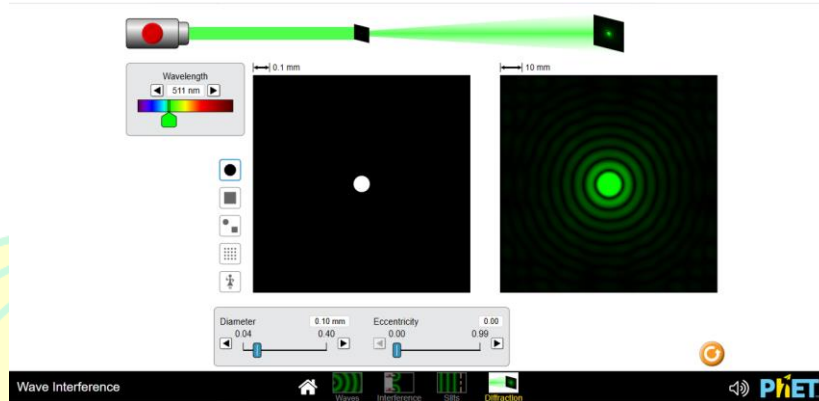


## LAMPIRAN 1 ANALISIS KETERSEDIAAN MEDIA SIMULASI

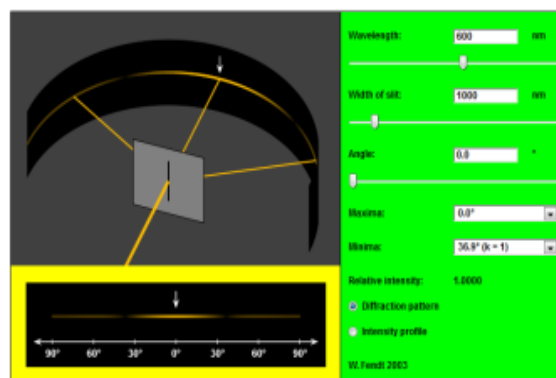
### Simulasi Gelombang Cahaya Yang Telah Dikembangkan



Sumber : <https://phet.colorado.edu/in/simulation/wave-interference>

Keterangan: Simulasi ini sudah menampilkan gejala interferensi cahaya secara mikroskopik sehingga pola interferensi yang tertangkap pada layar dapat dipahami dengan baik tetapi kelemahan pada simulasi ini pada difraksi cahaya melewati celah tunggal dan kisi simulasi yang dikembangkan oleh phet belum menunjukkan proses terjadinya difraksi secara mikroskopik sehingga ketika siswa menggunakan media simulasi ini siswa masih kesulitan dalam memvisualisasikan difraksi cahaya secara utuh.

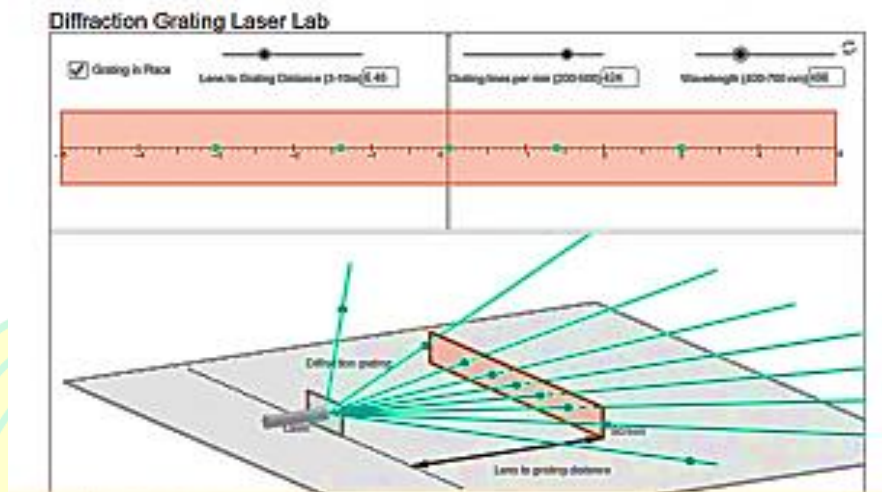
### Diffraction of Light by a Single Slit



Sumber: [https://www.walter-fendt.de/html5/phen/singleslit\\_en.htm](https://www.walter-fendt.de/html5/phen/singleslit_en.htm)

Keterangan: Simulasi ini menampilkan cara kerja dari sumber cahaya yang melewati celah sempit sehingga terbentuknya pola terang dan gelap pada layar. Kelemahan dari simulasi ini belum menunjukkan secara mikroskopik bagaimana pergerakan dari gelombang cahaya ketika melewati celah.

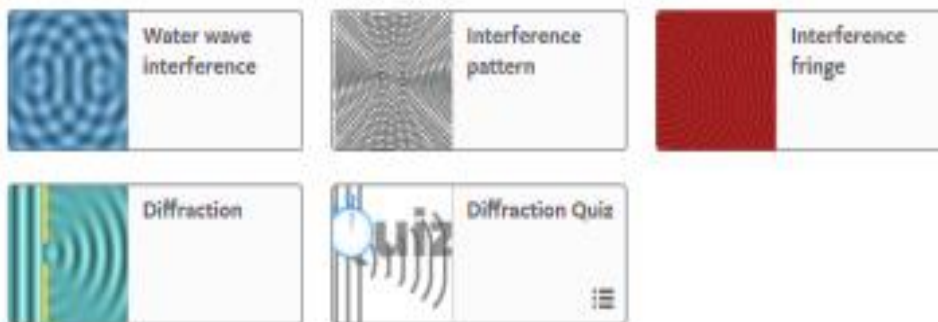
### Simulasi Gelombang Cahaya Yang Telah Dikembangkan



Sumber : <https://ophysics.com/15b.html>

Keterangan: Simulasi ini menampilkan cara kerja dari sumber cahaya yang melewati sebuah kisi kemudian cahaya menyebar ke segala arah sehingga terbentuk pola terang dan gelap. Kelemahan dari simulasi ini belum menunjukkan secara mikroskopik bagaimana pola terang dan gelap terbentuk pada layar serta belum menunjukkan secara mikroskopik bagaimana pergerakan dari gelombang cahaya ketika melewati celah.

### Interferences and diffraction

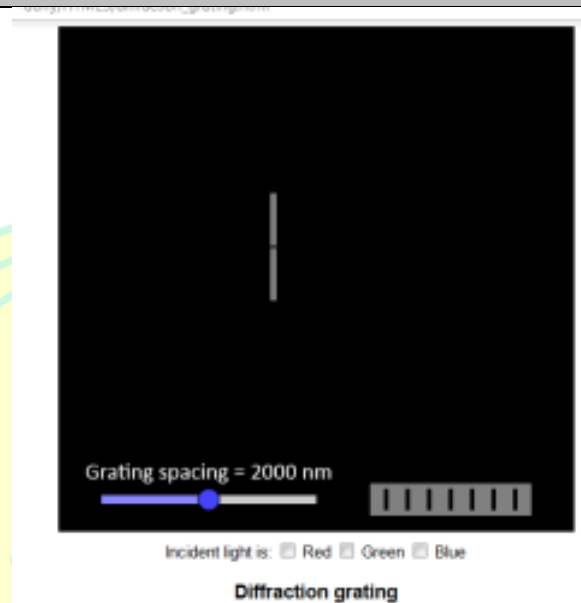


Sumber: <https://www.edumedia-sciences.com/en/node/356-interferences-and-diffraction>

Keterangan:

Simulasi ini menampilkan proses fisis dari pergerakan gelombang cahaya sehingga menghasilkan pita terang dan gelap, Kelemahan dari simulasi ini tidak digambarkan secara jelas sumber cahaya yang digunakan serta pengaruh jarak layar terhadap celah karena pada simulasi ini tidak menggunakan layar dalam menangkap pola interferensi.

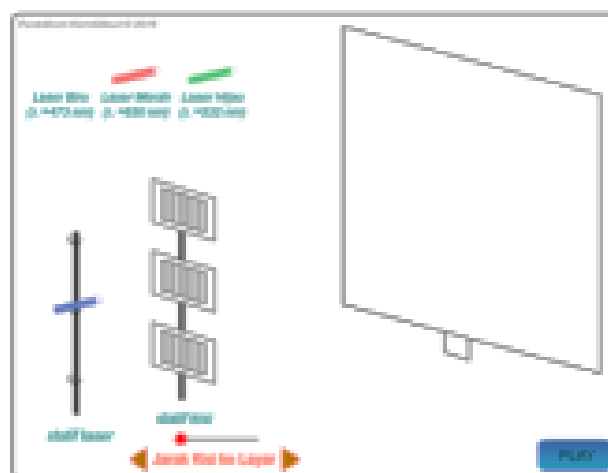
### Simulasi Gelombang Cahaya Yang Telah Dikembangkan



Sumber : [http://physics.bu.edu/~duffy/HTML5/diffraction\\_grating.html](http://physics.bu.edu/~duffy/HTML5/diffraction_grating.html)

Keterangan:

Simulasi ini hanya menampilkan gejala fisis dari difraksi cahaya yang melewati kisi yang bergantung pada jarak kisi dan sumber cahaya. Kelemahan dari simulasi ini belum menunjukkan secara mikroskopik pergerakan dari gelombang cahaya sehingga terjadi Kisi difraksi serta terbentuknya pola interferensi setelah sumber cahaya melewati kisi difraksi.



di bagian ini, kamu akan melakukan simulasi percobaan mengenai Difraksi pada Kisi. Simulasi Percobaan 2 bertujuan menyelidiki pengaruh jumlah garis per satuan panjang terhadap pola terang/gelap yang dihasilkan pada

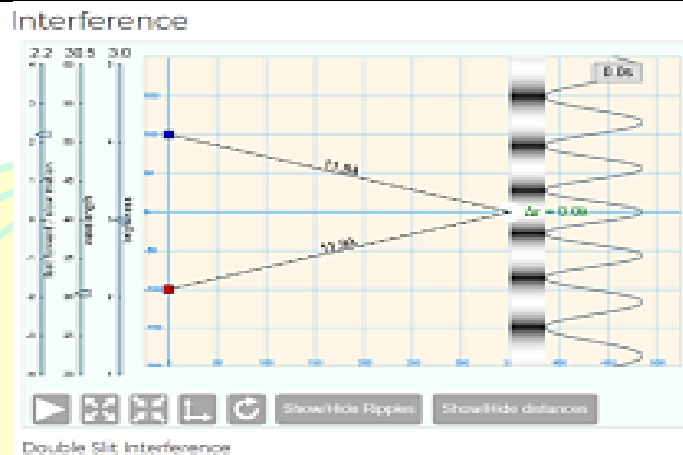
Sumber:

<https://sumberbelajar.belajar.kemdikbud.go.id/sumberbelajar/tampil/Difraksi-dan-Interferensi-Cahaya-2016-2016/menu6.html>

Keterangan:

### Simulasi Gelombang Cahaya Yang Telah Dikembangkan

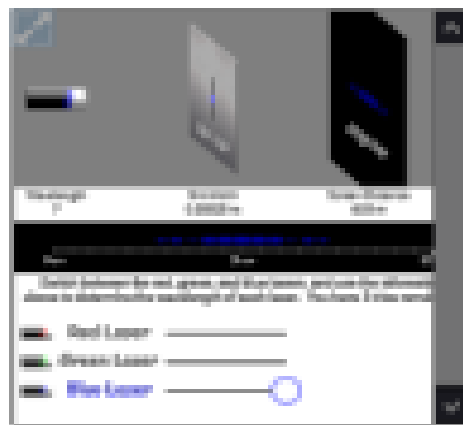
Simulasi ini menampilkan proses pembentukan pita terang dan gelap pada layar ketika suatu sumber cahaya melewati celah sehingga terjadinya difraksi. Kelemahan dari simulasi ini belum menampilkan secara mikroskopik pergerakan gelombang cahaya yang melewati celah sempit.



Sumber: <http://dept.swccd.edu/hlee/content/simulation/simulation-physical-optics/index.html>

Keterangan:

Simulasi ini sudah menampilkan gejala fisis dari interferensi gelombang cahaya sehingga menghasilkan pola terang dan gelap yang tertangkap pada layar. Kelemahan dari simulasi ini belum menggambarkan secara nyata dan mikroskopik dari gejala interefensi cahaya.



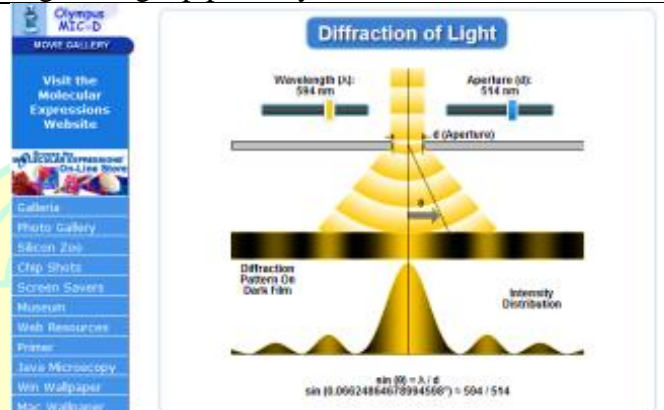
Sumber : <https://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives/Light-and-Color/Youngs-Experiment/Youngs-Experiment-Interactive>

Keterangan:

Simulasi ini menampilkan proses fisis dari interferensi cahaya celah ganda. Kelemahan dari simulasi ini tidak dipaparkan secara jelas jumlah celah yang

### Simulasi Gelombang Cahaya Yang Telah Dikembangkan

digunakan, secara mikroskopik belum menunjukkan terbentuknya pola interferensi yang tertangkap pada layar.



Sumber:

<https://micro.magnet.fsu.edu/primer/java/scienceopticsu/diffraction/basicdiffraction/index.html>

Keterangan:

Simulasi ini menampilkan secara mikroskopik bagaimana pergerakan dari gelombang cahaya yang melewati celah sempit kemudian pada layar terbentuk pola interferensi. Kelemahan dari simulasi ini belum dapat menunjukkan pengaruh jarak layar ke celah serta bagaimana pengaruh panjang gelombang terhadap pola interferensi yang terbentuk pada layar.



Sumber: <https://serc.carleton.edu/details/images/10085.html>

Keterangan:

Simulasi ini menampilkan gejala fisis dari difraksi cahaya pada celah sempit. Kelemahan dari simulasi ini tidak menunjukkan pengaruh lebar celah serta jarak layar ke celah terhadap pola interferensi yang tertangkap pada layar.

