0	0	2	0	0	2	0	0	6	0	0	6	10	60%
8	0	1	1	0	0	2	0	4	3	0	0	7	10	70%
9	0	0	2	0	0	2	0	0	6	0	0	6	10	60%
10	0	0	1	1	0	2	0	0	3	2	0	5	10	50%
11	0	1	0	1	0	2	0	4	0	2	0	6	10	60%
12	0	1	1	0	0	2	0	4	3	0	0	7	10	70%
13	0	1	1	0	0	2	0	4	3	0	0	7	10	70%
14	0	1	1	0	0	2	0	4	3	0	0	7	10	70%
15	0	2	0	0	0	2	0	8	0	0	0	8	10	80%

Komponen	Pertanyaan ke-	Aspek penilaian	Persentase (%)	Persentase rata-rata (%)	Kategori
Kriteria kesesuaian dengan bahan ajar	1	Kesesuaian media alat praktikum GLBB berbasis arduino dengan konsep yang diajarkan	60%	73%	Baik
	2	Alat praktikum berbasis arduino sesuai dengan tujuan praktikum	80%		
	3	Alat praktikum GLBB sesuai dengan materi pembelajaran	80%		
Kelengkapan alat	4	Alat dilengkapi dengan manual book dalam membantu perangkaian alat	60%	67%	Baik
	5	Alat dilengkapi dengan video demonstrasi dalam membantu menggunakan alat	70%		
	6	Alat dilengkapi dengan penuntun praktikum	70%		
Keakuratan	7	Ketahanan komponen alat praktikum yang sesuai dengan kedudukan awalnya	60%	60%	Cukup Baik
	8	Ketepatan pemasangan setiap komponen pada alat praktikum	70%		
	9	Ketepatan skala pengukuran	60%		
	10	Ketelitian pengukuran	50%		
Efisiensi Alat	11	Alat praktikum mudah untuk dirangkai	60%	65%	Baik
	12	Alat praktikum mudah untuk digunakan/dioperasikan	70%		
Keamanan bagi siswa	13	Alat praktikum memiliki keamanan dan kenyamanan untuk digunakan oleh mahasiswa	70%	73%	Baik
	14	Konstruksi alat praktikum kokoh sehingga memiliki keamanan saat digunakan oleh mahasiswa	70%		
	15	Alat praktikum menggunakan bahan ramah lingkungan dan tidak menggunakan zat	80%		
Persentase rata-rata validasi Ahli Media				66,76%	Baik

**LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA
PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIKUM GLBB BERBASIS ARDUINO UNO
TERINTEGRASI APLIKASI TRACKER**

Nama Validator : Dra. Irfida, M.Si
 Hari/Tanggal : Rabu, 9 Juni 2023
 Instansi : Universitas Jambi

Petunjuk pengisian:

Pengisian dilakukan dengan memberikan tanda centang pada kolom tingkat penilaian sesuai dengan pendapat anda. Skala skor penilaian sebagai berikut:

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1 = sangat kurang | 4 = baik |
| 2 = kurang | 5 = sangat baik |
| 3 = cukup | |

No.	Aspek penilaian	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Kriteria kesesuaian dengan bahan ajar	Kesesuaian media alat praktikum glbb berbasis arduino dengan konsep yang diajarkan			✓		
		Alat praktikum berbasis arduino sesuai dengan tujuan praktikum				✓	
		Alat praktikum glbb sesuai dengan materi pembelajaran				✓	
2	Kelengkapan alat	Alat dilengkapi dengan manual book dalam membantu perangkaian alat			✓		
		Alat dilengkapi dengan video demonstrasi dalam membantu menggunakan alat				✓	

