

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa Alat Peraga Pembelajaran Papan Optik dapat:

1. Bahwa alat peraga pembelajaran papan optik telah di uji kevalidanya baik indikator keterkaitan dengan bahan ajar, nilai pendidikan, ketahanan alat, keakuratan alat, efisiensi alat, keamanan bagi peserta didik serta aspek estetika. Dari 3 orang ahli memberikan nilai dalam kriteria sangat baik terkecuali ahli II memberikan nilai cukup baik pada indikator nilai pendidikan, ketahanan alat dan estetika.
2. Alat peraga pembelajaran telah teruji keefektifannya karena mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas VIII A SMPN 2 Labuapi pada materi cermin lengkung. Dimana diperoleh gain sebesar 0,62 dengan kriteria sedang. Hal ini selaras dengan peningkatan nilai rata-rata siswa dari 55,5 menjadi 86,1. Secara klasikal peningkatan ketuntasan belajar siswa dari 8 % menjadi 68 %, serta dari nilai  $t_{hitung}$  pun ada pengaruh penggunaan alat peraga pembelajaran papan optik terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa dimana nilai  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  yaitu  $21,935 > 2,013$ .
3. Alat peraga papan optik dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik dikelas VIII SMPN 2 Labuapi karna bisa dilihat dari Nilai gain diperoleh sebesar 0,62 dengan criteria sedang. Hal ini selaras dengan peningkatan nilai rata-rata siswa dari 55,5 menjadi 86,1. Secara klasikal peningkatan ketuntasan

belajar siswa dari 8 % menjadi 68 %, serta dari nilai  $t_{hitung}$  pun ada pengaruh penggunaan alat peraga pembelajaran papan optik terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa dimana nilai  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  yaitu  $21,935 > 2,013$ .

## 5.2 SARAN

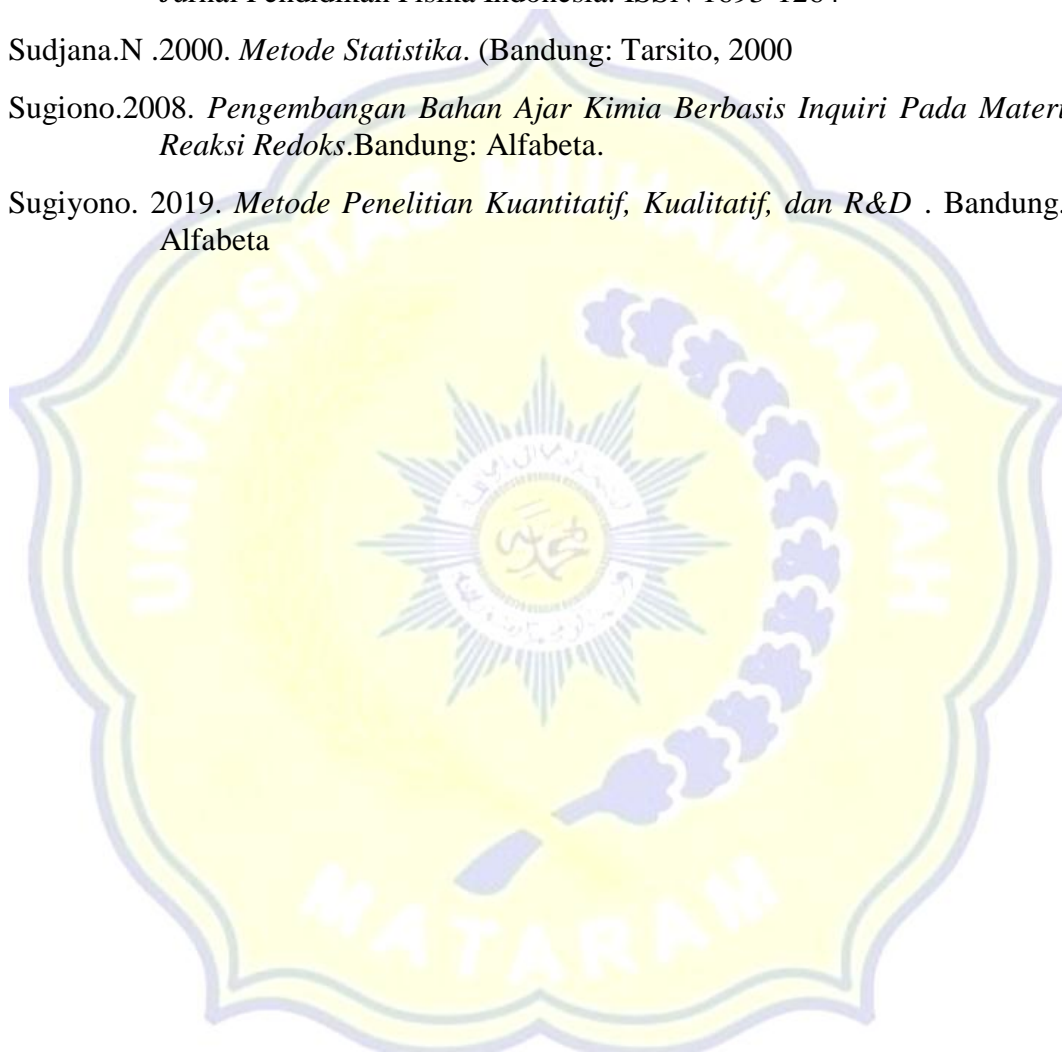
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat peneliti sampaikan adalah sebagai berikut:

Alat peraga pembelajaran papan optik dapat dikembangkan lagi dengan menggunakan bahan yang lebih mudah ditemui dan lebih bervariasi bentuknya agar siswa dapat membuat dan mengembangkan sendiri alat peraga tersebut sehingga nantinya dengan alat peraga tersebut tidak hanya dapat membantu siswa memahami suatu konsep namun juga dapat memunculkan kreatifitas siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Arifin. 2014. *Pengaruh Guided Inquiry Dengan Media Game Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar Siswa*. Skripsi. Mataram:FPMIPA IKIP Mataram.
- Arief S. Sadiman, R. Rahardjo, dkk 2007. *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. (Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Arikunto, Suharsimi. 2015. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rinika Cipta.
- Arsyad, Azhar. 2013. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Asep Jihad, dkk. 2008. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Pressindo.
- Azwar, Saifuddin. 2015. *Tes Prestasi, Fungsi dan Pengembangan Pengukuran Prestasi Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Dwiyogo, D. Wasis. 2008. *Pembelajaran Visioner*. Bekasi:Media Visioner.
- Emzir. 2014. *Metodelogi Penelitian Pendidikan, Kuantitatif dan Kualitatif*. Jakarta: Rajawali Pers
- E. Mulyasa. 2007. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: Rosdakarya.
- Frederick J. Bueche, Eugene Hecht. 2006. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh*. Jakarta: Erlangga.
- Hamalik, Oemar. 2003. *Proses Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara
- Koyan, Wayan. 2011. *Asesmen dalam Pendidikan*. Universitas Pendidikan. Ganesha Press.
- Nana Sudjana. 2009. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Oemar Hamalik . 1986. *Media Pendidikan*. Bandung: Alumni.
- Oemar Hamalik. 2008. *Kurikulum Dan Pembelajaran, Ed. 1*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Permendiknas. 2007. *Standar Proses Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah. Nomor 41 tahun 2007*:Jakarta
- Prastowo, Andi.2011.*Pengembangan Bahan Ajar Kimia Berbasis Inquiry Pada Materi Reaksi Redoks.*”Skripsi.Mataram:FPMIPA IKIP Mataram
- Rochman.Natawidjaya, 1979. *alat Peraga dan Komunikasi Pendidikan*. Jakarta Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

- Sadirman. 2008. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta :Raja grafindo Peresade.
- Salmina, Mik & Adyansyah, Fadlillah. 2017. *Analisis Kualitassoal Ujian Matematika Semester Genap Kelas XI SMA Inshafuddin Kota Banda Aceh*. ISSN 2355-0074. Vol 4. No. 1
- Sambudi A & Mosik. 2009. *Penggunaan Alat Peraga Papan Optic Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pemantulan Cahaya Pada Siswa VII*. Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia. ISSN 1693-1264
- Sudjana.N .2000. *Metode Statistika*. (Bandung: Tarsito, 2000
- Sugiono.2008. *Pengembangan Bahan Ajar Kimia Berbasis Inquiri Pada Materi Reaksi Redoks*.Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* . Bandung. Alfabeta



## LAMPIRAN 1

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN CAHAYA DAN ALAT OPTIK

Satuan Pendidikan : SMP/MTs  
Mata Pelajaran : IPA  
Kelas / Semester : VIII / 2  
Materi Pokok : Cahaya dan Alat-alat Optik  
Alokasi Waktu : 3 x 40 menit

#### A. KOMPETENSI INTI

- KI1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
- KI2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, santun, percaya diri, peduli, dan bertanggung jawab dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, dan kawasan regional.
- KI3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis dan spesifik sederhana berdasarkan rasa ingintahuny tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, dan kenegaraan terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
- KI4 : Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, dan komunikatif, dalam ranah konkret dan ranah abstrak sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang teori.

#### B. KOMPETENSI DASAR

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
- 1.2 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.12 Menganalisis sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada bidang datar dan lengkung serta penerapannya untuk menjelaskan proses penglihatan manusia, mata serangga, dan prinsip kerja alat optik
- 4.12 Menyajikan hasil percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin dan lensa

### **C. Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. mengidentifikasi sifat-sifat cermin cekung dan cermin cembung.
2. merancang percobaan untuk menunjukkan sifat-sifat cahaya.
3. mengolah dan menyajikan data serta menarik kesimpulan tentang hubungan antara jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus cermin cekung dan cembung pada peristiwa pemantulan cahaya.

### **D. Tujuan Pembelajaran**

1. Menyebutkan sifat-sifat cermin cekung dan cermin cembung
2. Menggambar bayangan pada cermin
3. Menjelaskan hukum pemantulan cahaya berdasarkan hasil percobaan.
4. Mendeskripsikan proses pembentukan bayangan pada cermin cekung dan cembung
5. menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus cermin lengkung.
6. Mendeskripsikan proses pembentukan bayangan pada cermin cekung dan cembung.

7. menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus cermin cembung
8. Mampu mengolah dan menyajikan data serta menarik kesimpulan tentang hubungan antara jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus cermin cekung dan cembung pada peristiwa pemantulan cahaya.

## E. MATERI PEMBELAJARAN

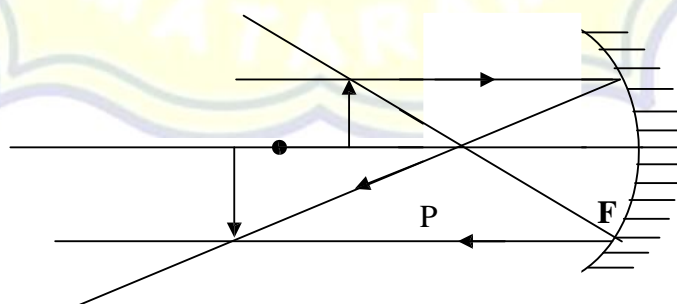
### a. Pemantulan Cahaya pada Cermin Lengkung

Cermin yang permukaannya merupakan sebuah kelengkungan sferis, dapat berupa permukaan cekung ataupun permukaan cembung.