LAMPIRAN 2 INSTRUMEN PENELITIAN

A. Kuesioner Analisis Kebutuhan Siswa

**ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN SISWA  
TENTANG PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN DI SEKOLAH**

Nama Siswa :

Kelas :

Asal Sekolah :

**Petunjuk**

Angket ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan peserta didik terhadap penggunaan media pembelajaran di sekolah. Peserta didik diharapkan dapat memberikan jawaban yang jujur. Angket ini tidak mempengaruhi penilaian hasil belajar anda di sekolah. Untuk menjawab setiap pertanyaan, pilihlah jawaban yang menurut anda paling sesuai dengan kebutuhan yang anda perlukan dalam meningkatkan pemahaman fisika anda. Isilah semua pertanyaan tanpa terlewat.

NO	PERTANYAAN	PENILAIAN	
		YA	TIDAK
1.	Apakah guru fisika di sekolah menggunakan media dalam kegiatan belajar mengajar di kelas?		
2.	Media apa yang guru kamu gunakan dalam pembelajaran fisika?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat peraga</li> <li>• Animasi</li> <li>• Simulasi</li> <li>• Video pembelajaran</li> <li>• Powerpoint interaktif</li> <li>• Lainnya .....</li> </ul>	
3.	Apakah penggunaan media fisika di sekolah membuat belajar kamu menjadi lebih menyenangkan?		
4.	Apakah guru di sekolah sudah menggunakan media yang menarik terutama pada materi gelombang cahaya?		
5.	Apakah kamu mengalami kesulitan dalam mempelajari gelombang cahaya?		
6.	Apakah penggunaan media di sekolah efektif membantu kamu untuk memahami konsep gelombang cahaya dengan benar?		

7.	Apakah penggunaan media di kelas sudah membantu kamu dalam memahami konsep interferensi cahaya dengan benar?		
8.	Apakah kamu kesulitan dalam memahami materi interferensi gelombang cahaya?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat peraga</li> <li>• Animasi</li> <li>• Simulasi</li> <li>• Video pembelajaran</li> <li>• Powerpoint interaktif</li> <li>• Lainnya .....</li> </ul>	
9.	Apakah kamu mengalami kesulitan dalam mempelajari konsep difraksi cahaya?		
10.	Apakah penggunaan media di kelas sudah membantu kamu dalam memahami konsep difraksi cahaya dengan benar?		
11.	Apakah kamu sudah merasa cukup dengan penggunaan media di sekolah terutama pada materi interferensi cahaya?		
12.	Apakah kamu sudah merasa cukup dengan penggunaan media di sekolah pada materi difraksi cahaya?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat peraga</li> <li>• Animasi</li> <li>• Simulasi</li> <li>• Video pembelajaran</li> <li>• Powerpoint interaktif</li> <li>• Lainnya .....</li> </ul>	
13.	Apakah kamu membutuhkan media pembelajaran baru yang membantu Anda dalam memahami konsep interferensi cahaya dan difraksi cahaya?		
14.	Apakah kamu mengetahui media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS)?		
15.	Apakah kamu pernah menggunakan media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) dalam pembelajaran fisika?		
16.	Apakah media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) dapat membantu kamu dalam memahami materi intereferensi cahaya dan difraksi cahaya dengan benar?		
17.	Apakah kamu tertarik untuk menggunakan media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi gelombang cahaya?		
18.	Apakah kamu setuju dengan pengembangan media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi gelombang cahaya?		

Bekasi, Oktober 2020  
Siswa SMA

(.....)

B. Kuesioner Analisis Kebutuhan Guru

**ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN GURU  
TENTANG PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN DI SEKOLAH**

Nama Guru :  
NIP :  
Asal Sekolah :

**Petunjuk**

1. Angket ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan peserta didik terhadap media pembelajaran *Virtual Microscopic Simulation* (VMS).
2. Mohon Bapak/ Ibu memberikan tanda ceklist pada jawaban yang menurut Bapak/Ibu paling sesuai.
3. Mohon menjawab pertanyaan dengan jujur dan sesuai kondisi yang terjadi di sekolah, sehingga peneliti dapat mengembangkan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan Bapak/ Ibu.

NO	PERTANYAAN	PENILAIAN	
		YA	TIDAK
1.	Metode pembelajaran apa yang Bapak/Ibu gunakan dalam proses belajar mengajar di kelas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceramah</li> <li>• Diskusi</li> <li>• Presentasi</li> <li>• Praktikum</li> <li>• Lainnya</li> </ul>	
2.	Model pembelajaran apa yang Bapak/Ibu gunakan dalam proses belajar mengajar di kelas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discovery</li> <li>• PBL</li> <li>• Inkuiri</li> <li>• Kooperatif</li> <li>• PjBL</li> <li>• Lainnya</li> </ul>	
3.	Menurut Bapak/Ibu apakah materi gelombang cahaya termasuk pada materi sulit dipahami siswa sehingga banyak ditemukan miskonsepsi pada siswa?		



4.	Apakah di sekolah Bapak/Ibu sudah tersedia media pembelajaran yang lengkap baik dalam menjelaskan fenomena secara makroskopik maupun mikroskopik?		
5.	Apakah media pembelajaran yang Bapak/Ibu gunakan sudah cukup mendukung proses pembelajaran fisika pada materi gelombang cahaya?		
6.	Media pembelajaran apa yang Bapak/Ibu gunakan pada materi gelombang cahaya?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat peraga</li> <li>• LKS</li> <li>• Animasi</li> <li>• Simulasi</li> <li>• Video pembelajaran</li> <li>• Power Point</li> <li>• Lainnya .....</li> </ul>	
7.	Apakah media pembelajaran yang Bapak/Ibu gunakan sudah menarik fokus dan perhatian siswa dalam pembelajaran fisika pada materi gelombang cahaya?		
8.	Apakah media pembelajaran yang Bapak/Ibu gunakan pada materi gelombang cahaya membuat siswa untuk aktif selama proses pembelajaran fisika berlangsung?		
9.	Apakah media pembelajaran yang Bapak/Ibu gunakan dapat memberikan gambaran secara jelas terkait dengan proses terciptanya pola gelap terang pada interferensi cahaya dan difraksi cahaya?		
10.	Apakah media pembelajaran yang Bapak/Ibu gunakan sudah membantu siswa untuk meningkatkan pemahaman fisika siswa?		
11.	Apakah Bapak/Ibu setuju dengan penggunaan komputer sebagai media pembelajaran di kelas?		
12.	Apakah Bapak/Ibu mengizinkan siswa untuk menggunakan komputer sebagai media dalam belajar fisika?		
13.	Apakah Bapak/Ibu setuju bahwa penggunaan komputer sebagai media pembelajaran memudahkan siswa untuk memperoleh informasi kapan saja dan dimana saja?		
14.	Apakah Bapak/Ibu mengetahui penggunaan media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS)?		

15.	Apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) dalam pembelajaran fisika?		
16.	Apakah Bapak/Ibu membutuhkan media pembelajaran baru yang membantu siswa dalam memahami interferensi dan difraksi cahaya?		
17.	Apakah Bapak/Ibu tertarik untuk menggunakan media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi interferensi dan difraksi cahaya?		
18.	Apakah Bapak/Ibu setuju dengan adanya pengembangan media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi interferensi dan difraksi cahaya?		
19.	Apakah Bapak/Ibu setuju bahwa diperlukan media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi interferensi dan difraksi cahaya?		
20.	Apakah Bapak/Ibu setuju bahwa diperlukan media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi gelombang cahaya?		

Bekasi, Oktober 2020  
Guru Mata Pelajaran Fisika

(.....)

C. Kuesioner Instrumen Uji Validasi Media oleh Ahli Media

**INSTRUMEN VALIDASI UNTUK AHLI MEDIA  
PENGEMBANGAN *VIRTUAL MICROSCOPIC SIMULATION* (VMS)  
UNTUK MENINGKATKAN LEVEL PEMAHAMAN SISWA PADA  
MATERI GELOMBANG CAHAYA  
Oleh : Dewi Anggraini, Pendidikan Fisika, FMIPA UNJ**

Nama Ahli :  
NIP :  
Instansi :  
Tanggal :

**PETUNJUK:**

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap pernyataan dengan membubuhkan tanda ceklist (√) pada kolom penilaian.
2. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi catatan atau saran.
3. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Masukan yang Bapak/Ibu berikan menjadi bahan perbaikan berikutnya

NO	ASPEK YANG DIAMATI	PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
<b>DESAIN TAMPILAN VMS</b>						
1.	Penempatan tata letak objek, tombol dan teks pada VMS konsisten di seluruh isi program.					
2.	Pemilihan ukuran teks pada VMS dapat terbaca dengan jelas.					
3.	Pemilihan warna pada VMS memiliki kontras yang baik, sehingga objek terlihat jelas.					
4.	Pemilihan warna background tidak mengganggu keterbacaan dari teks					
5.	Seluruh kalimat/teks dapat terbaca dengan jelas oleh pengguna					
6.	Penulisan simbol/lambang/rumus pada VMS dapat terbaca dengan baik.					
7.	Tampilan konten pada VMS secara keseluruhan menarik.					
8.	Penyajian objek/konten dari interferensi cahaya dan difraksi cahaya mendukung pemahaman pengguna terhadap konsep fisika.					

NO	ASPEK YANG DIAMATI	PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
PERANGKAT LUNAK VMS						
9.	Tombol login pada VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.					
10	Tombol start pada halaman depan VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.					
11.	Tombol profil pengembang pada menu utama VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.					
12.	Tombol interferensi cahaya celah tunggal pada menu utama VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.					
13.	Tombol difraksi cahaya celah tunggal pada menu utama VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.					
14.	Tombol kisi difraksi pada menu utama VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.					
15.	Tombol kembali pada VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.					
16.	Tombol keluar pada VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.					
17.	Tombol home pada menu utama, tampilan materi dan simulasi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi secara keseluruhan memberikan aksi sesuai dengan fungsinya.					
18.	Tombol materi pada menu difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi sesuai dengan fungsinya.					
19.	Tombol next pada menu materi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi sesuai dengan fungsinya.					
20.	Tombol simulasi pada menu difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi sesuai dengan fungsinya.					
21.	Tombol tampilan mikroskopik pada simulasi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.					

NO	ASPEK YANG DIAMATI	PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
22.	Tombol mulai pada simulasi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.					
23.	Tombol pengaturan lebar celah pada VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.					
24.	Tombol pengaturan panjang gelombang pada VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.					
25.	Tombol pengaturan jarak layar pada VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.					
26.	Keseluruhan isi program dapat berjalan dengan baik dan tidak error saat sedang dijalankan					
<b>KUALITAS PENGGUNAAN VMS</b>						
27.	VMS mudah diinstal ke dalam PC					
28.	Media mudah dioperasikan (user friendly)					
29.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh pengguna					
30.	Tampilan konten pada VMS secara keseluruhan menarik.					
31.	Konten yang disajikan menampilkan visualisasi yang sesuai dengan yang ada di dunia nyata.					
32.	Tampilan mikroskopik memberikan informasi terkait visualisasi objek yang ingin ditampilkan					
33.	Tampilan grafik intensitas cahaya memberikan informasi terkait intensitas cahaya pada interferensi cahaya, dan difraksi cahaya.					

**Catatan / Saran :**

.....

.....

.....

Jakarta, September 2021  
Validator

(.....)

PEDOMAN PENILAIAN UJI VALIDASI UNTUK AHLI MEDIA “*VIRTUAL  
MICROSCOPIC SIMULATION (VMS)*”

NO	ASPEK YANG DIAMATI	KRITERIA	SKOR
<b>Desain tampilan VMS</b>			
1.	Penempatan tata letak objek, tombol dan teks pada VMS konsisten di seluruh isi program.	Tata letak objek, tombol dan teks pada VMS sangat konsisten di seluruh isi program.	5
		Sebagian besar tata letak objek, tombol dan teks pada VMS konsisten di seluruh isi program.	4
		Sebagian kecil tata letak objek, tombol dan teks pada VMS konsisten di seluruh isi program.	3
		Penempatan tata letak objek, tombol dan teks pada VMS kurang konsisten di seluruh isi program.	2
		Tidak ada tata letak objek, tombol dan teks pada VMS konsisten di seluruh isi program.	1
2.	Pemilihan ukuran teks pada VMS dapat terbaca dengan jelas.	Keseluruhan ukuran teks pada VMS dapat terbaca dengan jelas di seluruh isi program.	5
		Sebagian besar ukuran teks pada VMS dapat terbaca dengan jelas di seluruh isi program.	4
		Sebagian kecil ukuran teks pada VMS dapat terbaca dengan jelas di seluruh isi program.	3
		Pemilihan ukuran teks pada VMS kurang terbaca dengan jelas di seluruh isi program.	2
3.	Pemilihan warna pada VMS memiliki kontras yang baik, sehingga objek terlihat jelas.	Keseluruhan warna pada VMS memiliki kontras yang sangat baik, sehingga objek terlihat jelas di seluruh isi program.	5
		Sebagian besar warna pada VMS memiliki kontras yang baik, sehingga objek terlihat jela di seluruh isi program.	4

NO	ASPEK YANG DIAMATI	KRITERIA	SKOR
		Sebagian kecil warna pada VMS memiliki kontras yang baik, sehingga objek terlihat jelas di seluruh isi program.	3
		Pemilihan warna pada VMS memiliki kontras yang kurang baik, sehingga objek kurang terlihat jelas di seluruh isi program.	2
		Pemilihan warna pada VMS memiliki kontras yang tidak baik, sehingga objek tidak terlihat.	1
4.	Pemilihan warna background tidak mengganggu keterbacaan dari teks.	Keseluruhan warna background pada VMS tidak mengganggu keterbacaan dari teks	5
		Sebagian besar warna background pada VMS tidak mengganggu keterbacaan dari teks.	4
		Sebagian kecil warna background pada VMS tidak mengganggu keterbacaan dari teks.	3
		Pemilihan warna background pada VMS mengganggu keterbacaan dari teks	2
		Pemilihan warna background pada VMS sangat mengganggu keterbacaan dari teks.	1
5.	Seluruh kalimat/teks dapat terbaca dengan jelas oleh pengguna.	Keseluruhan kalimat/teks dapat terbaca dengan jelas oleh pengguna.	5
		Sebagian besar kalimat/teks dapat terbaca dengan jelas oleh pengguna.	4
		Sebagian kecil kalimat/teks dapat terbaca dengan jelas oleh pengguna.	3
		Kalimat/teks pada VMS tidak dapat terbaca dengan jelas oleh pengguna.	2
		Tidak adanya kalimat/teks pada VMS yang dapat terbaca dengan jelas oleh pengguna.	1
6.	Penulisan simbol/lambang/rumus	Keseluruhan penulisan simbol/lambang/rumus pada VMS dapat sangat terbaca dengan baik	5