		Alat dilengkapi dengan penuntun praktikum				✓	
3	Keakuratan	Ketahanan komponen alat praktikum yang sesuai pada kedudukan awalnya			✓		
		Ketepatan pemasangan setiap komponen pada alat praktikum			✓		
		Ketepatan skala pengukuran			✓		
		Ketelitian pengukuran			✓		
4	Efisiensi alat	Alat praktikum mudah untuk dirangkai		✓			
		Alat praktikum mudah untuk digunakan/dioperasikan			✓		
5	Keamanan bagi siswa	Alat praktikum memiliki keamanan dan kenyamanan untuk digunakan oleh mahasiswa				✓	
		Konstruksi alat praktikum kokoh sehingga sehingga memiliki keamanan saat digunakan oleh mahasiswa				✓	
		Alat praktikum menggunakan bahan ramah lingkungan dan tidak menggunakan zat				✓	

Simpulan:

Silahkan beri kesimpulan bapak/ibu dengan melingkari angka dibawah sesuai dengan skor yang bapak/ibu berikan

1. Sangat layak, dapat digunakan tanpa revisi
2. Layak, dapat digunakan dengan sedikit revisi

3. Kurang layak, dapat digunakan dengan banyak revisi

4. Tidak layak, belum dapat digunakan

Saran dan pendapat:

1. Box dibungkus dengan Shkor
2. kabel dibungkus dengan Shkor
3. mekanik alat diperbaiki
4. Apurasi sender diperbaiki

Jambi 7 Juni 2023

Validator



(Dra. Jufrida, M.Si.)

NIP 1966080919932002

**LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA
PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIKUM GLBB BERBASIS ARDUINO UNO
TERINTEGRASI APLIKASI TRACKER**

Nama Validator : M. Furgon, M.Pd.
Hari/Tanggal : Rabu / 7 Juni 2023
Instansi : Universitas Jambi

Petunjuk pengisian:

Pengisian dilakukan dengan memberikan tanda centang pada kolom tingkat penilaian sesuai dengan pendapat anda. Skala skor penilaian sebagai berikut:

- 1 = sangat kurang 4 = baik
2 = kurang 5 = sangat baik
3 = cukup

No.	Aspek penilaian	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Kriteria kesesuaian dengan bahan ajar	Kesesuaian media alat praktikum glbb berbasis aduino dengan konsep yang diajarkan			✓		
		Alat praktikum berbasis arduino sesuai dengan tujuan praktikum				✓	
		Alat praktikum glbb sesuai dengan materi pembelajaran				✓	
2	Kelengkapan alat	Alat dilengkapi dengan manual book dalam membantu perangkaian alat			✓		
		Alat dilengkapi dengan video demonstrasi dalam membantu menggunakan alat			✓		

		Alat dilengkapi dengan penuntun praktikum			✓		
3	Keakuratan	Ketahanan komponen alat praktikum yang sesuai pada kedudukan awalnya			✓		
		Ketepatan pemasangan setiap komponen pada alat praktikum				✓	
		Ketepatan skala pengukuran			✓		
		Ketelitian pengukuran		✓			
4	Efisiensi alat	Alat praktikum mudah untuk dirangkai				✓	
		Alat praktikum mudah untuk digunakan/dioperasikan			✓		
5	Keamanan bagi siswa	Alat praktikum memiliki keamanan dan kenyamanan untuk digunakan oleh mahasiswa			✓		
		Konstruksi alat praktikum kokoh sehingga sehingga memiliki keamanan saat digunakan oleh mahasiswa			✓		
		Alat praktikum menggunakan bahan ramah lingkungan dan tidak menggunakan zat				✓	

Simpulan:

Silahkan beri kesimpulan bapak/ibu dengan melingkari angka dibawah sesuai dengan skor yang bapak/ibu berikan

1. Sangat layak, dapat digunakan tanpa revisi
- ② Layak, dapat digunakan dengan sedikit revisi

3. Kurang layak, dapat digunakan dengan banyak revisi

4. Tidak layak, belum dapat digunakan

Saran dan pendapat:

1. ~~Lubatan~~ / lintasan lapis: agar lebih licin
2. Hitung secara teori kecepatan & selang waktu
3. Hitung persentase kesalahan
4. Perbaiki sensitivitas & akurasi sensor

Jambi ...7... Juni..... 2023

Validator



(M. Furqon, M.Pd.)