#### 1) Cermin Cekung

Cermin cekung adalah cermin yang memiliki permukaan dengan bentuk melengkung di mana permukaan bagian dalamnya dapat memantulkan cahaya. Adanya sifat sinar utama untuk menentukan letak bayangan pada cermin cekung yaitu:

- a) Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus cermin
  - b) Sinar datang melalui titik fokus dipantulkan sejajar dengan sumbu utama
  - c) Sinar datang melalui titik pusat kelengkungan cermin akan dipantulkan kembali melalui titik pusat kelengkungan cermin
- Contoh pembentukan bayangan cermin cekung



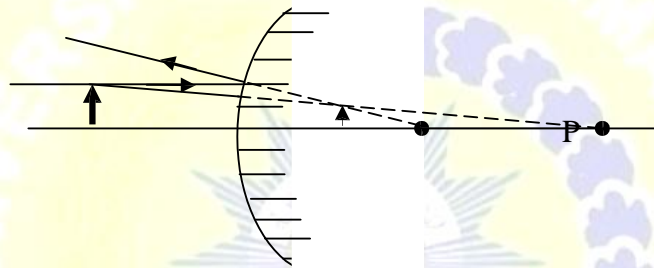
Gambar 2.11 Pembentukan bayangan oleh cermin cekung

#### 2) Cermin Cembung

Cermin cembung adalah cermin yang memiliki permukaan dengan bentuk melengkung dimana permukaan bagian luarnya dapat memantulkan cahaya. Ada sifat utama untuk menentukan letak bayangan pada cermin cembung yaitu:

- Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus
- Sinar yang menuju titik fokus dipantulkan sejajar dengan sumbu utama
- Sinar yang menuju titik pusat kelengkungan cermin dipantulkan seolah-olah berasal dari titik pusat

Contoh pembentukan bayangan pada cermin cembung



Perumusan pada Cermin Cembung dan Cekung

$$\frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{1}{f}$$

Keterangan:

F = fokus	M = pembesaran
R = jari-jari	h = tinggi benda
S' = jarak bayangan	h' = tinggi bayangan
S = jarak benda	

## F. MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

- Pendekatan : Saintifik
- Metode Pembelajaran : Diskusi, tanya jawab dan eksperimen
- Model Pembelajaran : Syndicate Group

## G. SUMBER BELAJAR



1. IPA Terpadu untuk SMP/MTs Kelas VIII. Jakarta: Erlangga.
2. Buku-buku pelajaran IPA yang relevan
3. Lembar Kerja Peserta didik

## H. MEDIA, ALAT DAN BAHAN PEMBELAJARAN

### 1. Media

❖ Alat peraga

### 2. Alat dan Bahan Percobaan Pemantulan Cahaya pada Cermin Cekung (untuk setiap kelompok)

No.	Jenis	Jumlah
1.	Papan optik	1 buah
2.	Penggaris	1 buah
3.	Benang	2 warna
4.	Kertas karton putih (sebagai layar)	1 buah

## I. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Tahap pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	Alokasi waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Guru dan peserta didik saling memberi salam</li> <li>❖ Doa pembukaan pembelajaran</li> <li>❖ Absen peserda didik</li> <li>❖ Pretest</li> <li>❖ Guru membagi kelompok menjadi 4 kelompok</li> </ul>	20 menit
<b>Kegiatan Inti</b> ❖ <i>Stimulation</i> (memberikan stimulus)	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Peserta didik mengamati guru yang menjelaskan materi cermin lengkung</li> <li>❖ Guru membagikan LKS pada 4 kelompok yang telah dibagi dan siswa diberikan kesempatan untuk mengamati (membaca LKS terkait materi yang akan diajarkan)</li> </ul>	60 menit

<p>❖ <i>Problem statement</i> (identifikasi masalah)</p> <p>❖ <i>Datacollecting</i> (mengumpulkan data)</p>	<p>❖ Siswa diberikan kesempatan bertanya (menanya) bila ada yang tidak dimengerti dari penjelasan guru tentang materi cermin lengkung, maupun pada LKS yang telah dibagikan</p> <p>❖ guru memberikan tanggapan atas pertanyaan yang diajukan siswa dan mengingatkan siswa yang lain untuk memperhatikan penjelasan yang diberikan.</p> <p>❖ Siswa mencobamelakukan percobaan menggunakan alat peraga dan memecahkan permasalahan yang diberikan pada LKS dengan melakukan kajian sumber, baik itu melalui internet maupun membaca buku lain yang relevan dengan materi yang diajarkan.</p> <p>❖ Masing-masing kelompok melakukan percobaan pertama yaitu Mencari bayangan daribenda yang terletak padajarak tertentu di depancermincekung dan cembung dan kedua Mencaribendadaribayanganyangsudahdiketahui dengan cara :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menempelkanmodelcerminpada sumbuutamapapantempel denganposisisembarang</li> <li>2. Menempelkan titik fokus(F) dan titik pusat kelengkungan cermincekung(C)disumbuutama.</li> <li>3. Menempelkanmodelbenda padajarakyang</li> </ol>	
---	---	--

<p>❖ <i>Data processing</i> (mengolah data)</p> <p>❖ <i>Data Verification</i> (menguji</p>	<p>telah ditentukan dari cermin cekung dan cembung</p> <p>4. Mengarahkan benang sesuai dengan sifat-sifat sinar istimewa</p> <p>5. Menempelkan ujung bayangan pada titik perpotongan dua sinar istimewa.</p> <p>6. Dari keadaan bayangan terbentuk, dapat diketahui jarak, perbesaran, dan sifat bayangan yang terbentuk.</p> <p>❖ Peserta didik mencatat hasil percobaan</p> <p>❖ Peserta didik berkelompok mengasosiasikan hasil pengamatan</p> <p>❖ dan menganalisis data sesuai hasil percobaan</p> <p>❖ Peserta didik menyimpulkan hasil percobaan dan mempresentasikan hasil percobaan di depan kelompok</p>	
--	--	--

hasil)		
❖ <i>Generalization</i> (menyimpulkan)		
Penutup	❖ Postest ❖ Guru dan peserta didik sama sama mengucapkan salam penutup	40

## J. PENILAIAN

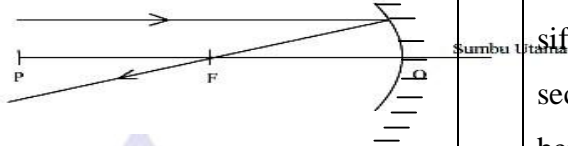
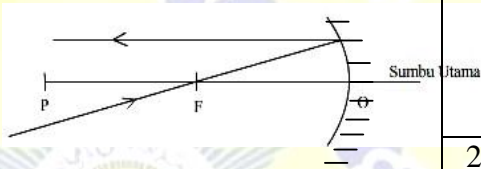
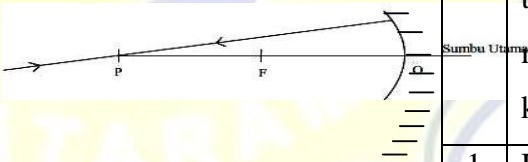
### 1. Teknik dan Bentuk Instrumen

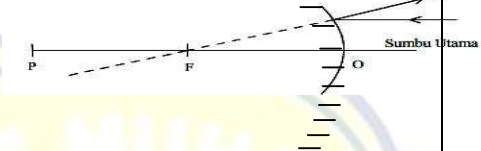
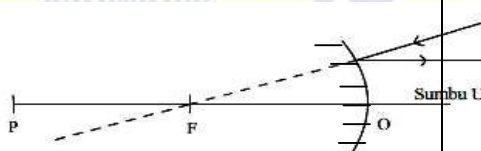
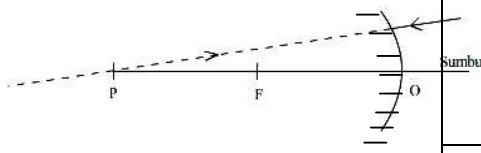
Jenis Penilaian	Teknik Penilaian	Instrumen	Bentuk instrumen
Pengetahuan	Tes tertulis	Lembar tes tulis	Essay dan Rubrik penilaian

1. Pengetahuan, Tes tertulis
2. Soal essay, jawaban dan rubrik

No	Soal	Jawaban	Skor	Keterangan
1	Jelaskan pengertian dari cermin cekung dan cermin cembung?	Cermin cekung adalah cermin yang memiliki permukaan dengan bentuk melengkung di mana permukaan bagian dalamnya dapat memantulkan cahaya Cermin cembung adalah cermin yang memiliki permukaan dengan	4	Menjelaskan pengertian cermin cekung dan cermin

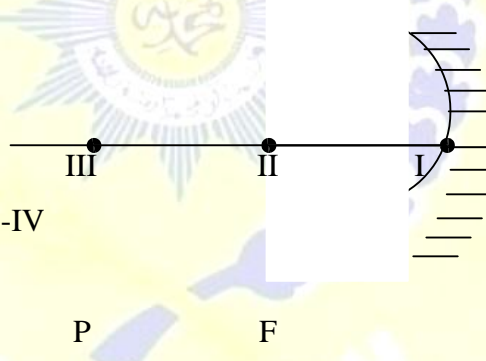
		<p>bentuk melengkung dimana permukaan bagian luarnya dapat memantulkan cahaya.</p>	<p>cembung secara sempurna</p>
			<p>3 Menjelaskan pengertian cermin cekung dan cermin cembung sebagian saja</p>
			<p>2 Hanya menjelaskan pengertian cermin cekung atau cermin cembung</p>
			<p>1 Menjelaskan cermin cekung dan cermin cembung tapi salah</p>

2	Sebutkan dan gambarkan sifat-sifat utama untuk menentukan letak bayangan pada cermin cekung?	1. Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus cermin	4	Menyebutkan dan menggambarkan sifat-sifat sinar secara benar
				
		2. Sinar datang melalui titik fokus dipantulkan sejajar dengan sumbu utama	3	Menyebutkan dan menggambarkan 2 sifat-sifat sinar yang benar
				
		3. Sinar datang melalui titik pusat kelengkungan cermin akan dipantulkan kembali melalui titik pusat kelengkungan cermin	2	Menyebutkan semua sifat-sifat sinar dengan benar tapi tidak menggambarkan sinar
			1	Hanya mampu menyebutkan salah satu sifat-sifat sinar yang benar

3	Sebutkan dan gambarkan sifat sinar utama untuk menentukan letak bayangan pada cermin cembung?	<p>1. Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus</p> 	4	Menyebutkan dan menggambarkan sifat sinar secara benar
		<p>2. Sinar yang menuju titik fokus dipantulkan sejajar dengan sumbu utama</p> 	3	Menyebutkan dan menggambarkan sifat sinar yang benar
		<p>3. Sinar yang menuju titik pusat kelengkungan cermin dipantulkan seolah-olah berasal dari titik pusat juga</p> 	2	Menyebutkan semua sinar dengan benar tapi tidak menggambarkan sinar
			1	Hanya mampu menyebutkan atau menggambarkan