NO	ASPEK YANG DIAMATI	KRITERIA	SKOR
	pada VMS dapat terbaca dengan baik.	Sebagian besar penulisan simbol/lambang/rumus pada VMS dapat terbaca dengan baik.	4
		Sebagian kecil penulisan simbol/lambang/rumus pada VMS dapat terbaca dengan baik.	3
		Pemilihan penulisan simbol/lambang/rumus pada VMS kurang terbaca dengan baik.	2
		Pemilihan penulisan simbol/lambang/rumus pada VMS tidak terbaca dengan baik.	1
7.	Tampilan konten pada VMS secara keseluruhan menarik.	Tampilan konten pada VMS secara keseluruhan sangat menarik	5
		Sebagian besar tampilan konten pada VMS menarik.	4
		Sebagian kecil tampilan konten pada VMS menarik.	3
		Tampilan konten pada VMS kurang menarik	2
		Tampilan konten pada VMS secara keseluruhan tidak menarik	1
8.	Penyajian objek/konten dari interferensi cahaya dan difraksi cahaya mendukung pemahaman pengguna terhadap konsep fisika.	Keseluruhan objek-objek yang tersedia memiliki ukuran yang proposional.	5
		Sebagian besar objek-objek yang tersedia memiliki ukuran yang proposional.	4
		Sebagian kecil objek-objek yang tersedia memiliki ukuran yang proposional.	3
		Objek-objek yang tersedia tidak memiliki ukuran yang proposional.	2
		Tidak adanya objek-objek yang tersedia memiliki ukuran yang proposional.	1
<b>Perangkat lunak VMS</b>			
9.	Tombol <i>login</i> pada VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	Tombol <i>login</i> pada VMS terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya sehingga pengguna menunggu < 15 detik menuju ke menu utama	5



NO	ASPEK YANG DIAMATI	KRITERIA	SKOR
		Tombol <i>login</i> pada VMS terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya sehingga pengguna menunggu < 30 detik menuju ke menu utama	4
		Tombol <i>login</i> pada VMS terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya sehingga pengguna menunggu < 60 detik menuju ke menu utama	3
		Tombol <i>login</i> VMS terbaca namun tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya sehingga pengguna tidak dapat menuju ke menu utama	2
		Tombol <i>login</i> pada VMS tidak terbaca dan tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	1
10.	Tombol <i>start</i> pada halaman depan VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	Tombol <i>start</i> pada halaman depan VMS terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya sehingga pengguna dapat memulai aplikasi < 15 detik.	5
		Tombol <i>start</i> pada halaman depan VMS terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya sehingga pengguna dapat memulai aplikasi < 30 detik.	4
		Tombol <i>start</i> pada halaman depan VMS terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya namun pengguna menunggu < 60 detik untuk memulai aplikasi.	3
		Tombol <i>start</i> pada halaman depan VMS terbaca namun tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	2
		Tombol <i>start</i> pada halaman depan VMS tidak terbaca dan tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	1
11.	Tombol profil pada menu utama VMS memberikan	Tombol profil pada VMS terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya sehingga	5

NO	ASPEK YANG DIAMATI	KRITERIA	SKOR
	aksi yang sesuai dengan fungsinya.	pengguna menunggu < 15 detik untuk menampilkan profil pengembang.	
		Tombol profil pada VMS terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya sehingga pengguna < 30 detik untuk menampilkan profil pengembang.	4
		Tombol profil pada VMS terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya sehingga pengguna menunggu < 60 detik untuk menampilkan profil pengembang.	3
		Tombol profil VMS terbaca namun tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	2
		Tombol profil pada VMS tidak terbaca dan tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	1
12.	Tombol interferensi celah ganda pada menu utama VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	Tombol interferensi celah ganda pada menu utama VMS terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya sehingga pengguna menunggu < 15 detik untuk menuju ke tampilan simulasi.	5
		Tombol interferensi celah ganda pada menu utama VMS terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya sehingga pengguna < 30 detik untuk menuju ke tampilan simulasi	4
		Tombol interferensi celah ganda pada menu utama VMS terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya sehingga pengguna menunggu < 60 detik untuk menuju ke tampilan simulasi.	3
		Tombol interferensi celah ganda pada menu utama VMS terbaca namun tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	2

NO	ASPEK YANG DIAMATI	KRITERIA	SKOR
		Tombol interferensi celah ganda pada menu utama VMS tidak terbaca dan tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	1
13.	Tombol difraksi celah tunggal pada menu utama VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	Tombol difraksi celah tunggal pada menu utama VMS pada VMS terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya sehingga pengguna menunggu < 15 detik untuk menuju ke tampilan simulasi	5
		Tombol difraksi celah tunggal pada menu utama VMS terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya sehingga pengguna < 30 detik untuk menuju ke tampilan simulasi.	4
		Tombol difraksi celah tunggal pada menu utama VMS terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya sehingga pengguna menunggu < 60 detik untuk menuju ke tampilan simulasi.	3
		Tombol difraksi celah tunggal pada menu utama VMS terbaca namun tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	2
		Tombol difraksi celah tunggal pada menu utama VMS tidak terbaca dan tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	1
14.	Tombol kisi difraksi pada menu utama VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	Tombol kisi difraksi pada menu utama VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya sehingga pengguna menunggu < 15 detik untuk menuju ke tampilan simulasi.	5
		Tombol kisi difraksi pada menu utama VMS terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya sehingga pengguna < 30 detik untuk menuju ke tampilan simulasi.	4

NO	ASPEK YANG DIAMATI	KRITERIA	SKOR
		Tombol kisi difraksi pada menu utama VMS terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya sehingga pengguna menunggu < 60 detik untuk menuju ke tampilan simulasi.	3
		Tombol kisi difraksi pada menu utama VMS terbaca namun tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	2
		Tombol kisi difraksi pada menu utama VMS tidak terbaca dan tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	1
15.	Tombol kembali pada VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	Keseluruhan tombol kembali pada VMS terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	5
		Tombol kembali pada VMS terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya namun pengguna < 30 detik untuk keluar ke tampilan simulasi.	4
		Tombol kembali pada VMS terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya namun pengguna < 60 detik untuk keluar ke tampilan simulasi.	3
		Tombol kembali pada VMS terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	2
		Tombol kembali pada VMS terbaca namun tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	1
16.	Tombol keluar pada VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya	Tombol keluar pada VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya < 15 detik.	5
		Tombol keluar pada VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya < 30 detik.	4
		Tombol keluar pada VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya < 60 detik.	3

NO	ASPEK YANG DIAMATI	KRITERIA	SKOR
		Tombol keluar pada VMS terbaca namun tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	2
		Tombol keluar pada VMS tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya	1
17.	Tombol home pada menu utama, tampilan materi dan simulasi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi secara keseluruhan memberikan aksi sesuai dengan fungsinya.	Keseluruhan tombol home pada menu utama, tampilan materi dan simulasi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi secara keseluruhan memberikan aksi sesuai dengan fungsinya.	5
		Sebagian besar tombol home pada menu utama, tampilan materi dan simulasi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi sesuai dengan fungsinya.	4
		Sebagian kecil tombol home pada menu utama, tampilan materi dan simulasi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi sesuai dengan fungsinya.	3
		Tombol home pada menu utama, tampilan materi dan simulasi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi kurang memberikan aksi sesuai dengan fungsinya.	2
		Tombol home pada menu utama, tampilan materi dan simulasi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	1
18.	Tombol materi pada menu difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi sesuai dengan fungsinya.	Tombol materi pada menu difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya < 15 detik.	5
		Tombol materi pada menu difraksi celah tunggal, interferensi cahaya	4

NO	ASPEK YANG DIAMATI	KRITERIA	SKOR
		dan kisi difraksi terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya < 30 detik.	
		Tombol materi pada menu difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya < 60 detik.	3
		Tombol materi pada menu difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi terbaca namun tidak memberikan aksi yang sesuai.	2
		Tombol materi pada menu difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi tidak terbaca dan tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	1
19.	Tombol next materi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi sesuai dengan fungsinya.	Keseluruhan tombol next pada materi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi sesuai dengan fungsinya.	5
		Tombol next pada materi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi sesuai dengan fungsinya, namun dari 16 layar pada VMS kurang dari 15 yang bisa.	4
		Tombol next pada materi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi sesuai dengan fungsinya, namun dari 16 layar pada VMS kurang dari 10 yang bisa.	3
		Tombol next pada materi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi sesuai dengan fungsinya, namun dari 16 layar pada VMS kurang dari 5 yang bisa.	2
		Tombol next pada materi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya	1

NO	ASPEK YANG DIAMATI	KRITERIA	SKOR
		dan kisi difraksi tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	
20.	Tombol simulasi pada menu difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi sesuai dengan fungsinya.	Keseluruhan tombol simulasi pada menu difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi sesuai dengan fungsinya.	5
		Sebagian besar tombol simulasi pada menu difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi sesuai dengan fungsinya.	4
		Sebagian kecil tombol simulasi pada menu difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi sesuai dengan fungsinya.	3
		Tombol simulasi pada menu difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi kurang memberikan aksi sesuai dengan fungsinya.	2
		tombol simulasi pada menu difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	1
21.	Tombol tampilan mikroskopik pada simulasi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	Keseluruhan tombol tampilan mikroskopik terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	5
		Sebagian besar tombol tampilan mikroskopik terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	4
		Sebagian kecil tombol tampilan mikroskopik pada layar VMS terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	3
		Tombol tampilan mikroskopik pada layar VMS terbaca namun tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	2

NO	ASPEK YANG DIAMATI	KRITERIA	SKOR
		Tombol tampilan mikroskopik pada VMS tidak terbaca dan tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	1
22.	Tombol mulai pada simulasi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	Keseluruhan tombol mulai pada simulasi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	5
		Sebagian besar tombol mulai pada simulasi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	4
		Sebagian kecil tombol pada simulasi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	3
		Tombol mulai pada simulasi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi terbaca namun tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	2
		Tombol mulai pada simulasi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi tidak terbaca dan tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	1
23.	Tombol pengaturan lebar celah pada VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	Tombol pengaturan lebar celah terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	5
		Sebagian besar tombol pengaturan lebar celah terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	4
		Sebagian kecil tombol pengaturan lebar celah pada layar VMS terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	3
		Tombol pengaturan lebar celah pada layar VMS terbaca namun tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	2



NO	ASPEK YANG DIAMATI	KRITERIA	SKOR
		Tombol pengaturan lebar celah pada VMS tidak terbaca dan tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	1
24.	Tombol pengaturan panjang gelombang pada VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	Keseluruhan tombol pengaturan panjang gelombang terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	5
		Sebagian besar tombol pengaturan panjang gelombang terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	4
		Sebagian kecil tombol pengaturan panjang gelombang pada layar VMS terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	3
		Tombol pengaturan panjang gelombang pada layar VMS terbaca namun tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	2
		Tombol pengaturan panjang gelombang pada VMS tidak terbaca dan tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	1
25.	Tombol pengaturan jarak layar pada VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	Keseluruhan tombol pengaturan jarak layar terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	5
		Sebagian besar tombol pengaturan jarak layar terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	4
		Sebagian kecil tombol pengaturan jarak layar pada layar VMS terbaca dan memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	3
		Tombol pengaturan jarak layar pada layar VMS terbaca namun tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	2
		Tombol pengaturan jarak layar pada VMS tidak terbaca dan tidak memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	1

NO	ASPEK YANG DIAMATI	KRITERIA	SKOR
26.	Isi program dapat berjalan dengan baik dan tidak error saat sedang dijalankan.	Keseluruhan program dapat berjalan sangat baik dan tidak error	5
		Sebagian besar program dapat berjalan baik dan tidak error	4
		Sebagian kecil program dapat berjalan sangat baik dan error di beberapa layar.	3
		Program dapat berjalan namun error.	2
		Keseluruhan program yang berjalan tidak berjalan dan error	1
<b>KUALITAS PENGGUNAAN VMS</b>			
27.	VMS mudah diinstal ke dalam PC/Smartphone.	VMS mudah diinstal ke dalam PC/Smartphone < 5 menit	5
		VMS mudah diinstal ke dalam PC/Smartphone < 10 menit	4
		VMS cukup mudah diinstal ke dalam PC/Smartphone < 30 menit	3
		VMS cukup mudah diinstal ke dalam PC/Smartphone < 45 menit	2
		VMS tidak dapat diinstal ke dalam PC/Smartphone.	1
28.	Media dioperasikan mudah (user friendly)	Keseluruhan media mudah dioperasikan (user friendly)	5
		Sebagian besar media mudah dioperasikan (user friendly)	4
		Sebagian kecil media mudah dioperasikan (user friendly)	3
		media tidak mudah dioperasikan (user friendly).	2
		Media sangat sulit dioperasikan (user friendly).	1
29.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh pengguna	Bahasa yang digunakan sangat mudah dipahami oleh pengguna	5
		Sebagian besar bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh pengguna	4
		Sebagian kecil bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh pengguna	3
		Bahasa yang digunakan kurang dipahami oleh pengguna	2