NIDN 2011059203

3. Validasi Ahli Media Tahap III

No	Nama Validator															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	M. Furqon, M.Pd	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	4	4	5
2	Dra. Jufrida, M.Si	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5

Pertanyaan ke-	Jumlah validator yang memilih					Jumlah validator	Jumlah validator yang memilih × skor					Skor total = jumlah skor	Skor maksimal = skor tertinggi × jumlah validator	Persentase (%) = $\frac{\text{skor total}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$
	SB	B	C	K	SK		SB	B	C	K	SK			
1	2	0	0	0	0	2	10	0	0	0	0	10	10	100%
2	2	0	0	0	0	2	10	0	0	0	0	10	10	100%
3	1	1	0	0	0	2	5	4	0	0	0	9	10	90%
4	1	1	0	0	0	2	5	4	0	0	0	9	10	90%
5	1	1	0	0	0	2	5	4	0	0	0	9	10	90%
6	1	1	0	0	0	2	5	4	0	0	0	9	10	90%
7	2	0	0	0	0	2	10	0	0	0	0	10	10	100%
8	2	0	0	0	0	2	10	0	0	0	0	10	10	100%
9	0	2	0	0	0	2	0	8	0	0	0	8	10	80%
10	1	1	0	0	0	2	5	4	0	0	0	9	10	90%
11	1	1	0	0	0	2	5	4	0	0	0	9	10	90%
12	1	1	0	0	0	2	5	4	0	0	0	9	10	90%
13	1	1	0	0	0	2	5	4	0	0	0	9	10	90%
14	1	1	0	0	0	2	5	4	0	0	0	9	10	90%
15	2	0	0	0	0	2	10	0	0	0	0	10	10	100%

Komponen	Pertanyaan ke-	Indikator penilaian	Persentase (%)	Persentase rata-rata (%)	Kategori
Kriteria kesesuaian dengan bahan ajar	1	Kesesuaian media alat praktikum GLBB berbasis arduino dengan konsep yang diajarkan	100%	98%	Sangat Baik
	2	Alat praktikum berbasis arduino sesuai dengan tujuan praktikum	100%		
	3	Alat praktikum GLBB sesuai dengan materi pembelajaran	90%		
Kelengkapan alat	4	Alat dilengkapi dengan manual book dalam membantu perangkaian alat	90%	90%	Sangat Baik
	5	Alat dilengkapi dengan video demonstrasi dalam membantu menggunakan alat	90%		
	6	Alat dilengkapi dengan penuntun praktikum	90%		
Keakuratan	7	Ketahanan komponen alat praktikum yang sesuai dengan kedudukan awalnya	100%	92,5%	Sangat Baik
	8	Ketepatan pemasangan setiap komponen pada alat praktikum	100%		
	9	Ketepatan skala pengukuran	80%		
	10	Ketelitian pengukuran	90%		
Efisiensi Alat	11	Alat praktikum mudah untuk dirangkai	90%	90%	Sangat Baik
	12	Alat praktikum mudah untuk digunakan/dioperasikan	90%		
Keamanan bagi mahasiswa	13	Alat praktikum memiliki keamanan dan kenyamanan untuk digunakan oleh mahasiswa	90%	93%	Sangat Baik
	14	Konstruksi alat praktikum kokoh sehingga memiliki keamanan saat digunakan oleh mahasiswa	90%		
	15	Alat praktikum menggunakan bahan ramah lingkungan dan tidak menggunakan zat	100%		
Persentase rata-rata validasi Ahli Media				92,70%	Sangat Baik

**LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA
PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIKUM GLBB BERBASIS ARDUINO UNO
TERINTEGRASI APLIKASI TRACKER**

Nama Validator : Dra. Supriya, M.Si
 Hari/Tanggal : Jumat, 7 Juli 2023
 Instansi : Universitas Jember

Petunjuk pengisian:

Pengisian dilakukan dengan memberikan tanda centang pada kolom tingkat penilaian sesuai dengan pendapat anda. Skala skor penilaian sebagai berikut:

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1 = sangat kurang | 4 = baik |
| 2 = kurang | 5 = sangat baik |
| 3 = cukup | |