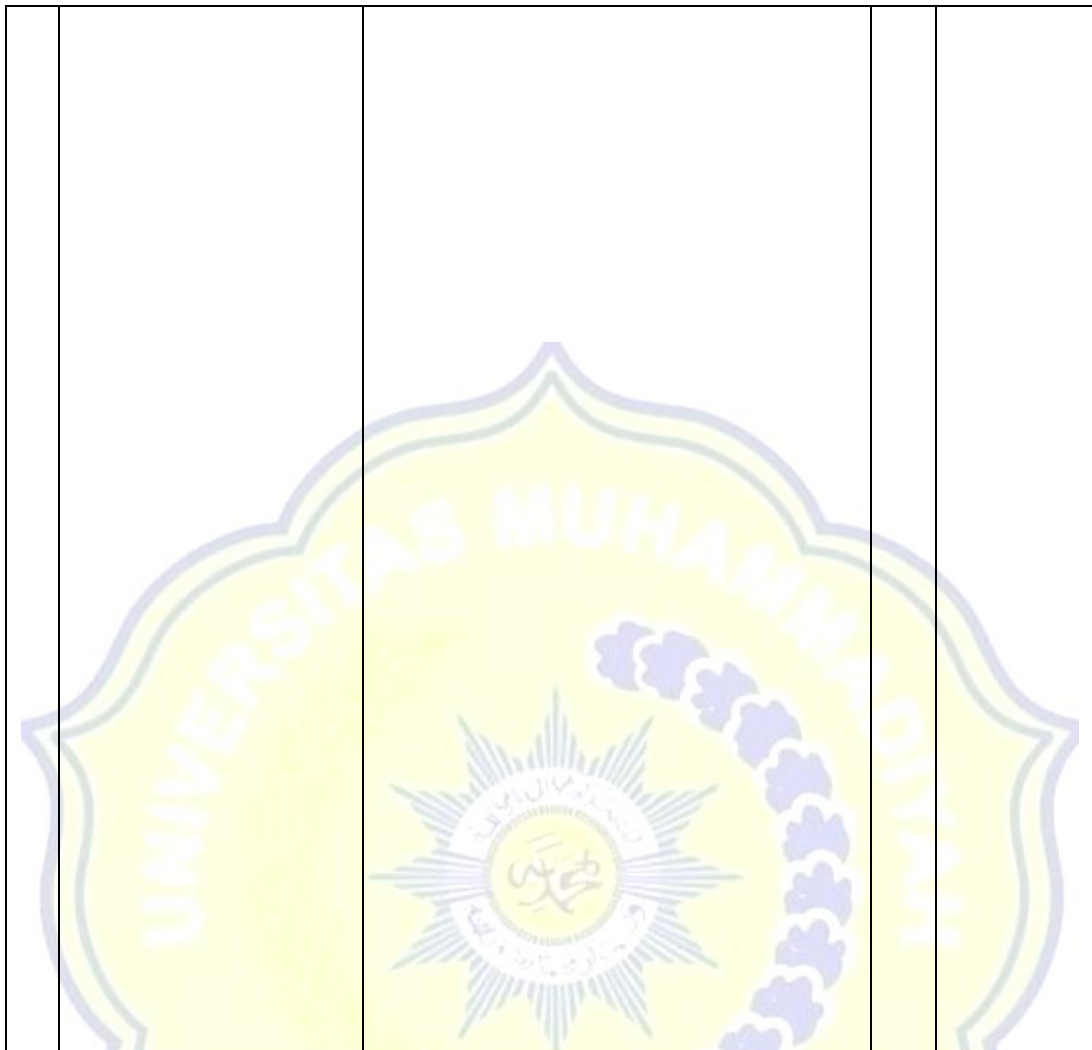
				barkan dua sinar yang benar
4	Sebutkan sifat-sifat cermin cembung?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyebarkanberkassinaryangdis ebutberkassinar divergen.</li> <li>2. Bayanganyangdibentukselaludi belakangerminyaituyang terbentukdari perpotonganperpanjangansinarpa ntul,ini menghasilkanbayanganmaya.</li> <li>3. Selainbayanganmaya,bayanganse laludiperkecil</li> </ol>	4	Menyebu tkan sifat-sifat cermin cembung dengan benar
			3	Menyebu tkan 2 sifat-sifat cermin cembung dengan benar
			2	Menyebu tkan 1 sifat cermin cembung
			1	Menjawa b tapi salah
5	Benda X berada didepan cermin cekung dengan jari-jari kelengkungan	Pemecahan : $R = 0,2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$ $f = \frac{1}{2} R = 10 \text{ cm}$ $s' = 60 \text{ cm}$ Ditanya: $s = \dots?$	4	Menjawa b dengan benar
			3	Menjawa



	<p>0,2 m. Jika bayangan terbentuk pada jarak 0,6 m di depan cermin, hitunglah jarak benda X terhadap cermin (satuan cm)?</p>	$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{s} + \frac{1}{60}$ $\frac{1}{10} = \frac{1}{s} + \frac{1}{60} \rightarrow \frac{1}{s} = \frac{1}{10} - \frac{1}{60} = \frac{6-1}{60} = \frac{5}{60}$ $s = \frac{60}{5} = 12 \text{ cm}$	<p>b jalan nya benar tapi hasilnya salah</p>
			<p>2 Menjawab b diketahui saja dengan jalan salah</p>
			<p>1 Menjawab b diketahui saja</p>
<p>6 Gambarkan dan jelaskan pembagian ruangan tempat benda dan bayangan pada cermin?</p>		 <p>I :ruang antaracermindengantitikfokus  II :ruang antaraticpusatdengantitikfokus  us  III</p>	<p>4 Menjawab b dengan benar</p>
			<p>3 Menggambar dengan benar tapi keterangan kurang lengkap</p>
			<p>2 Hanya menggambar</p>
			<p>1 Menjawab b tapi</p>

		:ruangantaritikpusatsampaijauhtakt erhingga IV:ruangdibelakangcermin		salah
7	Sebuah benda terletak 30 cm di depan lensa cekung yang berjari-jari 30 cm. Berapakah jarak bayangan benda ?	<b>Pembahasan:</b> Diketahui: $s = 30 \text{ cm}$ $R = 30 \text{ cm}$ Ditanyakan: $s' = \dots?$ Jawaban: $f = \frac{1}{2} \times -R$ $f = \frac{1}{2} \times -30 \text{ cm} = -15 \text{ cm}$ $-\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $-\frac{1}{-15} = \frac{1}{30} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{s'} = -\frac{1}{15} - \frac{1}{30}$ $\frac{1}{s'} = \frac{-2 - 1}{30}$ $\frac{1}{s'} = -\frac{3}{30}$ $s' = -10 \text{ cm}$	4	Menjawab dengan benar
			3	Menjawabnya benar tapi hasilnya salah
			2	Menjawab hanya diketahui saja dengan jalan yg salah
			1	Menjawab hanya diketahui saja

8	Sebuah bendadiletrakkan didepan cermin cembung. Sifat bayanganyang terbentuk adalah?	Maya, tegakdan diperkecil	2	Menjawa b dengan benar
			1	Menjawa b salah satu dari sifat bayangan
9	Sebuah benda berada 15 cm di depan cermin cembung. Bila titik fokus cermin 10 cm, maka berapakah jarak bayangan benda ?	<p>Diketahui:</p> $s = 15 \text{ cm}$ $f = 10 \text{ cm}$ Ditanyakan: $s' = \dots?$ Jawaban: $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{-15} = \frac{1}{10} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{-15} - \frac{1}{10}$ $\frac{1}{s'} = -\frac{2}{30} - \frac{3}{30}$ $\frac{1}{s'} = -\frac{5}{30}$ $s' = -\frac{30}{5} = -6 \text{ cm}$ <p>Tanda negatif mengidentifikasi bahwa bayangan berada di belakang cermin.</p>	4	Menjawa b dengan benar
			3	Menjawa b dengan jalan yang benar tapis hasil salah
			2	Menjawa b diketaui saja tapi jalan nya salah
			1	Menjawa b diketahu saja



3. Pemberian nilai

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

## LAMPIRAN 2

### INSTRUMEN TES URAIAN

Nama :

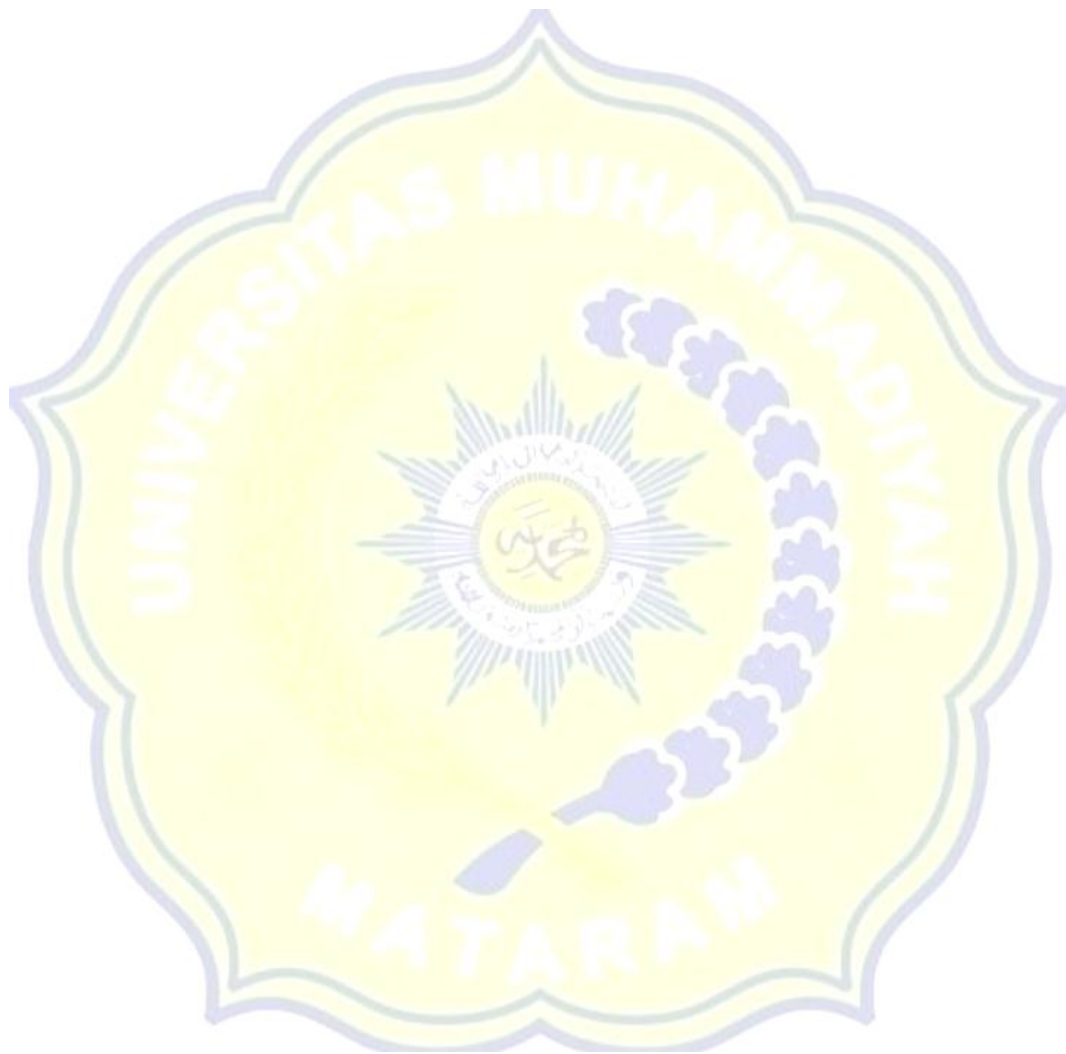
Nis :

Kelas :

**Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar !**

1. Jelaskan pengertian dari cermin cekung dan cermin cembung?
2. Pemantulan yang terjadi pada cermin cekung akan berbentuk berkas?
3. Sebutkan dan gambarkan sifat sinar utama untuk menentukan letak bayangan pada cermin cekung?
4. Jika sinar didatangkan pada cermin cembung, akan terjadi pemantulan yang?
5. Sebuah benda berada di depan cermin cekung sejauh 10 cm. Bila jari-jari cermin 30 cm, maka sifat dari bayangan benda adalah ?
6. Sebutkan dan gambarkan sifat sinar utama untuk menentukan letak bayangan pada cermin cembung?
7. Sebutkan sifat-sifat cermin cembung?:
8. Benda X berada didepan cermin cekung dengan jari-jari kelengkungan 0,2 m. Jika bayangan terbentuk pada jarak 0,6 m di depan cermin, hitunglah jarak benda X terhadap cermin (satuan cm)?
9. Gambarkan dan jelaskan pembagian ruangan tempat benda dan bayangan pada cermin?
10. Sebuah benda terletak 30 cm di depan lensa cekung yang berjari-jari 30 cm. Berapakah jarak bayangan benda ?
11. Sebuah benda diletrakkan didepan cermin cembung. Sifat bayangan yang terbentuk adalah
12. Sebuah benda yang tingginya 12 cm diletakkan 10 cm di depan cermin cembung yang jari-jari kelengkungannya 30 cm. Sifat-sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin tersebut adalah?
13. Sebuah benda berada 15 cm di depan cermin cembung. Bila titik fokus cermin 10 cm, maka berapakah jarak bayangan benda ?