NO	ASPEK YANG DIAMATI	KRITERIA	SKOR
		Bahasa yang digunakan sangat kurang dipahami oleh pengguna	1
30.	Tampilan konten pada VMS secara keseluruhan menarik.	Tampilan konten pada VMS secara keseluruhan menarik.	5
		Sebagian besar tampilan konten pada VMS secara keseluruhan menarik.	4
		Sebagian kecil tampilan konten pada VMS secara keseluruhan menarik.	3
		Tampilan konten pada VMS kurang menarik.	2
		Tampilan konten pada VMS sangat kurang menarik.	1
31.	Konten pada VMS menampilkan visualisasi yang sesuai dengan yang ada di dunia nyata.	Keseluruhan konten yang disajikan menampilkan visualisasi yang sesuai dengan yang ada di dunia nyata	5
		Satu konten yang disajikan tidak menampilkan visualisasi yang sesuai dengan yang ada di dunia nyata	4
		Dua konten yang disajikan tidak menampilkan visualisasi yang sesuai dengan yang ada di dunia nyata	3
		Tiga konten yang disajikan tidak menampilkan visualisasi yang sesuai dengan yang ada di dunia nyata	2
		Tidak muncul konten yang menampilkan visualisasi yang sesuai dengan yang ada di dunia nyata.	1
32.	Tampilan mikroskopik memberikan informasi terkait visualisasi objek yang ingin ditampilkan.	Keseluruhan Tampilan mikroskopik memberikan informasi terkait visualisasi objek yang ingin ditampilkan.	5
		Sebagian besar tampilan mikroskopik memberikan informasi terkait visualisasi objek yang ingin ditampilkan.	4
		Sebagian kecil tampilan mikroskopik memberikan	3

NO	ASPEK YANG DIAMATI	KRITERIA	SKOR
		informasi terkait visualisasi objek yang ingin ditampilkan.	
		Tampilan mikroskopik tidak memberikan informasi terkait visualisasi objek yang ingin ditampilkan.	2
		Tidak ada tampilan mikroskopik pada VMS.	1
33.	Tampilan grafik intensitas cahaya memberikan informasi terkait intensitas cahaya pada interferensi cahaya, dan difraksi cahaya.	Keseluruhan tampilan grafik intensitas cahaya memberikan informasi terkait intensitas cahaya pada interferensi cahaya, dan difraksi cahaya.	5
		Sebagian besar tampilan grafik intensitas cahaya memberikan informasi terkait intensitas cahaya pada interferensi cahaya, dan difraksi cahaya.	4
		Sebagian kecil tampilan grafik intensitas cahaya memberikan informasi terkait intensitas cahaya pada interferensi cahaya, dan difraksi cahaya.	3
		Tampilan grafik intensitas cahaya kurang memberikan informasi terkait intensitas cahaya pada interferensi cahaya, dan difraksi cahaya.	2
		Tidak muncul tampilan grafik intensitas gelombang cahaya.	1

D. Kuesioner Uji Coba Penggunaan Media oleh Guru

**ANGKET RESPON PENGGUNAAN VIRTUAL MICROSCOPIC  
SIMULATION (VMS) PADA MATERI GELOMBANG CAHAYA  
OLEH GURU**

Setelah Bapak/Ibu guru menggunakan media *Virtual Microscopic Simulation* (VMS) pada materi gelombang cahaya, maka peneliti ingin mengetahui pendapat Bapak/Ibu guru tentang kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan. Pendapat Bapak/Ibu guru sangat membantu perbaikan pembelajaran fisika di masa akan datang. Diharapkan anda menjawab pertanyaan-pertanyaan dibawah ini dengan sejujur-jujurnya, sesuai dengan apa yang Bapak/Ibu guru alami ketika menggunakan media *Virtual Microscopic Simulation* (VMS).

**Petunjuk :**

1. Lembar angket ini ditujukan untuk mengetahui bagaimana respon guru terhadap penggunaan *Virtual Microscopic Simulation* (VMS) pada materi gelombang cahaya.
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda ceklist pada jawaban yang menurut anda paling sesuai.
3. Tuliskan saran dan komentarmu pada tempat yang disediakan.

NO	PERTANYAAN	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
1.	Media VMS sangat mudah untuk dioperasikan dan dijalankan					
2.	Kombinasi, tatanan, dan warna dalam media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) tepat dan menarik.					
3.	Tampilan gambar dalam VMS efektif membantu siswa untuk memahami konsep interferensi dan difraksi cahaya.					
4.	Tampilan teks dalam <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi gelombang cahaya dapat terbaca dengan jelas.					
5.	Tombol-tombol pada media VMS saat dioperasikan sesuai dengan fungsinya.					

NO	PERTANYAAN	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
6.	Kejelasan visualisasi dan animasi pada media VMS efektif membantu siswa memahami konsep interferensi cahaya.					
7.	Kejelasan visualisasi dan animasi pada media VMS efektif membantu siswa memahami konsep difraksi cahaya celah tunggal.					
8.	Kejelasan visualisasi dan animasi pada media VMS efektif membantu siswa memahami konsep kisi difraksi.					
9.	Materi yang disajikan pada media VMS efektif membantu siswa memahami konsep interferensi dan difraksi cahaya.					
10.	Kemampuan media VMS efektif digunakan untuk menyampaikan konsep interferensi dan difraksi cahaya					
11.	Saya tertarik dengan penggunaan media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi gelombang cahaya.					
12.	Penggunaan media VMS pada pembelajaran fisika memotivasi siswa untuk belajar					
13.	Penggunaan media VMS pada pembelajaran fisika membuat siswa aktif untuk menggali informasi.					

KRITIK DAN SARAN

.....

.....

.....

.....

Bekasi, Oktober 2021

Guru SMA

(.....)

PEDOMAN PENILAIAN UJI COBA PENGGUNAAN MEDIA  
 “VIRTUAL MICROSCOPIC SIMULATION (VMS)”

NO	PERTANYAAN	KRITERIA	SKOR
1.	Media VMS sangat mudah untuk dioperasikan dan dijalankan.	81%-100% media VMS sangat mudah untuk dioperasikan dan dijalankan.	5
		61%-80% media VMS sangat mudah untuk dioperasikan dan dijalankan.	4
		41%-60% media VMS sangat mudah untuk dioperasikan dan dijalankan.	3
		21%-40% media VMS sangat mudah untuk dioperasikan dan dijalankan.	2
		<20% media VMS sangat mudah untuk dioperasikan dan dijalankan.	1
2.	Tampilan gambar dalam <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa untuk memahami konsep gelombang cahaya dengan baik.	81%-100% tampilan gambar dalam <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa untuk memahami konsep gelombang cahaya.	5
		61%-80% tampilan gambar dalam <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa untuk memahami konsep gelombang cahaya.	4
		41%-60% tampilan gambar dalam <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa untuk memahami konsep gelombang cahaya.	3
		21%-40% tampilan gambar dalam <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa untuk memahami konsep gelombang cahaya.	2
		<20% tampilan gambar dalam <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa untuk memahami konsep gelombang cahaya.	1

NO	PERTANYAAN	KRITERIA	SKOR
3.	Pemilihan ukuran dan jenis teks dalam <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi gelombang cahaya sudah terbaca.	81%-100% pemilihan ukuran dan jenis teks dalam <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) sudah terbaca.	5
		61%-80% pemilihan ukuran dan jenis teks dalam <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) sudah terbaca.	4
		41%-60% pemilihan ukuran dan jenis teks dalam <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) sudah terbaca.	3
		21%-40% pemilihan ukuran dan jenis teks dalam <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) sudah terbaca.	2
		<20% pemilihan ukuran dan jenis teks dalam <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) sudah terbaca.	1
4.	Pemilihan warna yang digunakan dalam <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi gelombang cahaya sudah sesuai dengan proporsinya.	81%-100% pemilihan warna pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) sudah sesuai dengan proporsinya.	5
		61%-80% pemilihan warna pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) sudah sesuai dengan proporsinya.	4
		41%-60% pemilihan warna pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) sudah sesuai dengan proporsinya.	3
		21%-40% pemilihan warna pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) sudah sesuai dengan proporsinya.	2
		<20% pemilihan warna pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) sudah sesuai dengan proporsinya.	1
5.	Tombol-tombol yang tersedia pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi gelombang cahaya dapat	81%-100% tombol-tombol yang tersedia pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) dapat digunakan sesuai dengan fungsinya.	5



NO	PERTANYAAN	KRITERIA	SKOR
	digunakan sesuai dengan fungsinya.	61%-80% tombol-tombol yang tersedia pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) dapat digunakan sesuai dengan fungsinya.	4
		41%-60% tombol-tombol yang tersedia pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) dapat digunakan sesuai dengan fungsinya.	3
		21%-40% tombol-tombol yang tersedia pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) dapat digunakan sesuai dengan fungsinya.	2
		<20% tombol-tombol yang tersedia pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) dapat digunakan sesuai dengan fungsinya.	1
6.	Visualisasi yang ditampilkan pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa dalam memahami terbentuknya pola terang dan gelap pada interferensi cahaya.	81%-100% visualisasi pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa dalam memahami terbentuknya pola terang dan gelap pada interferensi cahaya.	5
		61%-80% visualisasi pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa dalam memahami terbentuknya pola terang dan gelap pada interferensi cahaya.	4
		41%-60% visualisasi pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa dalam memahami terbentuknya pola terang dan gelap pada interferensi cahaya.	3
		21%-40% visualisasi pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa dalam memahami terbentuknya pola terang dan gelap pada interferensi cahaya.	2

NO	PERTANYAAN	KRITERIA	SKOR
		<20% visualisasi pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa dalam memahami terbentuknya pola terang dan gelap pada interferensi cahaya.	1
		81%-100% visualisasi pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa dalam memahami terbentuknya pola difraksi cahaya pada difraksi celah tunggal.	5
		61%-80% visualisasi pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa dalam memahami terbentuknya pola difraksi cahaya pada difraksi celah tunggal.	4
		41%-60% visualisasi pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa dalam memahami terbentuknya pola difraksi cahaya pada difraksi celah tunggal.	3
		21%-40% visualisasi pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa dalam memahami terbentuknya pola difraksi cahaya pada difraksi celah tunggal.	2
		<20% visualisasi pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa dalam memahami terbentuknya pola difraksi cahaya pada difraksi celah tunggal.	1
7.	Visualisasi yang ditampilkan pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa dalam memahami terbentuknya pola difraksi cahaya pada difraksi celah tunggal.	81%-100% visualisasi pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa dalam memahami terbentuknya pola difraksi cahaya pada kisi difraksi.	5
8.	Visualisasi yang ditampilkan pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa dalam memahami terbentuknya pola difraksi cahaya pada kisi difraksi.	61%-80% visualisasi pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa dalam	4

NO	PERTANYAAN	KRITERIA	SKOR
		memahami terbentuknya pola difraksi cahaya pada kisi difraksi.	
		41%-60% visualisasi pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa dalam memahami terbentuknya pola difraksi cahaya pada kisi difraksi.	3
		21%-40% visualisasi pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa dalam memahami terbentuknya pola difraksi cahaya pada kisi difraksi.	2
		<20% visualisasi pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa dalam memahami terbentuknya pola difraksi cahaya pada kisi difraksi.	1
		81%-100% materi yang disajikan pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman fisika.	5
		61%-80% materi yang disajikan pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman fisika.	4
9.	Materi yang disajikan pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman siswa pada materi gelombang cahaya.	41%-60% materi yang disajikan pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman fisika.	3
		21%-40% materi yang disajikan pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman fisika.	2
		<20% materi yang disajikan pada <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman fisika.	1
10.	Kemampuan media VMS efektif digunakan untuk	81%-100% kemampuan media VMS efektif digunakan untuk	5

NO	PERTANYAAN	KRITERIA	SKOR
	menyampaikan konsep interferensi dan difraksi cahaya.	menyampaikan konsep interferensi dan difraksi cahaya.	
		61%-80% kemampuan media VMS efektif digunakan untuk menyampaikan konsep interferensi dan difraksi cahaya.	4
		41%-60% kemampuan media VMS efektif digunakan untuk menyampaikan konsep interferensi dan difraksi cahaya.	3
		21%-40% kemampuan media VMS efektif digunakan untuk menyampaikan konsep interferensi dan difraksi cahaya.	2
		<20% kemampuan media VMS efektif digunakan untuk menyampaikan konsep interferensi dan difraksi cahaya.	1
11.	Saya merasa tertarik dengan tampilan dari <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) dalam gelombang cahaya.	81%-100% saya merasa tertarik dengan tampilan dari <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) dalam gelombang cahaya.	5
		61%-80% saya merasa tertarik dengan tampilan dari <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) dalam gelombang cahaya.	4
		41%-60% saya merasa tertarik dengan tampilan dari <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) dalam gelombang cahaya.	3
		21%-40% saya merasa tertarik dengan tampilan dari <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) dalam gelombang cahaya.	2
		<20% saya merasa tertarik dengan tampilan dari <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) dalam gelombang cahaya.	1
12.	Penggunaan <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa untuk memahami konsep gelombang cahaya dengan baik.	81%-100% penggunaan <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa untuk memahami konsep gelombang cahaya.	5
		61%-80% penggunaan <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS)	4

NO	PERTANYAAN	KRITERIA	SKOR
		membantu siswa untuk memahami konsep gelombang cahaya.	
		41%-60% penggunaan <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa untuk memahami konsep gelombang cahaya.	3
		21%-40% penggunaan <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa untuk memahami konsep gelombang cahaya.	2
		<20% penggunaan <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membantu siswa untuk memahami konsep gelombang cahaya.	1
13.	Penggunaan <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) selama pembelajaran fisika membuat siswa aktif untuk menggali informasi.	81%-100% penggunaan <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membuat siswa aktif untuk menggali informasi.	5
		61%-80% penggunaan <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membuat siswa aktif untuk menggali informasi.	4
		41%-60% penggunaan <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membuat siswa aktif untuk menggali informasi.	3
		21%-40% penggunaan <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membuat siswa aktif untuk menggali informasi.	2
		<20% penggunaan <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) membuat siswa aktif untuk menggali informasi.	1

E. Kuesioner Uji Coba Penggunaan Media oleh Siswa

**ANGKET RESPON PENGGUNAAN VIRTUAL MICROSCOPIC SIMULATION (VMS) PADA MATERI GELOMBANG CAHAYA OLEH SISWA**

Setelah anda mengikuti pembelajaran dengan menggunakan *Virtual Microscopic Simulation* (VMS) pada materi gelombang cahaya, maka sekolah ingin mengetahui pendapat anda tentang kegiatan pembelajaran yang telah kalian ikuti. Pendapat kalian sangat membantu perbaikan pembelajaran fisika di masa akan datang. Diharapkan anda menjawab pertanyaan-pertanyaan dibawah ini dengan sejujur-jujurnya, sesuai dengan apa yang anda alami ketika pembelajaran berlangsung.