No.	Aspek penilaian	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Kriteria kesesuaian dengan bahan ajar	Kesesuaian media alat praktikum glbb berbasis arduino dengan konsep yang diajarkan					✓
		Alat praktikum berbasis arduino sesuai dengan tujuan praktikum					✓
		Alat praktikum glbb sesuai dengan materi pembelajaran				✓	
2	Kelengkapan alat	Alat dilengkapi dengan manual book dalam membantu perangkaian alat					✓
		Alat dilengkapi dengan video demonstrasi dalam membantu menggunakan alat					✓

		Alat dilengkapi dengan penuntun praktikum					✓
3	Keakuratan	Ketahanan komponen alat praktikum yang sesuai pada dudukan awalnya					✓
		Ketepatan pemasangan setiap komponen pada alat praktikum					✓
		Ketepatan skala pengukuran				✓	
		Ketelitian pengukuran				✓	
4	Efisiensi alat	Alat praktikum mudah untuk dirangkai				✓	
		Alat praktikum mudah untuk digunakan/dioperasikan				✓	
5	Keamanan bagi siswa	Alat praktikum memiliki keamanan dan kenyamanan untuk digunakan oleh mahasiswa					✓
		Konstruksi alat praktikum kokoh sehingga sehingga memiliki keamanan saat digunakan oleh mahasiswa					✓
		Alat praktikum menggunakan bahan ramah lingkungan dan tidak menggunakan zat					✓

Simpulan:

Silahkan beri kesimpulan bapak/ibu dengan melingkari angka dibawah sesuai dengan skor yang bapak/ibu berikan

1. Sangat layak, dapat digunakan tanpa revisi
2. Layak, dapat digunakan dengan sedikit revisi

3. Kurang layak, dapat digunakan dengan banyak revisi

4. Tidak layak, belum dapat digunakan

Saran dan pendapat:

Jambi 7 Juli 2023

Validator



(Dra. Jufrida, M.Si.)

NIP 1966080919932002

**LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA
PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIKUM GLBB BERBASIS ARDUINO UNO
TERINTEGRASI APLIKASI TRACKER**

Nama Validator : M. Furqan, M.Pd.
 Hari/Tanggal : Kamis / 6 Juli 2023
 Instansi : Universitas Jambi

Petunjuk pengisian:

Pengisian dilakukan dengan memberikan tanda centang pada kolom tingkat penilaian sesuai dengan pendapat anda. Skala skor penilaian sebagai berikut:

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1 = sangat kurang | 4 = baik |
| 2 = kurang | 5 = sangat baik |
| 3 = cukup | |

No.	Aspek penilaian	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Kriteria kesesuaian dengan bahan ajar	Kesesuaian media alat praktikum glbb berbasis arduino dengan konsep yang diajarkan					✓
		Alat praktikum berbasis arduino sesuai dengan tujuan praktikum					✓
		Alat praktikum glbb sesuai dengan materi pembelajaran					✓
2	Kelengkapan alat	Alat dilengkapi dengan manual book dalam membantu perangkaian alat				✓	
		Alat dilengkapi dengan video demonstrasi dalam membantu menggunakan alat				✓	

		Alat dilengkapi dengan penuntun praktikum				✓	
3	Keakuratan	Ketahanan komponen alat praktikum yang sesuai pada kedudukan awalnya					✓
		Ketepatan pemasangan setiap komponen pada alat praktikum					✓
		Ketepatan skala pengukuran				✓	
		Ketelitian pengukuran				✓	
4	Efisiensi alat	Alat praktikum mudah untuk dirangkai					✓
		Alat praktikum mudah untuk digunakan/dioperasikan					✓
5	Keamanan bagi siswa	Alat praktikum memiliki keamanan dan kenyamanan untuk digunakan oleh mahasiswa				✓	
		Konstruksi alat praktikum kokoh sehingga memiliki keamanan saat digunakan oleh mahasiswa				✓	
		Alat praktikum menggunakan bahan ramah lingkungan dan tidak menggunakan zat					✓

Simpulan:

Silahkan beri kesimpulan bapak/ibu dengan melingkari angka dibawah sesuai dengan skor yang bapak/ibu berikan

- ①. Sangat layak, dapat digunakan tanpa revisi
2. Layak, dapat digunakan dengan sedikit revisi

3. Kurang layak, dapat digunakan dengan banyak revisi

4. Tidak layak, belum dapat digunakan

Saran dan pendapat:

Jambi 6 Juli 2023

Validator



(M. Furqon, M.Pd.)