14. Bayangan setinggi 2 cm dibentuk oleh cermin cembung dari sebuah benda setinggi 10 cm. Bila jarak fokus cermin 10 cm, maka hitunglah jarak benda !
15. Diketahui sebuah lensa cembung berjari-jari 30 cm dan perbesaran bayangannya 2 kali, maka hitunglah jarak benda ?



### LAMPIRAN 3

#### INSTRUMEN TES URAIAN

Nama :

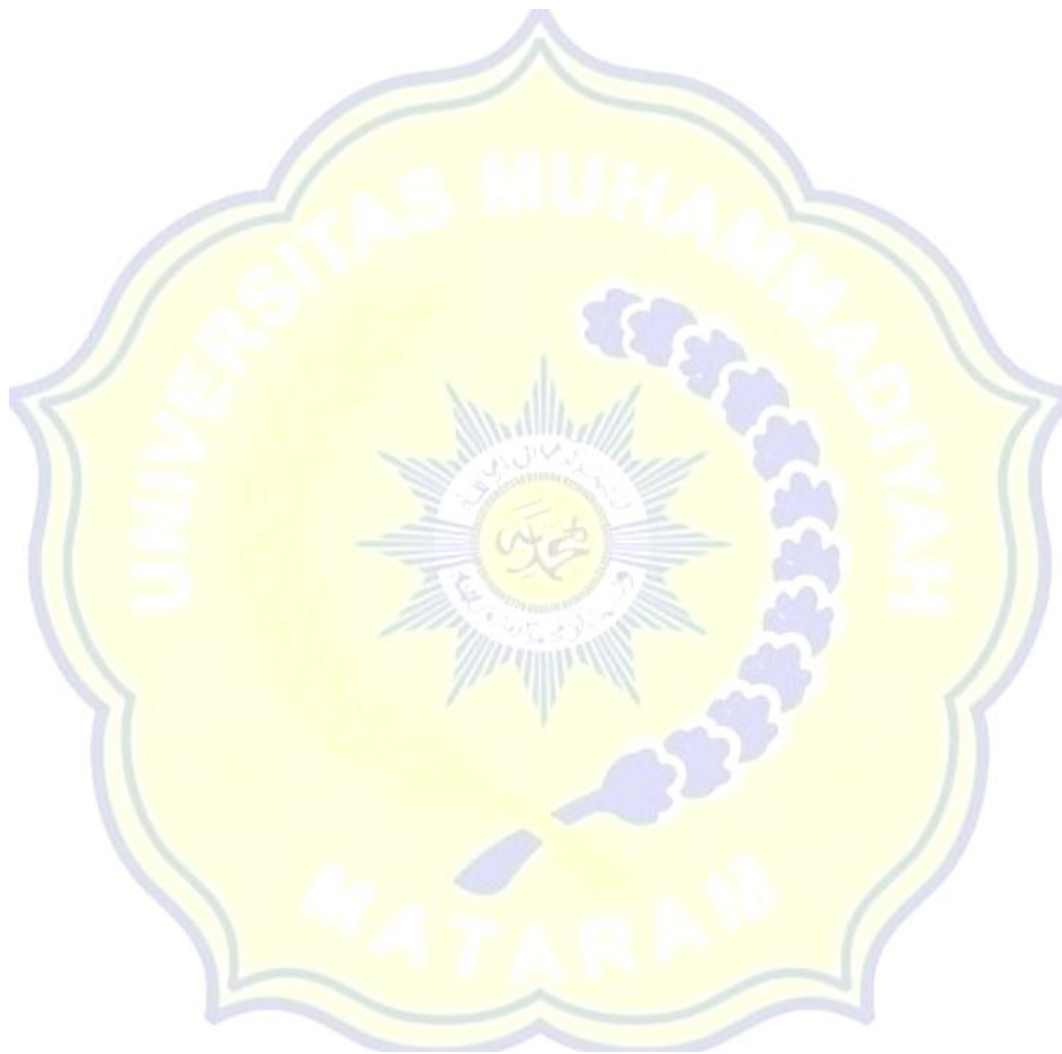
Nis :

Kelas :

**Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar !**

16. Jelaskan pengertian dari cermin cekung dan cermin cembung?
17. Pemantulan yang terjadi pada cermin cekung akan berbentuk berkas?
18. Sebutkan dan gambarkan sifat sinar utama untuk menentukan letak bayangan pada cermin cekung?
19. Jika sinar didatangkan pada cermin cembung, akan terjadi pemantulan yang?
20. Sebuah benda berada di depan cermin cekung sejauh 10 cm. Bila jari-jari cermin 30 cm, maka sifat dari bayangan benda adalah ?
21. Sebutkan dan gambarkan sifat sinar utama untuk menentukan letak bayangan pada cermin cembung?
22. Sebutkan sifat-sifat cermin cembung?:
23. Benda X berada didepan cermin cekung dengan jari-jari kelengkungan 0,2 m. Jika bayangan terbentuk pada jarak 0,6 m di depan cermin, hitunglah jarak benda X terhadap cermin (satuan cm)?
24. Gambarkan dan jelaskan pembagian ruangan tempat benda dan bayangan pada cermin?
25. Sebuah benda terletak 30 cm di depan lensa cekung yang berjari-jari 30 cm. Berapakah jarak bayangan benda ?
26. Sebuah benda diletrakkan didepan cermin cembung. Sifat bayangan yang terbentuk adalah
27. Sebuah benda yang tingginya 12 cm diletakkan 10 cm di depan cermin cembung yang jari-jari kelengkungannya 30 cm. Sifat-sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin tersebut adalah?
28. Sebuah benda berada 15 cm di depan cermin cembung. Bila titik fokus cermin 10 cm, maka berapakah jarak bayangan benda ?

29. Bayangan setinggi 2 cm dibentuk oleh cermin cembung dari sebuah benda setinggi 10 cm. Bila jarak fokus cermin 10 cm, maka hitunglah jarak benda !
30. Diketahui sebuah lensa cembung berjari-jari 30 cm dan perbesaran bayangannya 2 kali, maka hitunglah jarak benda ?





## LAMPIRAN 4

### Hasil Validasi Ahli

No	Aspek	Pernyataan	Skor		
			Ahli 1	Ahli 2	Praktisi
1	Keterkaitan dengan bahan ajar	1. Media yang dibuat sesuai dengan konsep materi yang diajarkan dan tidak membingungkan siswa.	5	5	5
		2. Media sangat diperlukan sebagai alat pendamping dalam pembelajaran	5	4	5
		3. Media yang dibuat dapat menjelaskan obyek dan fenomena yang terjadi	5	4	4
2	Nilai Pendidikan	4. Media dapat digunakan untuk menjelaskan konsep hingga contoh yang abstrak sesuai dengan intelektual peserta didik	4	4	4
		5. Media sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran	4	3	4
3	Ketahanan alat	6. Media yang dibuat kuat, tahan air dan tidak mudah pecah dalam segala cuaca	4	3	3
		7. Perawatan dan penyimpanan media yang dibuat mudah	5	4	5
4	Keakuratan alat	8. Media memiliki ketahanan yang tinggi pada kedudukan asal komponen	5	5	5
		9. Pemasangan tiap komponen alat tepat, kencang dan tidak mudah lepas	5	4	4
5	Efisiensi Alat	10. Media mudah untuk kembali dirangkai sendiri	5	5	5
		11. Media mudah digunakan dalam pembelajaran tanpa bantuan orang lain	5	4	4
6	Keamanan bagi peserta didik	12. Media mudah digunakan tanpa pembelajaran tanpa bantuan orang lain	4	4	4
		13. Media yang dibuat aman dan tidak melukai pengguna dan siswa ketika digunakan dalam pembelajaran	4	5	5
7	Estetika	14. Media memiliki warna yang menarik, tidak mencolok dan membosankan	4	4	5
		15. Media memiliki bentuk yang menarik.	5	3	4

### Analisis Data Angket Validasi Produk

Validasi Produk diperoleh dari data berupa skor ahli/praktisi melalui lembar validasi yang dijumlahkan kemudian total yang diperoleh dikonversikan menjadi data kualitatif.

Interval	Skor
$(M + 1,50s) < X$	A
$(M + 0,50s) < X \leq (M + 1,50s)$	B
$(M - 0,50s) < X \leq (M - 0,50s)$	C
$(M - 1,50s) < X \leq (M - 1,50s)$	D
$X \leq (M - 1,50s)$	E

1. Perhitungan untuk indikator keterkaitan dengan bahan ajar

a. Skor validasi Produk Penggunaan alat peraga

1) Menentukan skor rerata skor ideal

$$\text{Skor maksimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 5 \times 3 = 15$$

$$\text{Skor minimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 1 \times 3 = 3$$

$$M = \text{Rerata skor ideal}$$

$$= 1/2 (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

$$= 1/2 (15 + 3)$$

$$= 1/2 (18) = 9$$

2) Simpangan baku ideal

$$S = \text{simpangan baku ideal}$$

$$= 1/6(\text{skormaksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$$

$$= 1/6(15-3)$$

$$= 1/6(12) = 2$$

3) Perhitungan data interval

- a.  $(M + 1,50s) < X$   
 $(M + 1,50s) = (9 + 1,50 \times 2)$   
 $= (9 + 3) = 12$
- b.  $(M + 0,50s) < X \leq (M + 1,50s)$   
 $(9 + 0,50 \times 2) < X \leq (9 + 1,50 \times 2)$   
 $= (9 + 1) < X \leq (9 + 3)$   
 $= 10 < X \leq 12$
- c.  $(M - 0,50s) < X \leq (M + 0,50s)$   
 $(9 - 0,50 \times 2) < X \leq (9 + 0,50 \times 2)$   
 $= (9 - 1) < X \leq (9 + 1)$   
 $= 8 < X \leq 10$
- d.  $(M - 1,50s) < X \leq (M - 0,50s)$   
 $(9 - 1,50 \times 2) < X \leq (9 - 0,50 \times 2)$   
 $= (9 - 3) < X \leq (9 - 1)$   
 $= 6 < X \leq 8$
- e.  $X \leq (M - 1,50s)$  ( $M - 1,50s$ )  
 $= (9 - 1,50 \times 2)$   
 $= (9 - 3) = 6$

Interval		Skor
$(M + 1,50s) < X$	$12 < X$	A
$(M + 0,50s) < X \leq (M + 1,50s)$	$8 < X \leq 10$	B
$(M - 0,50s) < X \leq (M - 0,50s)$	$8 < X \leq 10$	C
$(M - 1,50s) < X \leq (M - 1,50s)$	$6 < X \leq 8$	D
$X \leq (M - 1,50s)$	$X \leq 6$	E

No	Nama Ahli	No Item			Total	Skor
		1	2	3		
1	Zulkaranain, M.Si	5	5	5	15	A
2	Johri Sabanyanti, M.Pfis	5	4	4	13	A
3	Puji Winarni, S.Pd	5	5	4	14	A

2. Perhitungan untuk indikator pendidikan

a. Skor validasi Produk Penggunaan alat peraga

1) Menentukan skor rerata skor ideal

$$\text{Skor maksimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 5 \times 2 = 10$$

$$\text{Skor minimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 1 \times 2 = 2$$