**Petunjuk :**

1. Lembar angket ini ditujukan untuk mengetahui bagaimana respon siswa terhadap penggunaan *Virtual Microscopic Simulation* (VMS) pada materi gelombang cahaya.
2. Mohon siswa/ siswi memberikan tanda ceklist pada jawaban yang menurut Anda paling sesuai.
3. Tuliskan saran dan komentarmu pada tempat yang disediakan.

NO	PERTANYAAN	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
1.	Pembelajaran fisika dengan menggunakan media VMS lebih menyenangkan bila dibandingkan dengan ceramah					
2.	Media VMS sangat mudah untuk dioperasikan dan dijalankan					
3.	Tampilan gambar dalam VMS efektif membantu saya untuk memahami konsep interferensi dan difraksi cahaya.					
4.	Kombinasi, tatanan, dan warna dalam media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) tepat dan menarik.					
5.	Tampilan teks dalam <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi gelombang cahaya dapat terbaca dengan jelas.					
6.	Tombol-tombol pada media VMS saat dioperasikan sesuai dengan fungsinya.					
7.	Materi yang disajikan pada media VMS efektif membantu saya memahami konsep interferensi dan difraksi cahaya.					
8.	Kemampuan media VMS efektif digunakan untuk menyampaikan konsep interferensi dan difraksi cahaya.					

NO	PERTANYAAN	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
9.	Kejelasan visualisasi dan animasi pada media VMS efektif membantu saya memahami konsep interferensi cahaya.					
10.	Kejelasan visualisasi dan animasi pada media VMS efektif membantu saya memahami konsep difraksi cahaya celah tunggal.					
11.	Kejelasan visualisasi dan animasi pada media VMS efektif membantu saya memahami konsep kisi difraksi.					
12.	Penggunaan media VMS pada pembelajaran fisika memotivasi saya untuk belajar					
13.	Penggunaan media VMS pada pembelajaran fisika membuat saya aktif untuk menggali informasi.					
14.	Saya tertarik dengan penggunaan media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi gelombang cahaya.					

#### KRITIK DAN SARAN

.....

.....

.....

.....

Bekasi, Oktober 2021

Siswa SMA

(.....)

#### PEDOMAN PENILAIAN UJI COBA PENGGUNAAN MEDIA

#### “VIRTUAL MICROSCOPIC SIMULATION (VMS)”

NO	PERTANYAAN	KRITERIA	SKOR
1.	Pembelajaran fisika dengan menggunakan media VMS lebih menyenangkan bila	81%-100% pembelajaran fisika dengan menggunakan media VMS lebih menyenangkan bila dibandingkan dengan ceramah.	5

NO	PERTANYAAN	KRITERIA	SKOR
	dibandingkan dengan ceramah.	61%-80% pembelajaran fisika dengan menggunakan media VMS lebih menyenangkan bila dibandingkan dengan ceramah.	4
		41%-60% pembelajaran fisika dengan menggunakan media VMS lebih menyenangkan bila dibandingkan dengan ceramah.	3
		21%-40% pembelajaran fisika dengan menggunakan media VMS lebih menyenangkan bila dibandingkan dengan ceramah.	2
		<20% pembelajaran fisika dengan menggunakan media VMS lebih menyenangkan bila dibandingkan dengan ceramah.	1
2.	Media VMS sangat mudah dioperasikan dan dijalankan	81%-100% media VMS sangat mudah untuk dioperasikan dan dijalankan.	5
		61%-80% media VMS sangat mudah untuk dioperasikan dan dijalankan.	4
		41%-60% media VMS sangat mudah untuk dioperasikan dan dijalankan.	3
		21%-40% media VMS sangat mudah untuk dioperasikan dan dijalankan.	2
3.	Tampilan gambar dalam VMS efektif membantu saya untuk memahami konsep interferensi dan difraksi cahaya.	81%-100% tampilan gambar dalam VMS efektif membantu saya untuk memahami konsep interferensi dan difraksi cahaya.	5
		61%-80% tampilan gambar dalam VMS efektif membantu saya untuk memahami konsep interferensi dan difraksi cahaya.	4
		41%-60% tampilan gambar dalam VMS efektif membantu saya untuk memahami konsep interferensi dan difraksi cahaya.	3
		21%-40% tampilan gambar dalam VMS efektif membantu saya untuk memahami konsep interferensi dan difraksi cahaya.	2
		<20% tampilan gambar dalam VMS efektif membantu saya untuk	1



NO	PERTANYAAN	KRITERIA	SKOR
		memahami konsep interferensi dan difraksi cahaya.	
4.	Kombinasi, tatanan, dan warna dalam media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) tepat dan menarik.	81%-100% kombinasi, tatanan, dan warna dalam media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) tepat dan menarik.	5
		61%-80% kombinasi, tatanan, dan warna dalam media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) tepat dan menarik.	4
		41%-60% kombinasi, tatanan, dan warna dalam media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) tepat dan menarik.	3
		21%-40% kombinasi, tatanan, dan warna dalam media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) tepat dan menarik.	2
		<20% kombinasi, tatanan, dan warna dalam media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) tepat dan menarik.	1
5.	Tampilan teks dalam <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi gelombang cahaya dapat terbaca dengan jelas.	81%-100% tampilan teks dalam <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi gelombang cahaya dapat terbaca dengan jelas	5
		61%-80% tampilan teks dalam <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi gelombang cahaya dapat terbaca dengan jelas.	4
		41%-60% tampilan teks dalam <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi gelombang cahaya dapat terbaca dengan jelas.	3
		21%-40% tampilan teks dalam <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi gelombang cahaya dapat terbaca dengan jelas.	2
		<20% tampilan teks dalam <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi gelombang cahaya dapat terbaca dengan jelas.	1
6.	Tombol-tombol pada media VMS saat	81%-100% tombol-tombol pada media VMS saat dioperasikan sesuai dengan fungsinya.	5

NO	PERTANYAAN	KRITERIA	SKOR
	dioperasikan sesuai dengan fungsinya.	61%-80% tombol-tombol pada media VMS saat dioperasikan sesuai dengan fungsinya.	4
		41%-60% tombol-tombol pada media VMS saat dioperasikan sesuai dengan fungsinya.	3
		21%-40% tombol-tombol pada media VMS saat dioperasikan sesuai dengan fungsinya.	2
		<20% tombol-tombol pada media VMS saat dioperasikan sesuai dengan fungsinya.	1
7.	Materi yang disajikan pada media VMS efektif membantu saya memahami konsep interferensi dan difraksi cahaya.	81%-100% materi yang disajikan pada media VMS efektif membantu saya memahami konsep interferensi dan difraksi cahaya.	5
		61%-80% materi yang disajikan pada media VMS efektif membantu saya memahami konsep interferensi dan difraksi cahaya.	4
		41%-60% materi yang disajikan pada media VMS efektif membantu saya memahami konsep interferensi dan difraksi cahaya.	3
		21%-40% materi yang disajikan pada media VMS efektif membantu saya memahami konsep interferensi dan difraksi cahaya.	2
8.	Penggunaan media VMS pada pembelajaran fisika memotivasi saya untuk belajar	81%-100% penggunaan media VMS pada pembelajaran fisika memotivasi saya untuk belajar	5
		61%-80% penggunaan media VMS pada pembelajaran fisika memotivasi saya untuk belajar.	4
		41%-60% penggunaan media VMS pada pembelajaran fisika memotivasi saya untuk belajar.	3
		21%-40% penggunaan media VMS pada pembelajaran fisika memotivasi saya untuk belajar.	2

NO	PERTANYAAN	KRITERIA	SKOR
		<20% penggunaan media VMS pada pembelajaran fisika memotivasi saya untuk belajar.	1
9.	Kejelasan visualisasi dan animasi pada media VMS efektif membantu saya memahami konsep interferensi cahaya.	81%-100% kejelasan visualisasi dan animasi pada media VMS efektif membantu saya memahami konsep interferensi cahaya.	5
		61%-80% kejelasan visualisasi dan animasi pada media VMS efektif membantu saya memahami konsep interferensi cahaya.	4
		41%-60% kejelasan visualisasi dan animasi pada media VMS efektif membantu saya memahami konsep interferensi cahaya.	3
		21%-40% kejelasan visualisasi dan animasi pada media VMS efektif membantu saya memahami konsep interferensi cahaya.	2
		<20% kejelasan visualisasi dan animasi pada media VMS efektif membantu saya memahami konsep interferensi cahaya.	1
10.	Kejelasan visualisasi dan animasi pada media VMS efektif membantu saya memahami konsep difraksi cahaya celah tunggal.	81%-100% kejelasan visualisasi dan animasi pada media VMS efektif membantu saya memahami konsep difraksi cahaya celah tunggal.	5
		61%-80% kejelasan visualisasi dan animasi pada media VMS efektif membantu saya memahami konsep difraksi cahaya celah tunggal.	4
		41%-60% kejelasan visualisasi dan animasi pada media VMS efektif membantu saya memahami konsep difraksi cahaya celah tunggal.	3
		21%-40% kejelasan visualisasi dan animasi pada media VMS efektif membantu saya memahami konsep difraksi cahaya celah tunggal.	2
		<20% kejelasan visualisasi dan animasi pada media VMS efektif membantu saya memahami konsep difraksi cahaya celah tunggal.	1
11.	Kejelasan visualisasi dan animasi pada media	81%-100% kejelasan visualisasi dan animasi pada media VMS efektif	5

NO	PERTANYAAN	KRITERIA	SKOR
	VMS efektif membantu saya memahami konsep kisi difraksi.	membantu saya memahami konsep kisi difraksi.	
		61%-80% kejelasan visualisasi dan animasi pada media VMS efektif membantu saya memahami konsep kisi difraksi.	4
		41%-60% kejelasan visualisasi dan animasi pada media VMS efektif membantu saya memahami konsep kisi difraksi.	3
		21%-40% kejelasan visualisasi dan animasi pada media VMS efektif membantu saya memahami konsep kisi difraksi.	2
		<20% kejelasan visualisasi dan animasi pada media VMS efektif membantu saya memahami konsep kisi difraksi.	1
12.	Kemampuan Media VMS efektif digunakan untuk menyampaikan konsep interferensi dan difraksi cahaya.	81%-100% kemampuan Media VMS efektif digunakan untuk menyampaikan konsep interferensi dan difraksi cahaya.	5
		61%-80% kemampuan Media VMS efektif digunakan untuk menyampaikan konsep interferensi dan difraksi cahaya.	4
		41%-60% kemampuan Media VMS efektif digunakan untuk menyampaikan konsep interferensi dan difraksi cahaya.	3
		21%-40% kemampuan Media VMS efektif digunakan untuk menyampaikan konsep interferensi dan difraksi cahaya.	2
		<20% kemampuan Media VMS efektif digunakan untuk menyampaikan konsep interferensi dan difraksi cahaya.	1
13.	Penggunaan media VMS pada pembelajaran fisika membuat saya aktif untuk menggali informasi.	81%-100% penggunaan media VMS pada pembelajaran fisika membuat saya aktif untuk menggali informasi.	5
		61%-80% penggunaan media VMS pada pembelajaran fisika membuat saya aktif untuk menggali informasi.	4

NO	PERTANYAAN	KRITERIA	SKOR
		41%-60% penggunaan media VMS pada pembelajaran fisika membuat saya aktif untuk menggali informasi.	3
		21%-40% penggunaan media VMS pada pembelajaran fisika membuat saya aktif untuk menggali informasi.	2
		<20% penggunaan media VMS pada pembelajaran fisika membuat saya aktif untuk menggali informasi.	1
14.	Saya tertarik dengan penggunaan media Virtual Microscopic Simulation (VMS) pada materi gelombang cahaya.	81%-100% saya tertarik dengan penggunaan media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi gelombang cahaya.	5
		61%-80% saya tertarik dengan penggunaan media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi gelombang cahaya.	4
		41%-60% saya tertarik dengan penggunaan media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi gelombang cahaya.	3
		21%-40% saya tertarik dengan penggunaan media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi gelombang cahaya.	2
		<20% saya tertarik dengan penggunaan media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi gelombang cahaya.	1

## F. Instrumen Telaah Soal

## INSTRUMEN TELAHAH SOAL BENTUK TES URAIAN

Nama Pengembang Soal : Dewi Anggraini  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kls/Prog/Peminatan : IPA  
 Nama Validator :  
 NIP :  
 Tanggal :

**Petunjuk**

Lembar instrumen telaah ini berfungsi untuk memberikan penilaian terhadap soal penilaian level pemahaman siswa pada materi interferensi dan difraksi cahaya. Validasi dan saran yang Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas soal yang telah disusun. Berdasarkan alasan tersebut, diharapkan Bapak/Ibu berkenan untuk menanggapi setiap indikator penilaian di bawah ini dengan memberikan penilaian dengan skala 1-5 pada kolom yang telah disediakan. \*) Pada kolom nomor soal diisi dengan penilaian sesuai dengan kriteria penilaian berikut ini :

- 5 = Sangat Baik
- 4 = Baik
- 3 = Cukup Baik
- 2 = Kurang Baik
- 1 = Sangat Kurang Baik

No	Aspek yang ditelaah	Butir Soal				
		1	2	3	4	5
<b>A.</b>	<b>Materi</b>					
1.	Soal sesuai dengan indikator					
2.	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai					
3.	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi (urgensi, relevansi, kontinuitas, keterpakaian sehari-hari tinggi)					
4.	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang jenis sekolah atau tingkat kelas					
<b>B.</b>	<b>Konstruksi</b>					
1.	Rumusan kalimat soal atau pertanyaan menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian					
2.	Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal					
3.	Ada pedoman penskoran					
4.	Tabel, gambar, grafik, peta atau yang sejenisnya disajikan dengan jelas dan terbaca					

<b>C</b>	<b>Bahasa/Budaya</b>					
1.	Rumusan kalimat soal komunikatif					
2.	Butir soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia					
3.	Tidak menggunakan kata/ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian					
4.	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu					
5.	Rumusan soal tidak mengandung kata/ungkapan yang dapat menyingung perasaan siswa					

**Persentase nilai = Total skor/Skor maksimal x 100 %**

**Kriteria :**

0% < skor ≤ 20% (0 < skor ≤ 13) = Sangat Kurang Valid

20% < skor ≤ 40% (13 < skor ≤ 26) = Kurang Valid

40% < skor ≤ 60% (26 < skor ≤ 39) = Cukup Valid

60% < skor ≤ 80% (39 < skor ≤ 52) = Valid

80% < skor ≤ 100% (52 < skor ≤ 65) = Sangat Valid

**Saran dan Komentar**

.....,..... 2021

Validator

.....