NIDN 2011059203

Lampiran 9: Hasil Respon Mahasiswa

No	Responden	Pertanyaan									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	IS	4	4	5	5	3	3	3	5	5	4
2	LH	5	5	4	3	4	4	3	5	4	5
3	NS	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4
4	IG	4	4	4	4	3	3	3	5	4	4
5	TS	4	4	4	5	4	3	3	5	5	5
6	FR	3	4	5	3	4	3	4	4	4	5
7	RA	4	4	5	4	5	5	5	4	5	5
8	AD	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
9	RP	4	4	4	4	5	3	4	4	5	4
10	GA	4	5	4	4	4	4	4	5	4	5
11	AD	4	4	5	4	5	4	4	4	5	5
12	YM	4	4	3	4	4	2	4	4	4	4
13	DH	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3
14	ST	3	4	4	4	5	4	3	4	3	5
15	RK	3	3	3	3	4	4	4	5	5	3
16	AW	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4
17	SP	3	4	4	4	4	3	3	4	4	5
18	GS	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3
19	SS	3	4	4	4	4	3	3	4	4	5
20	LM	5	5	4	4	5	4	3	5	4	5
21	RW	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4
22	AK	3	3	4	3	4	3	3	4	5	5

Pertanyaan ke-	Jumlah responden yang memilih					Jumlah responden	Jumlah responden yang memilih × skor					Skor total = jumlah skor	Skor maksimal = skor tertinggi × jumlah responden	Persentase (%) = $\frac{\text{skor total}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$
	SB	B	C	K	SK		SB	B	C	K	SK			
1	3	11	8	0	0	22	12	44	24	0	0	80	110	73%
2	4	15	3	0	0	22	20	60	9	0	0	89	110	81%
3	5	11	6	0	0	22	25	44	18	0	0	87	110	79%
4	2	12	8	0	0	22	10	48	24	0	0	82	110	74%
5	5	14	3	0	0	22	25	70	9	0	0	104	110	94%
6	2	9	10	1	0	22	10	36	30	2	0	78	110	71%
7	2	7	13	0	0	22	10	28	39	0	0	77	110	70%
8	8	13	1	0	0	22	40	52	3	0	0	95	110	86%
9	8	12	2	0	0	22	40	48	6	0	0	94	110	85%
10	12	7	3	0	0	22	60	28	9	0	0	97	110	88%

Pertanyaan ke-	Indikator penilaian	Persentase (%)	Kategori
1	Kemudahan memahami petunjuk penggunaan alat praktikum	73%	Baik
2	Kemudahan pengoperasian dan penggunaan alat praktikum	81%	Sangat Baik
3	Ketahanan alat praktikum (tahan lama dan tidak mudah rusak)	79%	Baik
4	Kemudahan perawatan dan pemeliharaan alat praktikum	74%	Baik
5	Penggunaan alat praktikum pada waktu yang akan datang	94%	Sangat Baik
6	Kemudahan penggunaan alat praktikum dalam berbagai lingkungan	71%	Baik
7	Kecocokan alat praktikum dengan berbagai lingkungan	70%	Baik
8	Peningkatan minat belajar dengan menggunakan alat praktikum	86%	Sangat Baik
9	Keinginan mengeksplor materi dengan menggunakan alat praktikum	85%	Sangat Baik
10	Kemenarikan alat praktikum sebagai media belajar	88%	Sangat Baik
Persentase rata-rata angket penilaian mahasiswa		80,10%	Sangat Baik

Lampiran 10: Dokumentasi Penelitian



Mahasiswa memperhatikan panduan alat dan penuntun praktikum



Peneliti menjelaskan



Penelitian

Mahasiswa mengisi angket respon mahasiswa