M = rerata skor ideal

$$= 1/2 (\text{skormaksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

$$= 1/2 (10 + 2)$$

$$= 1/2 (12) = 6$$

2) Simpangan baku ideal

S = simpanganbaku ideal

$$= 1/6 (\text{skormaksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$$

$$= 1/6 (10-2)$$

$$= 1/6 (8) = 1,3$$

3) Perhitungan data interval

a.  $(M + 1,50s) < X$

$$(M + 1,50s) = (6 + 1,50 \times 1,3)$$

$$= (6 + 1,9) = 7,9$$

d.  $(M - 1,50s) < X \leq (M - 0,50s)$

$$(6 - 1,50 \times 1,3) < X \leq (6 -$$

$$0,50 \times 1,3)$$

$$= (6 - 1,9) < X \leq (6 - 0,6)$$

$$= 4,1 < X \leq 5,$$

b.  $(M + 0,50s) < X \leq (M + 1,50s)$

$$(6 + 0,50 \times 1,3) < X \leq (6 + 1,50 \times 1,3)$$

$$= (6 + 0,6) < X \leq (6 + 1,9)$$

$$= 6,6 < X \leq 7,9$$

e.  $X \leq (M - 1,50s) (M - 1,50s)$

$$= (6 - 1,50 \times 1,3)$$

$$= (6 - 1,9) = 4,1$$

c.  $(M - 0,50s) < X \leq (M + 0,50s)$

$$(6 - 0,50 \times 1,3) < X \leq (6 + 0,50 \times 1,3)$$

$$= (6 - 0,6) < X \leq (6 + 0,6)$$

$$= 5,4 < X \leq 6,6$$

Interval		Skor
$(M + 1,50s) < X$	$7,9 < X$	A
$(M + 0,50s) < X \leq (M + 1,50s)$	$6,6 < X \leq 7,9$	B
$(M - 0,50s) < X \leq (M - 0,50s)$	$5,4 < X \leq 6,6$	C
$(M - 1,50s) < X \leq (M - 1,50s)$	$4,1 < X \leq 5,4$	D
$X \leq (M - 1,50s)$	$X \leq 4,1$	E

No	Nama Ahli	No Item		Total	Skor
		4	5		
1	Zulkaranain, M.Si	4	4	8	A
2	Johri Sabanyanti, M.Pfis	4	3	7	B
3	Puji Winarni, S.Pd	4	4	8	A

### 3. Perhitungan untuk indikator ketahanan alat

#### a. Skor validasi Produk Penggunaan alat peraga

##### 1) Menentukan skor rerata skor ideal

$$\text{Skor maksimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 5 \times 2 = 10$$

$$\text{Skor minimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 1 \times 2 = 2$$

$$M = \text{rerata skor ideal}$$

$$= 1/2 (\text{skormaksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

$$= 1/2 (10 + 2)$$

$$= 1/2 (12) = 6$$

##### 2) Simpangan baku ideal

$$S = \text{simpanganbaku ideal}$$

$$= 1/6 (\text{skormaksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$$

$$= 1/6 (10-2)$$

$$= 1/6 (8) = 1,3$$

##### 3) Perhitungan data interval

$$\text{a. } (M + 1,50s) < X$$

$$(M + 1,50s) = (6 + 1,50 \times 1,3)$$

$$= (6 + 1,9) = 7,9$$

$$\text{d. } (M - 1,50s) < X \leq (M - 0,50s)$$

$$(6 - 1,50 \times 1,3) < X \leq (6 -$$

$$0,50 \times 1,3)$$

$$= (6 - 1,9) < X \leq (6 - 0,6)$$

$$= 4,1 < X \leq 5,$$

$$\text{b. } (M + 0,50s) < X \leq (M + 1,50s)$$

$$(6 + 0,50 \times 1,3) < X \leq (6 + 1,50 \times 1,3)$$

$$= (6 + 0,6) < X \leq (6 + 1,9)$$

$$= 6,6 < X \leq 7,9$$

$$\text{e. } X \leq (M - 1,50s) \text{ (} M - 1,50s)$$

$$= (6 - 1,50 \times 1,3)$$

$$= (6 - 1,9) = 4,1$$

$$\text{c. } (M - 0,50s) < X \leq (M + 0,50s)$$

$$(6 - 0,50 \times 1,3) < X \leq (6 + 0,50 \times 1,3)$$

$$= (6 - 0,6) < X \leq (6 + 0,6)$$

$$= 5,4 < X \leq 6,6$$

Interval		Skor
$(M + 1,50s) < X$	$7,9 < X$	A
$(M + 0,50s) < X \leq (M + 1,50s)$	$6,6 < X \leq 7,9$	B
$(M - 0,50s) < X \leq (M - 0,50s)$	$5,4 < X \leq 6,6$	C
$(M - 1,50s) < X \leq (M - 1,50s)$	$4,1 < X \leq 5,4$	D
$X \leq (M - 1,50s)$	$X \leq 4,1$	E

No	Nama Ahli	No Item		Total	Skor
		6	7		
1	Zulkaranain, M.Si	4	5	9	A
2	Johri Sabanyanti, M.Pfis	3	4	7	B
3	Puji Winarni, S.Pd	3	5	8	A

#### 4. Perhitungan untuk indikator keakuratan alat

##### a. Skor validasi Produk Penggunaan alat peraga

##### 1) Menentukan skor rerata skor ideal

$$\text{Skor maksimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 5 \times 2 = 10$$

$$\text{Skor minimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 1 \times 2 = 2$$

$$M = \text{rerata skor ideal}$$

$$= 1/2 (\text{skormaksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

$$= 1/2 (10 + 2)$$

$$= 1/2 (12) = 6$$

##### 2) Simpangan baku ideal

$$S = \text{simpanganbaku ideal}$$

$$= 1/6 (\text{skormaksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$$

$$= 1/6 (10-2)$$

$$= 1/6 (8) = 1,3$$

##### 3) Perhitungan data interval

$$\text{a. } (M + 1,50s) < X$$

$$(M + 1,50s) = (6 + 1,50 \times 1,3)$$

$$= (6 + 1,9) = 7,9$$

$$\text{d) } (M - 1,50s) < X \leq (M - 0,50s) \quad (6$$

$$- 1,50 \times 1,3) < X \leq (6 - 0,50 \times 1,3)$$

$$= (6 - 1,9) < X \leq (6 - 0,6)$$

$$= 4,1 < X \leq 5,$$

b.  $(M + 0,50s) < X \leq (M + 1,50s)$       e)  $X \leq (M - 1,50s)$  ( $M - 1,50s$ )  
 $(6 + 0,50 \times 1,3) < X \leq (6 + 1,50 \times 1,3)$        $= (6 - 1,50 \times 1,3)$   
 $= (6 + 0,6) < X \leq (6 + 1,9)$        $= (6 - 1,9) = 4,1$   
 $= 6,6 < X \leq 7,9$

c.  $(M - 0,50s) < X \leq (M + 0,50s)$   
 $(6 - 0,50 \times 1,3) < X \leq (6 + 0,50 \times 1,3)$   
 $= (6 - 0,6) < X \leq (6 + 0,6)$   
 $= 5,4 < X \leq 6,6$

Interval		Skor
$(M + 1,50s) < X$	$7,9 < X$	A
$(M + 0,50s) < X \leq (M + 1,50s)$	$6,6 < X \leq 7,9$	B
$(M - 0,50s) < X \leq (M - 0,50s)$	$5,4 < X \leq 6,6$	C
$(M - 1,50s) < X \leq (M - 1,50s)$	$4,1 < X \leq 5,4$	D
$X \leq (M - 1,50s)$	$X \leq 4,1$	E

No	Nama Ahli	No Item		Total	Skor
		8	9		
1	Zulkaranain, M.Si	5	5	10	A
2	Johri Sabanyanti, M.Pfis	5	4	9	A
3	Puji Winarni, S.Pd	5	4	9	A

## 5. Perhitungan untuk indikator efisiensi alat

### a. Skor validasi Produk Penggunaan alat peraga

#### 1) Menentukan skor rerata skor ideal

Skor maksimal pernyataan x jumlah item soal =  $5 \times 2 = 10$

Skor minimal pernyataan x jumlah item soal =  $1 \times 2 = 2$

M = rerata skor ideal

=  $1/2$  (skor maksimal ideal + skor minimal ideal)

=  $1/2$  (10 + 2)

=  $1/2$  (12) = 6

2) Simpangan baku ideal

$$\begin{aligned}
 S &= \text{simpanganbaku ideal} \\
 &= 1/6 (\text{skormaksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) \\
 &= 1/6 (10-2) \\
 &= 1/6 (8) = 1,3
 \end{aligned}$$

3) Perhitungan data interval

<p>a. <math>(M + 1,50s) &lt; X</math>  <math>(M + 1,50s) = (6 + 1,50 \times 1,3)</math>  <math>= (6 + 1,9) = 7,9</math></p>	<p>d. <math>(M - 1,50s) &lt; X \leq (M - 0,50s)</math> (6  <math>- 1,50 \times 1,3) &lt; X \leq (6 - 0,50 \times 1,3)</math>  <math>= (6 - 1,9) &lt; X \leq (6 - 0,6)</math>  <math>= 4,1 &lt; X \leq 5,</math></p>
<p>b. <math>(M + 0,50s) &lt; X \leq (M + 1,50s)</math>  <math>(6 + 0,50 \times 1,3) &lt; X \leq (6 + 1,50 \times 1,3)</math>  <math>= (6 + 0,6) &lt; X \leq (6 + 1,9)</math>  <math>= 6,6 &lt; X \leq 7,9</math></p>	<p>e. <math>X \leq (M - 1,50s)</math> (M - 1,50s)  <math>= (6 - 1,50 \times 1,3)</math>  <math>= (6 - 1,9) = 4,1</math></p>
<p>c. <math>(M - 0,50s) &lt; X \leq (M + 0,50s)</math>  <math>(6 - 0,50 \times 1,3) &lt; X \leq (6 + 0,50 \times 1,3)</math>  <math>= (6 - 0,6) &lt; X \leq (6 + 0,6)</math>  <math>= 5,4 &lt; X \leq 6,6</math></p>	

Interval		Skor
$(M + 1,50s) < X$	$7,9 < X$	A
$(M + 0,50s) < X \leq (M + 1,50s)$	$6,6 < X \leq 7,9$	B
$(M - 0,50s) < X \leq (M - 0,50s)$	$5,4 < X \leq 6,6$	C
$(M - 1,50s) < X \leq (M - 1,50s)$	$4,1 < X \leq 5,4$	D
$X \leq (M - 1,50s)$	$X \leq 4,1$	E

No	Nama Ahli	No Item		Total	Skor
		10	11		
1	Zulkaranain, M.Si	5	5	10	A
2	Johri Sabanyanti, M.Pfis	5	4	9	A
3	Puji Winarni, S.Pd	5	4	9	A