## G. Soal Level Pemahaman

**SOAL LEVEL PEMAHAMAN**  
(60 MENIT)

**PETUNJUK PENGISIAN**

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal.
2. Isi identitas pada form yang disediakan.
3. Jawablah pertanyaan berikut pada lembar jawaban yang telah disediakan.

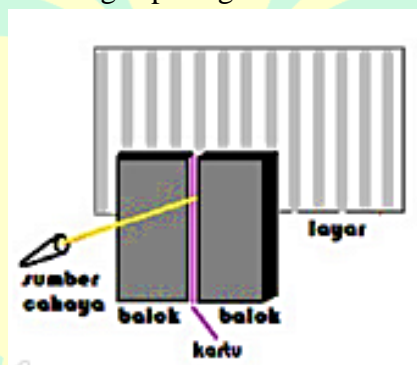
Nama :

Kelas :

**Essay**

Jawablah pertanyaan berikut dengan benar!

1. Budi melakukan percobaan sederhana dengan menggunakan dua buah balok dimana diantara kedua balok diselipkan sebuah kartu sempit dengan lebar 1 mm. Peristiwa diamati dengan memberikan sumber cahaya dari arah yang berlawanan dengan layar. Dapat terlihat bahwa hasil pengambilan gambar terbentuk pola gelap dan terang seperti gambar di bawah ini.



*Sumber: A. Lipson, S. G. Lipson, dan H. Lipson*

Dari percobaan tersebut diperoleh hasil pengamatan berupa terbentuknya pola terang dan gelap yang tertangkap oleh layar pada jarak 60 cm dari celah. Jarak antara garis terang pertama dan garis terang pusat sejauh 2 mm.

- a. Jelaskan mengapa dapat terbentuk pola terang dan gelap pada layar!
- b. Jelaskan apa yang terjadi pada layar jika celah himpitan pada balok diubah-ubah?
- c. Jelaskan apa yang terjadi pada pola interferensi cahaya apabila panjang gelombang yang dipakai jauh lebih pendek jika dibandingkan dengan jarak antara kedua celah?
- d. Deskripsikan kembali syarat terjadinya interferensi konstruktif dan

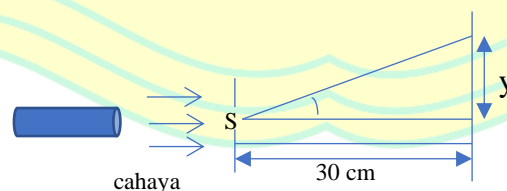


interferensi destruktif!

2. Salim merupakan petugas PLN yang kesehariannya bekerja memperbaiki listrik. Suatu malam, tiba-tiba salim menerima panggilan telepon dari salah satu rumah warga yang gardu listriknya terbakar. Karena jarak menuju gardu sangat gelap dan becek, Salim segera mengambil lampu senter untuk menerangi jalan menuju gardu yang terbakar. Selama perjalanan, Salim tak sengaja menyinari aspal yang terkena ceceran oli. Hal ini menyebabkan jalan beraspal membentuk cahaya seperti pelangi.



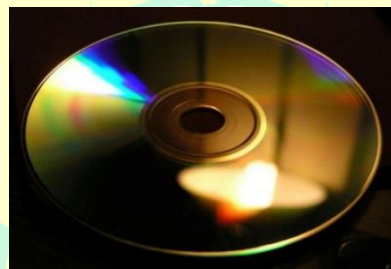
- Deskripsikan kembali permasalahan yang terdapat pada uraian di atas?
  - Jelaskan mengapa minyak oli yang tercecer di jalan beraspal menghasilkan nuansa cahaya yang berwarna-warni!
  - Kemukakan konsep fisika apa yang dapat digunakan untuk menjelaskan peristiwa di atas?
  - Kemukakan pula contoh lain dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep fisika tersebut!
3. Rendi merupakan pendakwah yang sering memainkan wayang golek melalui metode *story telling*. Suatu hari, Rendi diundang untuk berdakwah di salah satu kampung. Rendi berencana melakukan pertunjukan ceramahnya berlangsung di atas panggung kecil sebagaimana pertunjukan wayang yang sebenarnya. Ia menginginkan adanya pencahayaan dengan pola gelap terang yang menyinari panggung wayang tersebut. Karena tidak memungkinkan untuk mendapatkan *lighting* seperti yang ia inginkan maka sebelum berangkat untuk ceramah Rendi menyiapkan segala kebutuhannya. Ia mencoba melakukan simulasi dengan menggunakan selembar kertas karton yang diberi lubang kecil dengan sketsa seperti berikut.



Rendi membuat lubang kecil S dengan jarak 0,01 mm, kemudian kertas karton disinari cahaya laser dengan panjang gelombang 400 nm sehingga

menghasilkan pola difraksi tertangkap pada layar yang berjarak 30 cm dari celah dengan jarak antara garis gelap pertama dan garis terang pusat sejauh 1,4 mm jarak yang begitu kecil sedangkan Rendi menginginkan jarak antara garis gelap pertama dan terang pusat sejauh 5 mm.

- a. Deskripsikan kembali permasalahan yang terdapat pada uraian di atas?
  - b. Kemukakan konsep fisika yang berhubungan dengan permasalahan di atas?
  - c. Bagaimana hubungan diameter celah terhadap jarak antar garis cahaya gelap ke titik terang pusat pada layar?
  - d. Jelaskan apa solusi yang harus dilakukan Rendi pada simulasinya untuk menghasilkan jarak antara garis gelap kedua dan terang pusat sejauh 10 mm?
4. Deni ingin memberikan kejutan ulang tahun kepada Ibundanya. Ia membuat beberapa dekorasi kecil di kamar tidurnya. Agar tidak dicurigai ibunda, ia pun memadamkan sinar lampu dan memainkan beberapa alunan lagu dengan menggunakan *Digital Video Disk* (DVD) player yang tersedia dikamarnya. Sore hari, tiba-tiba playlist lagu yang diputar dari *Compact Disk* (CD) telah abis, akhirnya ia berinisiatif untuk mengganti CD yang terdapat di dalam DVD player tersebut. Mengingat ruangan kamar sangat gelap, ia pun menghidupkan lampu senter yang ada di HP nya kemudian ia arahkan sinar senter tersebut ke arah DVD untuk mengeluarkan CD dan memastikan agar CD yang ia pilih masuk ke dalam DVD player sudah sesuai dengan tempatnya. Sinar lampu yang ia gunakan mengenai kepingan CD menghasilkan cahaya berwarna warni seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.



Sumber: <https://sainsmania.com/10-contoh-difraksi-dalam-kehidupan-sehari-hari/>

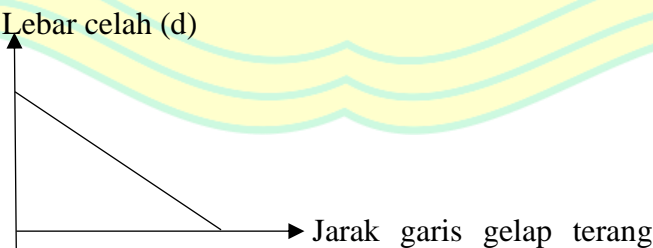
Karena takjub, akhirnya Deni memotret fenomena tersebut dan mencari informasi tersebut diberbagai sumber. Jika kamu merupakan Deni, maka jawablah beberapa pertanyaan berikut:

- a. Jelaskan mengapa sinar lampu yang mengenai kepingan CD memperlihatkan nuansa warna cahaya yang berbeda-beda!
- b. Kemukakan konsep fisika apa yang dapat digunakan untuk menjelaskan fenomena tersebut?
- c. Berdasarkan jawaban pada butir-butir pertanyaan sebelumnya silakan kamu definisikan konsep fisika tersebut!

- d. Kemukakan contoh lain dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep fisika tersebut!

### KUNCI JAWABAN SOAL

No	Jawaban	Skor
1.	<p>a. Pola terang dan gelap yang terbentuk di layar terjadinya karena sinar cahaya menjalar menuju pelat yang diberi dua celah sempit. Sinar keluar dari kedua celah mengirimkan gelombang melingkar yang saling tumpang tindih di luar daerah kedua celah sempit. Hal ini menyebabkan gelombang dari satu celah mengganggu gelombang dari celah lainnya yang mengakibatkan terjadinya perpaduan dua buah gelombang sehingga terbentuk gelombang baru. Untuk membuktikan gangguan tersebut, kita harus memotong cahaya dengan memasang layar sehingga pada layar terdapat pola terang dan gelap silih berganti.</p> <p>b. Jika celah himpitan balok diubah-ubah maka garis terang gelap pada layar yang tertangkap di layar juga berubah. Jika jarak antar celah diperkecil maka jarak pola terang gelap yang terbentuk dari sumber cahaya ke layar akan semakin kecil. Hal ini dikarenakan hubungan antara jarak celah himpitan dengan pola interferensi yang terbentuk berbanding lurus.</p> <p>c. Jika panjang gelombang yang digunakan dalam percobaan lebih kecil dari lebar celah, maka sinar yang keluar dari kedua celah tidak akan mengirimkan gelombang melingkar yang saling tumpang tindih. Apabila kita potong penjalaran gelombangnya dengan layar, maka pada layar tidak terbentuk pola interferensi.</p> <p>d. Interferensi konstruktif merupakan hasil perpaduan dua buah gelombang atau lebih yang saling menguatkan sehingga terbentuk baris terang yang terlihat pada layar. Syarat terjadinya interferensi konstruktif jika kedua gelombang cahaya sefase atau beda fase nya nol. Sedangkan interferensi desktruktif merupakan hasil dari perpaduan dua buah gelombang yang sepenuhnya saling meniadakan dan terlihat daerah gelap pada layar. Syarat terjadinya interferensi destruktif jika kedua gelombang cahaya berlawanan fase atau beda fase nya <math>180^\circ</math>.</p>	4 4 4 4
2.	<p>a. Permasalahan yang diuraikan terjadi pada saat Salim menerima panggilan telepon dari salah satu rumah warga. Selama perjalanan menuju gardu, Salim menemukan fenomena unik dimana jalan beraspal yang ia terangi dengan senter memunculkan cahaya berwarna warni seperti Pelangi.</p>	4

No	Jawaban	Skor
	<p>b. Warna-warni pada permukaan minyak terjadi akibat dari sinar lampu yang mengenai permukaan minyak. Sinar lampu senter yang mengenai permukaan minyak dipantulkan oleh permukaan minyak dengan pemantulan dan pembiasan yang tidak sama karena permukaan depan dan belakang lapisan minyak memiliki indeks bias yang berbeda. Akibatnya sinar ini mengalami interferensi konstruktif dan destruktif dari sinar yang dipantulkan oleh suatu lapisan tipis sehingga terbentuk cahaya berwarna-warni.</p> <p>c. Peristiwa tersebut dapat dijelaskan dengan menggunakan konsep interferensi cahaya pada lapisan tipis.</p> <p>d. Contoh peristiwa lain yang sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari terkait dengan gejala interferensi cahaya adalah warna-warni pada gelembung air sabun, warna bulu burung merak, dan burung kalibri.</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>
3.	<p>a. Rendi melakukan simulasi untuk memberikan <i>lighting</i> panggung wayang dengan pola gelap terang. Rendi menggunakan sinar laser yang memiliki panjang gelombang 400 nm, kemudian ia membuat celah tunggal pada kertas karton dengan jarak 0,01 mm sehingga menghasilkan pola difraksi yang tertangkap dari layar ke sumber cahaya berjarak 60 cm. Jarak antara garis gelap pertama dan terang pusat sejauh 1,4 mm. Namun jarak garis gelap pertama dan terang pusat yang Rendi butuhkan sebesar 10 mm.</p> <p>b. Konsep fisika yang sesuai dengan permasalahan pada uraian tersebut ialah konsep difraksi cahaya pada celah tunggal, yaitu peristiwa penyebaran atau pembelokan cahaya yang akan terjadi jika cahaya melalui celah yang sangat sempit.</p> <p>c. Hubungan jarak antar celah terhadap jarak antar garis gelap terang terhadap titik terang pusat pada difraksi celah tunggal dapat digambarkan dalam grafik berikut.</p> <p>Lebar celah (d)</p>  <p>Jarak garis gelap terang</p> <p>Grafik tersebut menunjukkan bahwa lebar celah (d) terhadap jarak antara garis gelap terang (p) yaitu berbanding terbalik.</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>

No	Jawaban	Skor
	<p>Ketika lebar celah diperbesar maka jarak antara garis gelap terang semakin kecil.</p> <p>d. Solusi yang dapat Rendi lakukan untuk menghasilkan jarak antara garis gelap kedua dan terang pusat sejauh 10 mm yaitu dengan megubah jarak celah tunggal.</p>	4
4.	<p>a. Warna-warni pada CD dihasilkan apabila sumber cahaya putih berukuran kecil menerangi piringan CD. Karena CD memiliki track dengan jarak yang berdekatan, maka track bertindak sebagai kisi difraksi, sehingga ketika piringan dikenai sinar matahari maka cahaya akan terdifraksi membentuk "lajur" berwarna yang merupakan campuran pola <b>difraksi</b> dari garis-garis tersebut.</p> <p>b. Peristiwa tersebut dapat dijelaskan dengan menggunakan konsep kisi difraksi.</p> <p>c. Kisi difraksi merupakan komponen optik dengan struktur periodik yang membelah dan mendifraksi cahaya menjadi beberapa garis-garis sinar yang bergerak ke arah yang berbeda.</p> <p>d. Peristiwa lain yang sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari terkait dengan gejala kisi difraksi terdapat pada spektroskop, warna awan, sinar cahaya pada atmosfer bumi, serta sinar matahari terlihat berbeda ketika di pagi hari, siang hari dan sore hari.</p>	4 4 4 4
Skor Total		64