6. Perhitungan untuk indikator keamanan bagi peserta didik

a. Skor validasi Produk Penggunaan alat peraga

1) Menentukan skor rerata skor ideal

$$\text{Skor maksimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 5 \times 2 = 10$$

$$\text{Skor minimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 1 \times 2 = 2$$

$$M = \text{rerata skor ideal}$$

$$= 1/2 (\text{skormaksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

$$= 1/2 (10 + 2)$$

$$= 1/2 (12) = 6$$

2) Simpangan baku ideal

$$S = \text{simpanganbaku ideal}$$

$$= 1/6 (\text{skormaksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$$

$$= 1/6 (10-2)$$

$$= 1/6 (8) = 1,3$$

3) Perhitungan data interval

a.  $(M + 1,50s) < X$

$$(M + 1,50s) = (6 + 1,50 \times 1,3)$$

$$= (6 + 1,9) = 7,9$$

d.  $(M - 1,50s) < X \leq (M - 0,50s)$  (6

$$- 1,50 \times 1,3) < X \leq (6 - 0,50 \times 1,3)$$

$$= (6 - 1,9) < X \leq (6 - 0,6)$$

$$= 4,1 < X \leq 5,$$

b.  $(M + 0,50s) < X \leq (M + 1,50s)$

$$(6 + 0,50 \times 1,3) < X \leq (6 + 1,50 \times 1,3)$$

$$= (6 + 0,6) < X \leq (6 + 1,9)$$

$$= 6,6 < X \leq 7,9$$

e.  $X \leq (M - 1,50s)$  (M - 1,50s)

$$= (6 - 1,50 \times 1,3)$$

$$= (6 - 1,9) = 4,1$$

c.  $(M - 0,50s) < X \leq (M + 0,50s)$

$$(6 - 0,50 \times 1,3) < X \leq (6 + 0,50 \times 1,3)$$

$$= (6 - 0,6) < X \leq (6 + 0,6)$$

$$= 5,4 < X \leq 6,6$$

Interval		Skor
$(M + 1,50s) < X$	$7,9 < X$	A
$(M + 0,50s) < X \leq (M + 1,50s)$	$6,6 < X \leq 7,9$	B
$(M - 0,50s) < X \leq (M - 0,50s)$	$5,4 < X \leq 6,6$	C
$(M - 1,50s) < X \leq (M - 1,50s)$	$4,1 < X \leq 5,4$	D
$X \leq (M - 1,50s)$	$X \leq 4,1$	E

No	Nama Ahli	No Item		Total	Skor
		12	13		
1	Zulkaranain, M.Si	4	4	8	A
2	Johri Sabanyanti, M.Pfis	4	4	8	A
3	Puji Winarni, S.Pd	4	5	9	A

7. Perhitungan untuk indikator keamanan bagi peserta didik

a. Skor validasi Produk Penggunaan alat peraga

1) Menentukan skor rerata skor ideal

$$\text{Skor maksimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 5 \times 2 = 10$$

$$\text{Skor minimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 1 \times 2 = 2$$

$$M = \text{rerata skor ideal}$$

$$= 1/2 (\text{skormaksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

$$= 1/2 (10 + 2)$$

$$= 1/2 (12) = 6$$

2) Simpangan baku ideal

$$S = \text{simpanganbaku ideal}$$

$$= 1/6 (\text{skormaksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$$

$$= 1/6 (10-2)$$

$$= 1/6 (8) = 1,3$$

3) Perhitungan data interval

a.  $(M + 1,50s) < X$

$$(M + 1,50s) = (6 + 1,50 \times 1,3)$$

$$= (6 + 1,9) = 7,9$$

d)  $(M - 1,50s) < X \leq (M - 0,50s)$  (6

$$- 1,50 \times 1,3) < X \leq (6 - 0,50 \times 1,3)$$

$$= (6 - 1,9) < X \leq (6 - 0,6)$$

$$= 4,1 < X \leq 5,$$

b.  $(M + 0,50s) < X \leq (M + 1,50s)$       e)  $X \leq (M - 1,50s)$  ( $M - 1,50s$ )  
 $(6 + 0,50 \times 1,3) < X \leq (6 + 1,50 \times 1,3)$        $= (6 - 1,50 \times 1,3)$   
 $= (6 + 0,6) < X \leq (6 + 1,9)$        $= (6 - 1,9) = 4,1$   
 $= 6,6 < X \leq 7,9$

c.  $(M - 0,50s) < X \leq (M + 0,50s)$   
 $(6 - 0,50 \times 1,3) < X \leq (6 + 0,50 \times 1,3)$   
 $= (6 - 0,6) < X \leq (6 + 0,6)$   
 $= 5,4 < X \leq 6,6$

Interval		Skor
$(M + 1,50s) < X$	$7,9 < X$	A
$(M + 0,50s) < X \leq (M + 1,50s)$	$6,6 < X \leq 7,9$	B
$(M - 0,50s) < X \leq (M - 0,50s)$	$5,4 < X \leq 6,6$	C
$(M - 1,50s) < X \leq (M - 1,50s)$	$4,1 < X \leq 5,4$	D
$X \leq (M - 1,50s)$	$X \leq 4,1$	E

No	Nama Ahli	No Item		Total	Skor
		14	15		
1	Zulkaranain, M.Si	4	5	9	A
2	Johri Sabanyanti, M.Pfis	4	3	7	B
3	Puji Winarni, S.Pd	5	4	9	A

### Perhitungan persentase hasil validasi alat peraga

Untuk menghitung besar persentase hasil validasi alat peraga digunakan rumus sebagai berikut :

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan

% = Besar persentase

n = Skor yang diperoleh tiap aspek

N = Skor maksimal tiap aspek

### 1. Ahli I

No	Aspek	Indikator	Skor	Tota l	Skor Maksimal Aspek
1	Keterkaitan dengan isi dan konsep	a. Keterkaitan dengan bahan ajar	15	15+8=23	25
		b. Pendidikan	8		
2	Desain	a. Ketahanan alat	9	9+10+10+8=37	40
		b. Keakuratan alat	10		
		c. Efisiensi alat	10		
		d. Keamanan bagi peserta didik	8		
3	Estetika	a. Bentuk dan warna	9	9	10

✚ Persentase untuk aspek keterkaitan isi dan konsep yaitu :

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% \quad \% = \frac{23}{25} \times 100\% \quad \%=92\%$$

✚ Presentase untuk aspek desain yaitu:

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% \quad \% = \frac{37}{40} \times 100\% \quad \%=92,5\%$$

✚ Presentase untuk aspek estetika yaitu:

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% \quad \% = \frac{9}{10} \times 100\% \quad \%=90\%$$

Untuk menghitung besar persentase hasil validasi alat peraga digunakan rumus sebagai berikut :

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan

% = Besar persentase

n = Skor yang diperoleh tiap aspek

N = Skor maksimal tiap aspek

## 2. Ahli II

No	Aspek	Indikator	Skor	Tota l	Skor Maksimal Aspek
1	Keterkaitan dengan isi dan konsep	a. Keterkaitan dengan bahan ajar	13	13+7=20	25
		b. Pendidikan	7		
2	Desain	a. Ketahanan alat	7	7+9+9+9=34	40
		b. Keakuratan alat	9		
		c. Efisiensi alat	9		
		d. Keamanan bagi peserta didik	9		
3	Estetika	a. Bentuk dan warna	7	7	10

✚ Persentase untuk aspek keterkaitan isi dan konsep yaitu :

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% \quad \% = \frac{20}{25} \times 100\% \quad \%=80\%$$

✚ Presentase untuk aspek desain yaitu:

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% \quad \% = \frac{34}{40} \times 100\% \quad \%=85\%$$

✚ Presentase untuk aspek desain yaitu:

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% \quad \% = \frac{7}{10} \times 100\% \quad \%=70\%$$

Untuk menghitung besar persentase hasil validasi alat peraga digunakan rumus sebagai berikut :

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan

% = Besar persentase

n = Skor yang diperoleh tiap aspek

N = Skor maksimal tiap aspek

### 3. Praktisi

No	Aspek	Indikator	Skor	Tota l	Skor Maksimal Aspek
1	Keterkaitan dengan isi dan konsep	a. Keterkaitan dengan bahan ajar	14	14+8=22	25
		b. Pendidikan	8		
2	Desain	a. Ketahanan alat	8	8+9+9+9=35	40
		b. Keakuratan alat	9		
		c. Efisiensi alat	9		
		d. Keamanan bagi peserta didik	9		
3	Estetika	a. Bentuk dan warna	9	9	10

✚ Persentase untuk aspek keterkaitan isi dan konsep yaitu :

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% \quad \% = \frac{22}{25} \times 100\% \quad \%=88\%$$

✚ Presentase untuk aspek desain yaitu:

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% \quad \% = \frac{35}{40} \times 100\% \quad \%=87,5\%$$

✚ Presentase untuk aspek estetika yaitu:

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% \quad \% = \frac{9}{10} \times 100\% \quad \%=90\%$$

## LAMPIRAN 5

### Analisis uji validasi instrument soal

Item no 1

Dik:

$$N = 29$$

$$\Sigma Y^2 = 23635$$

$$\Sigma X_i = 79$$

$$\Sigma X_i Y_i = 2282$$

$$\Sigma X^2 = 225$$

$$\Sigma Y = 821$$

Dit :

$$r_{XY} = \dots ?$$

Penyelesaian

$$\begin{aligned} r_{XY} &= \frac{N \Sigma X_i Y_i - (\Sigma X_i)(\Sigma Y_i)}{\sqrt{N \Sigma X_i^2 - (\Sigma X_i)^2 N \Sigma Y_i^2 - (\Sigma Y_i)^2}} \\ &= \frac{29 \times 2282 - (79) \times (821)}{\sqrt{29 \times 225 - 6241 \times 29 \times 23635 - 674061}} \\ &= \frac{66178 - 64859}{\sqrt{6525 - 6241 \times 685415 - 674061}} \\ &= \frac{1319}{\sqrt{284 \times 11374}} \\ &= \frac{1319}{1786,28} \\ &= 0,734 \end{aligned}$$

### Analisis uji validasi instrument soal

Item no 2

Dik:

$$N = 29$$

$$\Sigma Y^2 = 23635$$

$$\Sigma X_i = 116$$

$$\Sigma X_i Y_i = 2384$$

$$\Sigma X^2 = 464$$

$$\Sigma Y = 821$$

Dit :

$$r_{XY} = \dots ?$$

penyelesaian:

$$\begin{aligned}
 r_{XY} &= \frac{N \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2 N \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2}} \\
 &= \frac{29 \times 2384 - 116 \times 821}{\sqrt{29 \times 464 - 13456 \times 29 \times 23635 - 674061}} \\
 &= \frac{95236 - 95236}{\sqrt{13456 - 13456 \times 685415 - 669124}} \\
 &= \frac{0}{\sqrt{0 \times 11374}} \\
 &= \frac{0}{0} \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan untuk item nomor 1 dan 2, dimana nilai korelasi yang diperoleh dikonsultasikan ke tabel harga kritik r Product Moment dengan taraf signifikan 5%. Jika harga rhitung > rtabel maka nilai varians atau butir soal dikatakan valid. Pada item nomor 1  $r_{xy} = 0,734$  dan nilai rtabel untuk 29 responden adalah 0,3550, maka pernyataan dikatakan valid. Sedangkan item no 2  $r_{xy} = 0$  dan nomor item 5 dikatakan tidak valid karena  $r_{hitung} < r_{tabel}$ . Dan setelah dilakukan perhitungan validitas semua item soal diperoleh jumlah pernyataan valid adalah 9 dan yang tidak valid 6



## LAMPIRAN 6

### Analisi Uji Reliabilitas

No item 1

Dik:

$$n = 9$$

$$N = 29$$

$$\sum X_i = 79$$

$$\sum X^2 = 225$$

$$\sum Y^2 = 8107$$

$$\sum Y = 473$$

Dit :

$$r_{11} = \dots?$$

penyelesaian:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sum \sigma_t^2} \right)$$

Langkah pertama mencari varians tiap item

Selanjutnya mencari varians total

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

$$\sigma_i^2 = \frac{225 - \frac{6241}{29}}{29}$$

$$\sigma_i^2 = \frac{225 - 215,206}{29}$$

$$\sigma_i^2 = 0,338$$

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{8107 - \frac{223729}{29}}{29}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{8107 - 7714,793}{29}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{392,207}{29}$$

$$\sigma_t^2 = 13,524$$

Maka

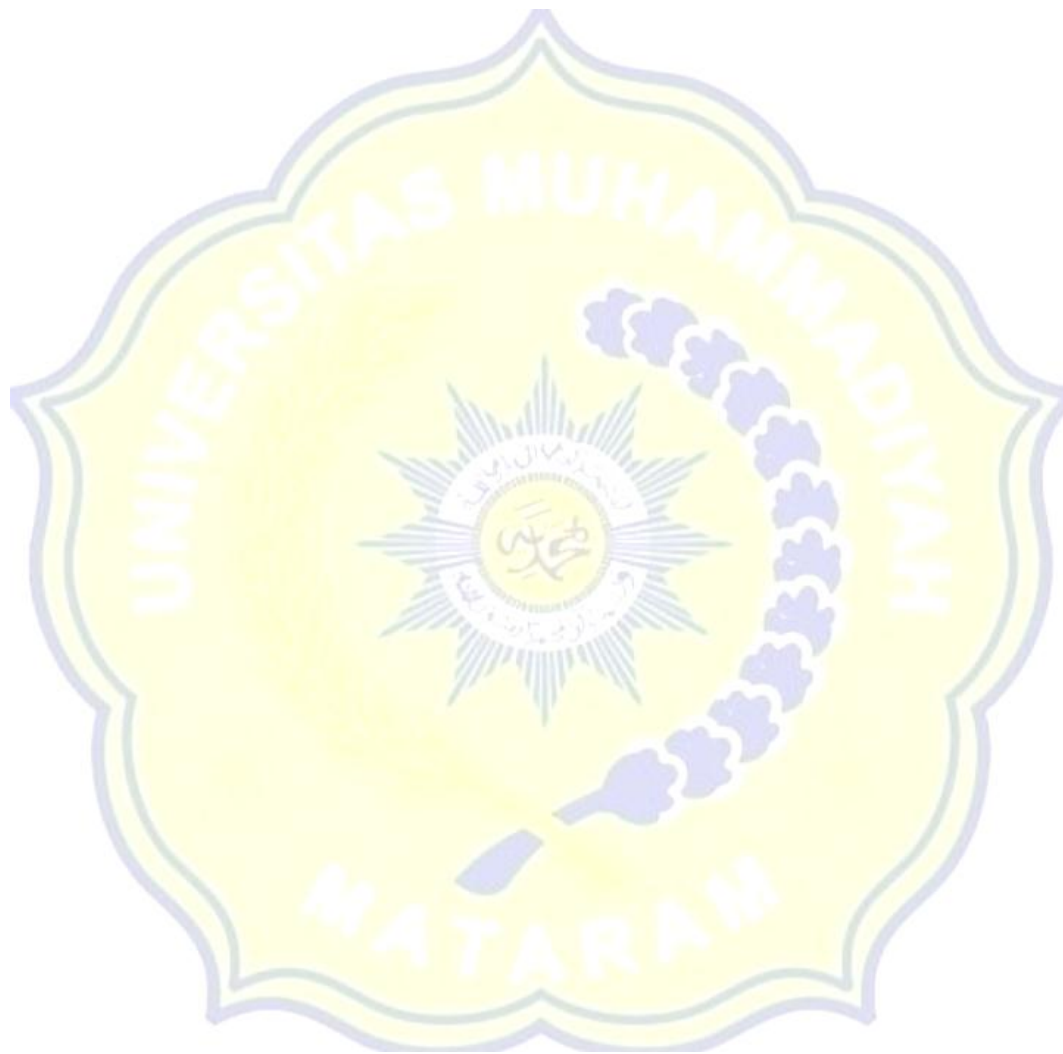
$$r_{11} = \left( \frac{9}{9-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sum \sigma_t^2} \right)$$

$$r_{11} = \left( \frac{9}{8} \right) \left( 1 - \frac{3,379}{13,524} \right)$$

$$r_{11} = (1,125)(1 - 0,249)$$

$$r_{11} = (1,071)(0,751)$$

$$r_{11} = 0,844$$



## LAMPIRAN 8

### Analisis Uji daya beda

Item No 1

$$\sum X_{\text{kelompok atas}} = 25 \quad N_{\text{kelompok atas}} = 8$$

$$\sum X_{\text{kelompok bawah}} = 18 \quad N_{\text{kelompok bawah}} = 8$$

$$X_{\text{mak}} = 4$$

Dit ?

DB=.....?

Penyelesaian

$$DB = \frac{\bar{X}_{\text{atas}} - \bar{X}_{\text{bawah}}}{X_{\text{maks}}}$$

Mencari x rata-rata masing-masing kelompok

$$\bar{X}_A = \frac{\sum X_a}{N_a}$$

$$\bar{X}_A = \frac{25}{8} = 3,125$$

$$\bar{X}_B = \frac{\sum X_B}{N_B}$$

$$\bar{X}_B = \frac{18}{8} = 2,25$$

Maka

$$DB = \frac{3,125 - 2,25}{4}$$

$$DB = 0,219$$

Berdasarkan perhitungan nilai daya beda pada soal no 1, maka berdasarkan klasifikasi cukup.

Tabel 9.2 kriteria tingkat kesukaran dan daya beda instrumen soal

No	Tingkat kesukaran	Daya beda
1	Sedang	Cukup
2	Mudah	Jelek
3	Sedang	Jelek
4	Mudah	Jelek
5	Sukar	Jelek
6	Sedang	Jelek
7	sedang	Jelek
8	Sedang	Cukup
9	Sukar	Jelek
10	Sukar	Jelek
11	Sedang	Baik
12	Sukar	Jelek
13	Sukar	Jelek
14	Sukar	Jelek
15	Sukar	Jelek

## LAMPIRAN 9

Tabel 9.1 Data Pretest Siswa

NO	NAMA SISWA	NILAI PRETEST									jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Ahmad Rizal Efendi	3	2	2	2	3	1	4	2	3	22
2	Amelia Rahmawati	3	2	2	1	1	1	1	4	1	16
3	FifitAnggi Ulan	3	2	2	2	3	1	3	2	3	21
4	FioDesderiaAtmaja	4	2	2	1	1	1	2	4	3	20
5	GustiAyuNiatrri	2	2	2	1	1	1	1	4	3	17
6	HayindaNingrum	4	2	2	1	1	3	1	4	1	19
7	HestyHandayani	2	2	2	1	1	4	1	4	1	18
8	I GustiAyuPutuSachita	4	2	2	2	3	1	3	3	2	22
9	Ida Bagus Rama Puja	2	1	1	1	2	1	3	3	3	17
10	M Ramadahan	2	2	2	1	1	1	1	4	1	15
11	MaullidaJuniorShahara	2	1	1	1	2	1	2	2	2	14
12	MeliIsmawati	2	1	1	1	2	1	2	2	2	14
13	Ni Made DwiYaniAstari	3	2	2	1	1	1	1	4	1	16
14	Ni WayanWiwik	2	1	1	1	2	1	2	2	1	13
15	NisrinaAdzikro	4	3	3	3	4	2	4	2	3	28
16	Rima Maulina	3	2	1	3	2	1	2	4	3	21
17	RiskiSeptiana	2	1	1	1	2	1	2	2	2	14
18	Ronald Hidayat	3	3	2	3	3	1	4	4	3	26
19	SilvianaDewi	3	2	2	1	3	1	3	2	3	20
20	SitiSulaeha	4	2	2	2	1	1	3	4	3	22
21	Sri Apriani	4	3	3	3	4	2	4	2	3	28
22	Sudkan	3	2	2	1	3	1	3	2	3	20
23	Tia Armiadiyanti	3	2	2	3	3	1	4	4	3	25
24	VikaDwiPuspita	2	2	2	3	2	1	2	4	3	21
25	Wardiana	3	2	2	1	3	1	3	2	3	20

Tabel 9.2 Data Posttest Siswa

NO	NAMA SISWA	NILAI POSTEST									Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Ahmad Rizal Efendi	4	3	3	4	3	4	4	4	3	32
2	Amelia Rahmawati	4	2	3	1	4	2	3	4	4	27
3	FifitAnggi Ulan	3	3	3	4	4	2	3	4	4	30
4	FioDesderiaAtmaja	4	4	3	4	4	4	3	4	4	34
5	GustiAyuNiatr	4	3	4	1	1	3	3	4	3	26
6	HayindaNingrum	4	3	3	3	3	2	3	4	3	28
7	HestyHandayani	4	2	2	3	3	4	4	4	4	30
8	I GustiAyuPutuSachita	4	4	3	3	3	4	3	4	3	31
9	Ida Bagus Rama Puja	3	3	2	3	4	2	4	4	3	28
10	M Ramadahan	4	2	3	3	1	3	2	4	1	23
11	MaullidaJuniorShahara	4	2	2	4	3	1	3	4	3	26
12	MeliIsmawati	4	2	2	4	3	1	3	4	3	26
13	Ni Made DwiYaniAstarti	4	2	3	1	4	1	3	4	4	26
14	Ni WayanWiwik	4	3	2	4	2	1	2	4	2	24
15	NistrinaAdzikro	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36
16	Rima Maulina	2	3	3	4	4	4	3	4	4	31
17	RiskiSeptiana	4	3	2	4	3	1	4	4	3	28
18	Ronald Hidayat	4	4	3	4	4	3	4	4	3	33
19	SilvianaDewi	4	4	3	4	3	4	3	4	3	32
20	SitiSulaeha	4	4	3	4	4	4	2	4	4	33
21	Sri Apriani	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36
22	Sudkan	4	4	3	3	3	4	3	4	3	31
23	Tia Armiadiyanti	4	4	3	4	4	3	4	4	3	33
24	VikaDwiPuspita	4	4	4	4	4	3	4	4	2	33
25	Wardiana	4	4	3	3	3	4	3	4	3	31

Dari jumlah skor siswa digunakan rumus dibawah untuk mendapatkan nilai siswa

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

### Nilai Gain

Untuk melihat besarnya peningkatan pemahaman konsep siswa digunakan uji gain dengan persamaan :

$$\text{gain} = \frac{S_{\text{postes}} - S_{\text{pretes}}}{S_{\text{maks}} - S_{\text{pretes}}}$$

Data hasil perhitungan angket motivasi sebelum dan sesudah siswa kemudian akan diinterpretasikan dengan menggunakan gain standar sebagai berikut:

Tabel 9.3 nilai indeks gain standar

Nilai gain standar	Keterangan
$\geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > g \geq 0,3$	Sedang
$\leq 0,3$	Rendah

Tabel 9.4 Data Pretest Dan Postest

NO	NAMA SISWA	PRETEST	POSTEST
1	Ahmad Rizal Efendi	61,1	88,8
2	Amelia Rahmawati	44,4	75
3	FifitAnggi Ulan	58,3	83,3
4	FioDesderiaAtmaja	55,5	94,4
5	GustiAyuNiatrri	47,2	72,2
6	HayindaNingrum	55,5	80
7	HestyHandayani	50	83,3
8	I GustiAyuPutuSachita	55,5	86,1
9	Ida Bagus Rama Puja	44,4	77,7
10	M Ramadahan	41,6	63,8
11	MaulidaJuniorShahara	38,8	72,2
12	MeliIsmawati	38,8	72,2
13	Ni Made DwiYaniAstari	44,4	72,2
14	Ni WayanWiwik	36,1	66,6
15	NisrinaAdzikro	77,78	100
16	Rima Maulina	52,7	75
17	RiskiSeptiana	38,8	77,7
18	Ronald Hidayat	72,2	91,7
19	SilvianaDewi	47,22	88,8
20	SitiSulaeha	61,1	91,6
21	Sri Apriani	77,78	100
22	Sudkan	55,5	86,1

23	Tia Armiadiyanti	69,4	91,7
24	VikaDwiPuspita	61	91,7
25	Wardiana	55,5	86,1
$\Sigma X$		1340,58	2068,2

Dik;

$$S_{pretes} = 1340,58$$

$$S_{postes} = 2068,2$$

$$S_{maks} = 2500$$

Dit:

gain=.....?

$$\text{gain} = \frac{S_{postes} - S_{pretes}}{S_{maks} - S_{pretes}}$$

$$\text{gain} = \frac{2068,2 - 1340,58}{2500 - 1340,58}$$

$$\text{gain} = \frac{727,62}{1159,42}$$

$$\text{gain} = 0.62$$

Berdasarkan perhitungan nilai N-gain, maka alat peraga pembelajaran efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa dengan kriteria sedang.