### Rubrik Penilaian Pemahaman

No	Indikator	Deskripsi	Kriteria Skor	Skor
1.	Kemampuan menafsirkan	Tidak memiliki kemampuan menafsirkan	Tidak memberi jawaban/ respon	0
		Kurang memiliki kemampuan menafsirkan	Jawaban tidak relevan atau hanya mengulang pertanyaan	1
		Ada kemampuan menafsirkan tapi salah	Jawaban menunjukkan kesalahpahaman yang mendasari konsep yang dipelajari	2
		Ada kemampuan menafsirkan dengan benar tapi kurang lengkap	Jawaban benar dan mengandung paling sedikit konsep ilmiah	3

			serta tidak mengandung kesalahan konsep	
		Ada kemampuan menafsirkan dengan benar dan lengkap	Jawaban benar dan mengandung seluruh konsep ilmiah	4
2.	Memberi Contoh	Tidak memiliki kemampuan memberi contoh	Tidak memberi jawaban/ respon	0
		Kurang memiliki kemampuan memberi contoh	Jawaban tidak relevan atau hanya mengulang pertanyaan	1
		Ada kemampuan memberi contoh tapi salah	Jawaban menunjukkan kesalahpahaman yang mendasari konsep yang dipelajari	2
		Ada kemampuan memberi contoh dengan benar tapi kurang lengkap	Jawaban benar dan mengandung paling sedikit konsep ilmiah serta tidak mengandung kesalahan konsep	3
		Ada kemampuan memberi contoh dengan benar dan lengkap	Jawaban benar dan mengandung seluruh konsep ilmiah	4
3.	Mengklasifikasi	Tidak memiliki kemampuan mengklasifikasikan suatu konsep	Tidak memberi jawaban/ respon	0
		Kurang memiliki kemampuan mengklasifikasikan suatu konsep	Jawaban tidak relevan atau hanya mengulang pertanyaan	1
		Ada kemampuan mengklasifikasikan suatu konsep tapi salah	Jawaban menunjukkan kesalahpahaman yang mendasari konsep yang dipelajari	2
		Memiliki kemampuan mengklasifikasikan suatu konsep dengan benar tapi kurang lengkap	Jawaban benar dan mengandung paling sedikit konsep ilmiah serta tidak mengandung kesalahan konsep	3
		Memiliki kemampuan mengklasifikasikan suatu konsep dengan benar dan lengkap	Jawaban benar dan mengandung seluruh konsep ilmiah	4

4.	Menjelaskan	Tidak memiliki kemampuan menjelaskan	Tidak memberi jawaban/ respon	0
		Kurang memiliki kemampuan menjelaskan suatu konsep	Jawaban tidak relevan atau hanya mengulang pertanyaan	1
		Ada kemampuan menjelaskan tapi salah	Jawaban menunjukkan kesalahpahaman yang mendasari konsep yang dipelajari	2
		Ada kemampuan menjelaskan dengan benar tapi kurang lengkap	Jawaban benar dan mengandung paling sedikit konsep ilmiah serta tidak mengandung kesalahan konsep	3
		Ada kemampuan menjelaskan dengan benar dan lengkap	Jawaban benar dan mengandung seluruh konsep ilmiah	4



## H. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: SMA KORPRI Bekasi
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/ Semester	: XII/I
Materi Pokok	: Gelombang Cahaya
Alokasi Waktu	: 2 x 45 Menit

#### A. Kompetensi Dasar:

- 3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi.  
 4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil percobaan dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi.

#### B. Tujuan Pembelajaran:

Selama mengikuti kegiatan pembelajaran, peserta didik diharapkan mampu:

- Mendeskripsikan peristiwa interferensi cahaya dengan benar
- Membedakan interferensi konstruktif dan destruktif
- Menentukan panjang gelombang pada peristiwa interferensi celah ganda young
- Memahami terjadinya pola interferensi pada interferensi celah tunggal dengan benar
- Melakukan percobaan untuk menyelidiki panjang gelombang pada interferensi celah ganda young

#### C. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

##### a. Pendahuluan (10 Menit)

1. Guru membuka aplikasi zoom meeting untuk memulai pembelajaran online.
2. Peserta didik bergabung ke dalam zoom meeting.
3. Guru memberi salam, mengecek kehadiran, serta berdoa sebelum memulai pembelajaran.
4. Peserta didik menjawab salam dan berdoa.
5. Guru melakukan apersepsi dengan memberikan pertanyaan awal terkait dengan gelombang cahaya.
6. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru.
7. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik sebelum memulai kegiatan inti.
8. Peserta didik memperoleh motivasi yang disampaikan oleh guru.
9. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran terkait materi interferensi cahaya.
10. Peserta didik memahami tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru.
11. Guru membagikan link aplikasi VMS dan LKPD, serta memberi arahan peserta didik untuk mengunduh aplikasi tersebut.
12. Peserta didik mengunduh aplikasi VMS dan LKPD yang tersedia di google sites.

##### b. Inti (65 Menit)

1. Guru memberikan stimulus dengan menampilkan video mengenai peristiwa interferensi cahaya dalam kehidupan sehari-hari.



2. Peserta didik memperhatikan video terkait dengan interferensi cahaya dengan cermat.
3. Guru memberikan pertanyaan terkait stimulus yang disajikan untuk memfokuskan permasalahan.
4. Peserta didik menjawab beberapa pertanyaan yang disampaikan oleh guru.
5. Guru membimbing peserta didik untuk membuat rumusan masalah berdasarkan stimulus yang disajikan.
6. Peserta didik membuat rumusan masalah dari stimulus yang diberikan oleh guru.
7. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 3-4 orang.
8. Peserta didik membuka ruang diskusi melalui aplikasi Whatsapps.
9. Guru menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan dengan menggunakan media VMS dan LKPD.
10. Peserta didik menyimak informasi yang disampaikan oleh guru terkait kegiatan pembelajaran yang dilakukan menggunakan media VMS dan LKPD.
11. Peserta didik diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan terkait dengan kegiatan yang akan dilakukan.
12. Guru mengorganisasikan peserta didik untuk melakukan diskusi dan pembagian tugas dalam kelompok dengan membuat grup diskusi.
13. Peserta didik merencanakan pemecahan masalah melalui percobaan interferensi cahaya.
14. Peserta didik memahami informasi yang tersedia pada LKPD (Teori Dasar) untuk menjawab berbagai pertanyaan yang muncul berkaitan dengan percobaan yang dilakukan.
15. Peserta didik menjawab pertanyaan awal pada LKPD.
16. Peserta didik membuka aplikasi VMS dan memunculkan simulasi percobaan interferensi dan difraksi cahaya.
17. Peserta didik melakukan percobaan sesuai langkah-langkah percobaan yang terdapat pada LKPD.
18. Peserta didik mencatat data pengamatan pada kolom yang tersedia pada LKPD.
19. Peserta didik menganalisa data, mendiskusikan dan memeriksa ulang data percobaan.
20. Peserta didik menjawab berbagai pertanyaan yang tersedia pada LKPD sesuai hasil percobaan.
21. Guru mengecek kinerja peserta didik melalui grup whatapps.
22. Peserta didik melakukan diskusi untuk menyimpulkannya hasil percobaan
23. Guru membimbing peserta didik untuk membuat laporan sementara.
24. Peserta didik membuat laporan sementara dengan menuliskan hasil analisa data dan diskusi dalam bentuk paragraf dan gambar.
25. Peserta didik mempersiapkan presentasi hasil percobaan.
26. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil kerja yang diperoleh berdasarkan data dan hasil analisa Peserta didik dalam menjawab berbagai pertanyaan yang terdapat pada LKPD.

**c. Penutup (15 Menit)**

1. Guru memberikan penjelasan, penguatan dan komentar kepada peserta didik.
2. Guru memberikan klarifikasi atas beberapa kekeliruan, kekurangan prosedur, serta miskonsepsi selama melakukan kegiatan belajar.
3. Peserta didik menyimak umpan balik yang disampaikan oleh guru
4. Peserta didik bersama guru menyimpulkan pembelajaran terkait dengan interferensi cahaya.
5. Guru memberikan reward kepada kelompok yang berkinerja baik.
6. Guru menutup pembelajaran dan menyampaikan rencana kegiatan pembelajaran selanjutnya.
7. Peserta didik berdoa dan memberi salam.

**D. Model, Metode, Media Pembelajaran dan Sumber Belajar**

- a. Model pembelajaran : *Problem Based Learning*
- b. Metode pembelajaran : Diskusi, Ceramah
- c. Media pembelajaran : Komputer dan aplikasi (PPT, Zoom meeting, Google Sites, VMS, Whatapps, Ms. Forms)
- d. Sumber belajar : Buku pegangan peserta didik dan guru, Lembar Kerja Peserta didik (LKPD), Video Pembelajaran

**E. Penilaian**

- a. Penilaian Sikap: Observasi
- b. Penilaian Pengetahuan: Tes tertulis.
- c. Penilaian Keterampilan: Lembar penilaian kinerja.

Mengetahui  
Kepala Sekolah SMA Korpri Bekasi

Bekasi, Oktober 2021  
Guru Mata Pelajaran Fisika

Drs. Hery Sujiyanto, M.Pd

Dewi Anggraini, S.Pd

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (Pertemuan 2)

Satuan Pendidikan	: SMA KORPRI Bekasi
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/ Semester	: XII/ I
Materi Pokok	: Gelombang Cahaya
Alokasi Waktu	: 2 x 45 Menit

### A. Kompetensi Dasar :

- 3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi.  
 12.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikutan presentasi hasil percobaan dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi.

### B. Tujuan Pembelajaran:

- 3.10.1 Mendeskripsikan peristiwa difraksi cahaya dalam kehidupan sehari-hari.  
 3.10.2 Menentukan panjang gelombang pada peristiwa difraksi cahaya celah tunggal.  
 4.10.1 Melakukan percobaan untuk menyelidiki panjang gelombang pada difraksi cahaya celah tunggal.

### C. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

#### a. Pendahuluan (20 Menit)

1. Guru membuka aplikasi zoom meeting untuk memulai pembelajaran online.
2. Peserta didik bergabung ke dalam zoom meeting.
3. Guru memberi salam, mengecek kehadiran, serta berdoa sebelum memulai pembelajaran.
4. Peserta didik menjawab salam dan berdoa.
5. Guru melakukan apersepsi dengan memberikan pertanyaan awal terkait dengan gelombang cahaya.
6. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru.
7. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik sebelum memulai kegiatan inti.
8. Peserta didik memperoleh motivasi yang disampaikan oleh guru.
9. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran terkait materi difraksi cahaya.
10. Peserta didik memahami tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru.
11. Guru membagikan link aplikasi VMS dan LKPD, serta memberi arahan peserta didik untuk mengunduh aplikasi tersebut.
12. Peserta didik mengunduh aplikasi VMS dan LKPD yang tersedia di google sites.

#### b. Inti (65 Menit)

1. Guru memberikan stimulus dengan menampilkan video mengenai peristiwa difraksi cahaya dalam kehidupan sehari-hari.
2. Peserta didik memperhatikan video terkait dengan difraksi cahaya dengan cermat.
3. Guru memberikan pertanyaan terkait stimulus yang disajikan untuk memfokuskan permasalahan.

4. Peserta didik menjawab beberapa pertanyaan yang disampaikan oleh guru.
5. Guru membimbing peserta didik untuk membuat rumusan masalah berdasarkan stimulus yang disajikan.
6. Peserta didik membuat rumusan masalah dari stimulus yang diberikan oleh guru.
7. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 3-4 orang.
8. Peserta didik membuka ruang diskusi melalui aplikasi Whatsapps.
9. Guru menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan dengan menggunakan media VMS dan LKPD.
10. Peserta didik menyimak informasi yang disampaikan oleh guru terkait kegiatan pembelajaran yang dilakukan menggunakan media VMS dan LKPD.
11. Peserta didik diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan terkait dengan kegiatan yang akan dilakukan.
12. Guru mengorganisasikan peserta didik untuk melakukan diskusi dan pembagian tugas dalam kelompok dengan membuat grup diskusi.
13. Peserta didik merencanakan pemecahan masalah melalui percobaan difraksi cahaya.
14. Peserta didik memahami informasi yang tersedia pada LKPD (Teori Dasar) untuk menjawab berbagai pertanyaan yang muncul berkaitan dengan percobaan yang dilakukan.
15. Peserta didik menjawab pertanyaan awal pada LKPD.
16. Peserta didik membuka aplikasi VMS dan memunculkan simulasi percobaan difraksi cahaya.
17. Peserta didik melakukan percobaan sesuai langkah-langkah percobaan yang terdapat pada LKPD.
18. Peserta didik mencatat data pengamatan pada kolom yang tersedia pada LKPD.
19. Peserta didik menganalisa data, mendiskusikan dan memeriksa ulang data percobaan.
20. Peserta didik menjawab berbagai pertanyaan yang tersedia pada LKPD sesuai hasil percobaan.
21. Guru mengecek kinerja peserta didik melalui grup diskusi.
22. Peserta didik melakukan diskusi untuk menyimpulkannya hasil percobaan
23. Guru membimbing peserta didik untuk membuat laporan sementara.
24. Peserta didik membuat laporan sementara dengan menuliskan hasil analisa data dan diskusi dalam bentuk paragraf dan gambar.
25. Peserta didik mempersiapkan presentasi hasil percobaan.
26. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil kerja yang diperoleh berdasarkan data dan hasil analisa Peserta didik dalam menjawab berbagai pertanyaan yang terdapat pada LKPD.

**c. Penutup (15 Menit)**

1. Guru memberikan penjelasan, penguatan dan komentar kepada peserta didik.

2. Guru memberikan klarifikasi atas beberapa kekeliruan, kekurangan prosedur, serta miskonsepsi selama melakukan kegiatan belajar.
3. Peserta didik menyimak umpan balik yang disampaikan oleh guru
4. Peserta didik bersama guru menyimpulkan pembelajaran terkait dengan difraksi cahaya.
5. Guru memberikan reward kepada kelompok yang berkinerja baik.
6. Guru menutup pembelajaran dan menyampaikan rencana kegiatan pembelajaran selanjutnya.
7. Peserta didik berdoa dan memberi salam.