## ANALISIS KETUNTASAN BELAJAR SISWA

### 1. Sebelum menggunakan alat peraga

Diketahui :

$$\Sigma = 25$$

$$\Sigma \text{ siswa yang mendapat nilai } > 75 = 2$$

Ditanya :

% P..... ?

$$\% P = \frac{\Sigma \text{ siswa yang mendapat nilai } > 75}{\Sigma \text{ siswa}} \times 100\%$$

$$\% P = \frac{2}{25} \times 100\%$$

$$\% P = 0.08 \times 100\%$$

$$\% P = 8 \%$$

### 2. Sesudah menggunakan alat peraga

Diketahui :

$$\Sigma = 25$$

$$\Sigma \text{ siswa yang mendapat nilai } > 75 = 17$$

Ditanya :

% P..... ?

$$\% P = \frac{\Sigma \text{ siswa yang mendapat nilai } > 75}{\Sigma \text{ siswa}} \times 100\%$$

$$\% P = \frac{17}{25} \times 100\%$$

$$\% P = 0.88 \times 100\%$$

% P = 68%

### ANALISIS UJI- T

Penelitian ini menggunakan One Group Pretest-Posttest Desain maka untuk menentukan pengaruh alat peraga terhadap peningkatan pemahaman konsep fisika siswa di hitung dengan menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{S_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{S_2}{\sqrt{n_2}}\right)}}$$

Tabel 9. 5 Distribusi Data Pretest Dan Posttest

NO	NAMA SISWA	PRETEST	POSTEST
1	Ahmad Rizal Efendi	61,1	88,8
2	Amelia Rahmawati	44,4	75
3	FifitAnggi Ulan	58,3	83,3
4	FioDesderiaAtmaja	55,5	94,4
5	GustiAyuNiatr	47,2	72,2
6	HayindaNingrum	55,5	80
7	HestyHandayani	50	83,3
8	I GustiAyuPutuSachita	55,5	86,1
9	Ida Bagus Rama Puja	44,4	77,7
10	M Ramadahan	41,6	63,8
11	MaullidaJuniorShahara	38,8	72,2
12	MeliIsmawati	38,8	72,2
13	Ni Made DwiYaniAstari	44,4	72,2
14	Ni WayanWiwik	36,1	66,6
15	NisrinaAdzikro	77,78	100
16	Rima Maulina	52,7	75

17	RiskiSeptiana	38,8	77,7
18	Ronald Hidayat	72,2	91,7
19	SilvianaDewi	47,22	88,8
20	SitiSulaeha	61,1	91,6
21	Sri Apriani	77,78	100
22	Sudkan	55,5	86,1
23	Tia Armiadiyanti	69,4	91,7
24	VikaDwiPuspita	61	91,7
25	Wardiana	55,5	86,1
<b>ΣX</b>		<b>1340,58</b>	<b>2068,2</b>
<b>RATA-RATA</b>		<b>55,5</b>	<b>86,1</b>
<b>S</b>		<b>12,106</b>	<b>10,58</b>
<b>S<sup>2</sup></b>		<b>146,546</b>	<b>111,876</b>
<b>r</b>		<b>0,392</b>	<b>0,355</b>

Diketahui :

$$\bar{X}_1 = 86,1 \quad S_1 = 10,572 \quad S_1^2 = 111,876$$

$$\bar{X}_2 = 55,5 \quad S_2 = 12,106 \quad S_2^2 = 146,546$$

$$n_1 = 25 \quad n_2 = 25 \quad r = 0,355$$

Ditanya : nilai t ?

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{S_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{S_2}{\sqrt{n_2}}\right)}}$$

$$t = \frac{86,1 - 55,5}{\sqrt{\frac{111,876}{25} + \frac{146,546}{25} - 2 \times 0,396\left(\frac{10,572}{25}\right)\left(\frac{12,106}{25}\right)}}$$

$$t = \frac{30,6}{\sqrt{4,475 + 5,861 - 0,792(0,423)(0,484)}}$$

$$t = \frac{30,6}{\sqrt{9,544(0,204)}}$$

$$t = \frac{30,6}{\sqrt{1,947}}$$

$$t = \frac{30,6}{1,395}$$

$$t = 21,935$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas dapat diketahui bahwa  $t_{hitung}=21,795$ . Selanjutnya dibandingkan dengan nilai  $t_{tabel}$  ( $dk= n_1+n_2-2= 25+25-2=48$ ). Berdasarkan  $dk$  48, ada diantara 40 dan 60 dengan taraf signifikan 5%, maka nilai  $t_{tabel}=2,013$  (uji dua pihak). Ternyata nilai  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  ( $21,769>2,013$ ) maka ada pengaruh alat peraga pembelajaran terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa.

#### Analisis Perhitungan Nilai Rata Rata Siswa Sebelum dan Sesudah Menggunakan Alat Peraga

1. Nilai rata-rata siswa sebelum menggunakan alat peraga

$$nilairata - rata = \frac{\sum nilaisiswa}{\sum siswa}$$

$$nilairata - rata = \frac{1340,58}{25}$$

$$nilairata - rata = 55,5$$

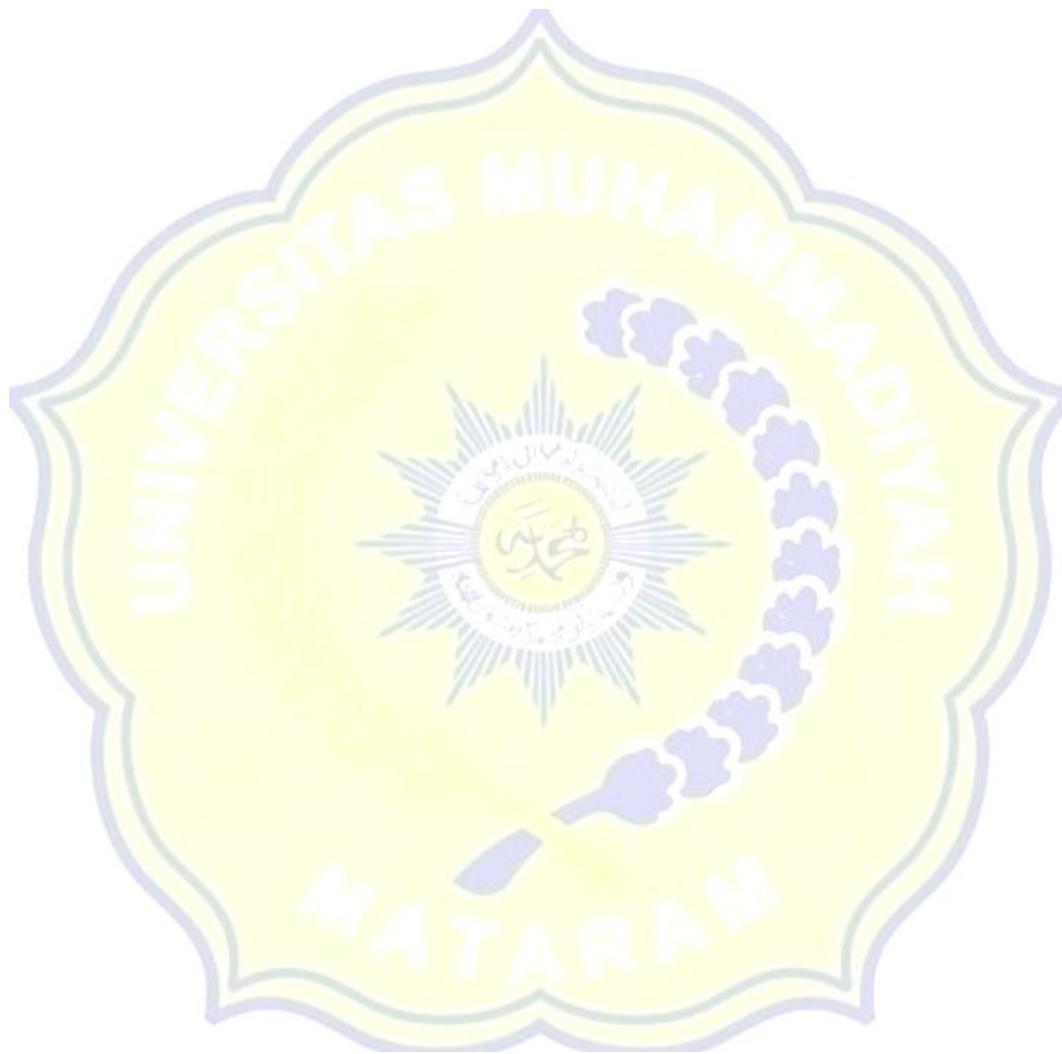
2. Nilai rata-rata siswa sesudah menggunakan alat peraga

$$nilairata - rata = \frac{\sum nilaisiswa}{\sum siswa}$$

$$nilairata - rata = \frac{2068,2}{25}$$

$$nilairata - rata = 86,1$$

Jadi nilai rata rata siswa sebelum menggunakan alat peraga pembelajaran sebesar 55,5 sedangkan setelah menggunakan alat peraga sebesar 86,1. Jadi peningkatan pemahaman konsep siswa sebesar 30,6



LAMPIRAN 11

Dokumentasi















**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

E-mail : [fkp.um.mataram@telkom.net](mailto:fkp.um.mataram@telkom.net). Website <http://fkp.ummat.ac.id>

Jalan KH. Ahmad Dahlan No.1 Telp (0370) 630775 Mataram

Nomor : 0138/II.3.AU/FKIP-UMMat/F/VII/2019  
Lamp. : 1 (Satu) Eksemplar  
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

**Kepada**  
**Yth. Kepala Sekolah SMPN 2 Labu Api**  
**di**  
**Tempat**

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Dengan hormat, mohon kiranya mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini dapat diberikan izin penelitian dalam rangka penulisan Skripsinya dengan penjelasan sebagai berikut:

Nama : Munawir  
NIM : 11417A0014P  
Jurusan/ Program Studi : Pendidikan / Pendidikan Fisika  
Judul : Pengembangan Alat Peraga Papan Optik Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Materi Cahaya Pada Kelas VIII SMPN 2 Labu Api Lombok Barat  
Tempat Penelitian : SMPN 2 Labu Api Lombok Barat

Demikian untuk maklum dan atas kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.

*Wabillahaufiq Walhidayah*  
*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Mataram, 17 Juli 2019

An. Dekan,  
Wakil Dekan I,

  
**F. F. Maryani, S.Pd., M.Pd.**  
NIDN 0811038701

Tembusan:

1. Rektor UM Mataram (sebagai laporan)
2. Ketua Jurusan/ Program Studi
3. Yang bersangkutan
4. Arsip



**PEMERINTAH KABUPATEN LOMBOK BARAT**  
**DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**  
**SMP NEGERI 2 LABUAPI**  
*Jln. KH. Ahmad Dahlan Perampuan, Labuapi, Telp. 6161346*

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**

Nomor: 070/077/SMP.02/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMP Negeri 2 Labuapi, Kabupaten Lombok Barat dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : **MUNAWIR**  
NIM : 11417A0014P  
Jurusan/Prodi : Pendidikan/Pendidikan Fisika  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Mataram (UMMAT)  
Alamat : Gili Air -1. Seruni Mataram

Memang benar telah melakukan penelitian dalam rangka penyusunan Skripsi/ Karya Tulis Ilmiah dengan judul "**Pengembangan Alat Peraga Papan Optik Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Materi Cahaya Pada Kelas VIII SMPN 2 Labuapi Lombok Barat**".  
Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Labuapi, 24 Juli 2019

Sekolah,



**H. M. S. H. JAB, S.Pd**

NIP. 1980717 198605 1 001