**D. Model, Metode, Media Pembelajaran dan Sumber Belajar**

- a. Model pembelajaran : *Problem Based Learning*
- b. Metode pembelajaran : Diskusi, Ceramah
- c. Media pembelajaran : Komputer dan aplikasi (PPT, Zoom meeting, Google Sites, VMS, Whatapps, Ms. Forms)
- d. Sumber belajar : Buku pegangan peserta didik dan guru, LKPD, Video Pembelajaran

**E. Penilaian**

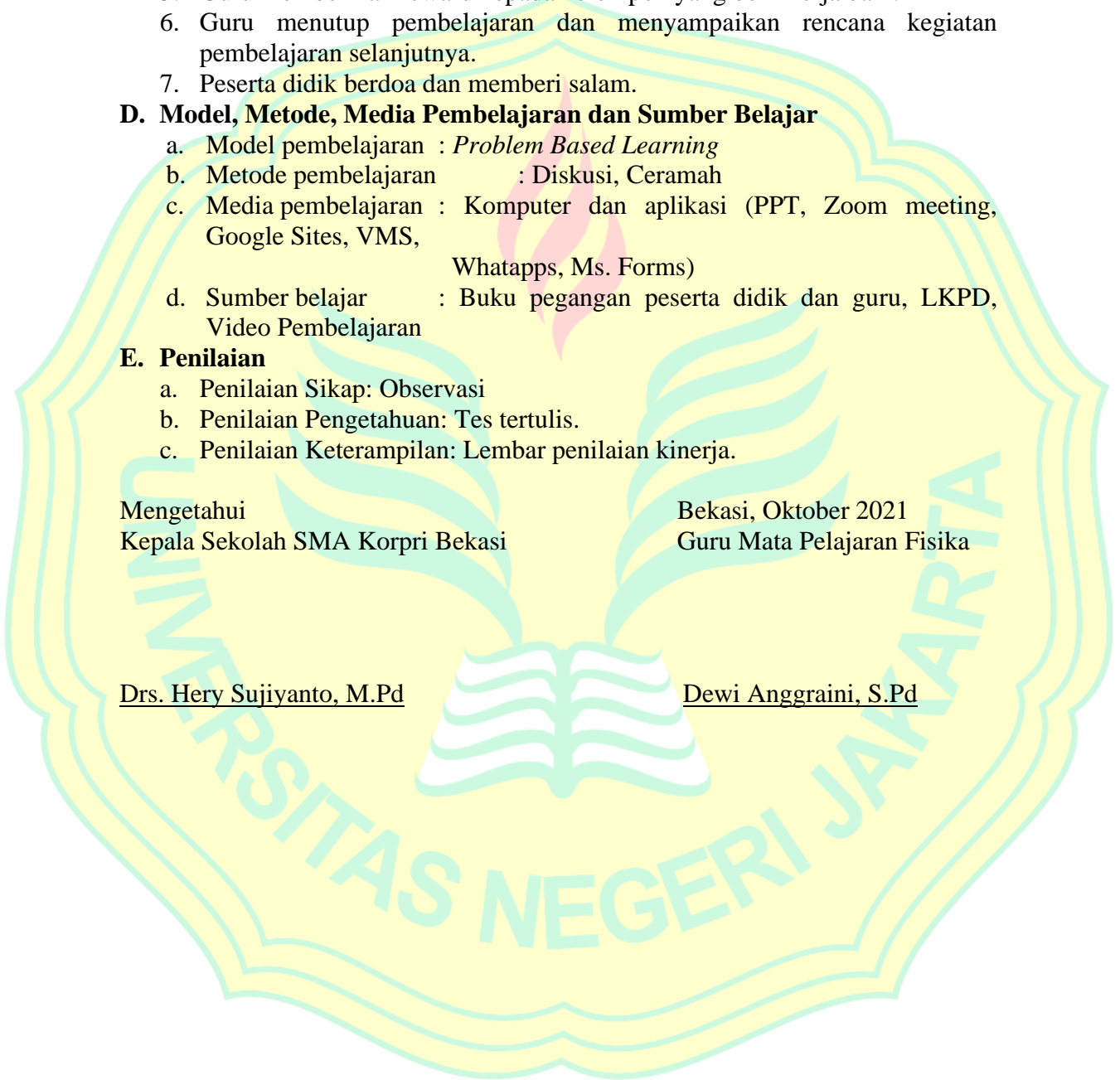
- a. Penilaian Sikap: Observasi
- b. Penilaian Pengetahuan: Tes tertulis.
- c. Penilaian Keterampilan: Lembar penilaian kinerja.

Mengetahui  
Kepala Sekolah SMA Korpri Bekasi

Bekasi, Oktober 2021  
Guru Mata Pelajaran Fisika

Drs. Hery Sujiyanto, M.Pd

Dewi Anggraini, S.Pd



### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (Pertemuan 3)

Satuan Pendidikan	: SMA KORPRI Bekasi
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/ Semester	: XII/ I
Materi Pokok	: Gelombang Cahaya
Alokasi Waktu	: 2 x 45 Menit

#### A. Kompetensi Dasar :

- 3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi.  
4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil percobaan dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi.

#### B. Tujuan Pembelajaran:

- 3.10.3 Mendeskripsikan peristiwa kisi difraksi dalam kehidupan sehari-hari  
3.10.4 Memformulasikan peristiwa kisi difraksi  
3.10.5 Menerapkan konsep dan prinsip pemanfaatan gelombang cahaya pada teknologi  
4.10.2 Melakukan percobaan untuk menyelidiki panjang gelombang pada kisi difraksi

#### C. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

##### a. Pendahuluan (20 Menit)

1. Guru membuka aplikasi zoom meeting untuk memulai pembelajaran online.
2. Peserta didik bergabung ke dalam zoom meeting.
3. Guru memberi salam, mengecek kehadiran, serta berdoa sebelum memulai pembelajaran.
4. Peserta didik menjawab salam dan berdoa.
5. Guru melakukan apersepsi dengan memberikan pertanyaan awal terkait dengan difraksi cahaya.
6. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru.
7. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik sebelum memulai kegiatan inti.
8. Peserta didik memperoleh motivasi yang disampaikan oleh guru.
9. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran terkait materi kisi difraksi.
10. Peserta didik memahami tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru.
11. Guru membagikan link aplikasi VMS dan LKPD, serta memberi arahan peserta didik untuk mengunduh aplikasi tersebut.
12. Peserta didik mengunduh aplikasi VMS dan LKPD yang tersedia di google sites.

##### b. Inti (65 Menit)

1. Guru memberikan stimulus dengan menampilkan video mengenai peristiwa kisi difraksi dalam kehidupan sehari-hari.
2. Peserta didik memperhatikan video terkait dengan kisi difraksi dengan cermat.

3. Guru memberikan pertanyaan terkait stimulus yang disajikan untuk memfokuskan permasalahan.
4. Peserta didik menjawab beberapa pertanyaan yang disampaikan oleh guru.
5. Guru membimbing peserta didik untuk membuat rumusan masalah berdasarkan stimulus yang disajikan.
6. Peserta didik membuat rumusan masalah dari stimulus yang diberikan oleh guru.
7. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 3-4 orang.
8. Peserta didik membuka ruang diskusi melalui aplikasi Whatsapps.
9. Guru menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan dengan menggunakan media VMS dan LKPD.
10. Peserta didik menyimak informasi yang disampaikan oleh guru terkait kegiatan pembelajaran yang dilakukan menggunakan media VMS dan LKPD.
11. Peserta didik diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan terkait dengan kegiatan yang akan dilakukan.
12. Guru mengorganisasikan peserta didik untuk melakukan diskusi dan pembagian tugas dalam kelompok dengan membuat grup diskusi.
13. Peserta didik merencanakan pemecahan masalah melalui percobaan kisi difraksi.
14. Peserta didik memahami informasi yang tersedia pada LKPD (Teori Dasar) untuk menjawab berbagai pertanyaan yang muncul berkaitan dengan percobaan yang dilakukan.
15. Peserta didik menjawab pertanyaan awal pada LKPD.
16. Peserta didik membuka aplikasi VMS dan memunculkan simulasi percobaan kisi difraksi.
17. Peserta didik melakukan percobaan sesuai langkah-langkah percobaan yang terdapat pada LKPD.
18. Peserta didik mencatat data pengamatan pada kolom yang tersedia pada LKPD.
19. Peserta didik menganalisa data, mendiskusikan dan memeriksa ulang data percobaan.
20. Peserta didik menjawab berbagai pertanyaan yang tersedia pada LKPD sesuai hasil percobaan.
21. Guru mengecek kinerja peserta didik melalui grup diskusi.
22. Peserta didik melakukan diskusi untuk menyimpulkannya hasil percobaan
23. Guru membimbing peserta didik untuk membuat laporan sementara.
24. Peserta didik membuat laporan sementara dengan menuliskan hasil analisa data dan diskusi dalam bentuk paragraf dan gambar.
25. Peserta didik mempersiapkan presentasi hasil percobaan.
26. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil kerja yang diperoleh berdasarkan data dan hasil analisa Peserta didik dalam menjawab berbagai pertanyaan yang terdapat pada LKPD.

**c. Penutup (15 Menit)**

1. Guru memberikan penjelasan, penguatan dan komentar kepada peserta didik.
2. Guru memberikan klarifikasi atas beberapa kekeliruan, kekurangan prosedur, serta miskonsepsi selama melakukan kegiatan belajar.
3. Peserta didik menyimak umpan balik yang disampaikan oleh guru
4. Peserta didik bersama guru menyimpulkan pembelajaran terkait dengan kisi difraksi.
5. Guru memberikan reward kepada kelompok yang berkinerja baik.
6. Guru menutup pembelajaran dan menyampaikan rencana kegiatan pembelajaran selanjutnya.
7. Peserta didik berdoa dan memberi salam.

**D. Model, Metode, Media Pembelajaran dan Sumber Belajar**

- a. Model pembelajaran : *Problem Based Learning*
- b. Metode pembelajaran : Diskusi, Ceramah
- c. Media pembelajaran : Komputer dan aplikasi (PPT, Zoom meeting, Google Sites, VMS, Whatapps, Ms. Forms)
- d. Sumber belajar : Buku pegangan peserta didik dan guru, LKPD, Video pembelajaran

**E. Penilaian**

- a. Penilaian Sikap: Observasi (teliti, keaktifan, disiplin, tanggung jawab)
- b. Penilaian Pengetahuan: Tes tertulis.
- c. Penilaian Keterampilan: Lembar penilaian kinerja.

Mengetahui  
Kepala Sekolah SMA Korpri Bekasi

Bekasi, Oktober 2021  
Guru Mata Pelajaran Fisika

Drs. Hery Sujiyanto, M.Pd

Dewi Anggraini, S.Pd



## I. Kuesioner Instrumen Validasi Media oleh Ahli Materi

**INSTRUMEN VALIDASI UNTUK AHLI MATERI  
PENGEMBANGAN *VIRTUAL MICROSCOPIC SIMULATION* (VMS)  
UNTUK MENINGKATKAN LEVEL PEMAHAMAN SISWA PADA  
MATERI GELOMBANG CAHAYA**

**Oleh : Dewi Angraini, Magister Pendidikan Fisika, FMIPA UNJ**

Nama Validator :  
NIP :  
Instansi :  
Tanggal :

**PETUNJUK:**

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap pernyataan dengan membubuhkan tanda ceklist (√) pada kolom penilaian.
2. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi catatan atau saran.
3. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi. Masukan yang Bapak/Ibu berikan menjadi bahan perbaikan berikutnya.

NO	ASPEK YANG DIAMATI	PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
<b>MATERI Mendukung Tercapainya Tujuan Pembelajaran</b>						
1.	Isi simulasi VMS mendukung tercapainya tujuan pembelajaran fisika yang tercantum pada kompetensi dasar.					
2.	Isi simulasi VMS menambah pengetahuan pengguna dalam mempelajari konsep gelombang cahaya					
3.	Isi simulasi VMS mendorong rasa keingintahuan pengguna dalam mempelajari konsep gelombang cahaya.					
4.	Kejelasan materi pada VMS mendukung tercapainya peningkatan level pemahaman pengguna dalam mempelajari konsep gelombang cahaya.					
<b>MATERI MEMILIKI Kebenaran Keilmuan Fisika</b>						
5.	Materi gelombang cahaya yang disajikan pada VMS memiliki kebenaran keilmuan sesuai dengan perkembangan ilmu.					

NO	ASPEK YANG DIAMATI	PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
6.	Tampilan mikroskopik dari penjalaran gelombang cahaya pada interferensi celah ganda sehingga membentuk pola terang gelap pada layar sudah sesuai dengan konsep fisika.					
7.	Tampilan mikroskopik dari penjalaran gelombang cahaya pada difraksi celah tunggal sehingga membentuk pola terang gelap pada layar sudah sesuai dengan konsep fisika.					
8.	Tampilan mikroskopik dari penjalaran gelombang cahaya pada kisi difraksi sehingga membentuk pola terang gelap pada layar sudah sesuai dengan konsep fisika.					
9	Tampilan intensitas gelombang cahaya pada interferensi celah ganda sudah sesuai dengan konsep fisika.					
10.	Tampilan intensitas gelombang cahaya pada difraksi celah tunggal sudah sesuai dengan konsep fisika.					
11	Tampilan intensitas gelombang cahaya pada kisi difraksi sudah sesuai dengan konsep fisika.					
12.	Ketepatan simulasi interferensi cahaya pada celah ganda dengan isi materi secara keseluruhan tidak menimbulkan miskonsepsi.					
13.	Ketepatan simulasi difraksi cahaya pada celah tunggal dengan isi materi secara keseluruhan tidak menimbulkan miskonsepsi.					
14.	Ketepatan simulasi kisi difraksi dengan isi materi secara keseluruhan tidak menimbulkan miskonsepsi.					
<b>PENYAJIAN MATERI</b>						
15.	Bahasa yang digunakan pada simulasi VMS komunikatif dan mudah dipahami.					
16.	Ejaan, tanda baca, kosakata dan kalimat pada uraian materi gelombang cahaya sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia yang disempurnakan.					
17	Penggunaan simbol/lambang/istilah pada konsep gelombang cahaya tepat dan sesuai dengan konsep fisika.					
18	Kesesuaian antara teks, dan gambar dengan isi materi pada simulasi VMS.					
19.	Pemilihan objek, ilustrasi, dan gambar pada VMS dapat menguatkan pemahaman siswa.					

NO	ASPEK YANG DIAMATI	PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
20.	Layout antar bagian di dalam VMS menarik dan memotivasi siswa dalam belajar.					

**Catatan / Saran :**

.....

.....

.....

.....

.....

.....  
Validator

(.....)

**PEDOMAN PENILAIAN UJI VALIDASI UNTUK AHLI MATERI “VIRTUAL  
MICROSCOPIC SIMULATION (VMS)”**

NO	ASPEK YANG DIAMATI	KRITERIA	SKOR
<b>MATERI Mendukung Tercapainya Tujuan Pembelajaran</b>			
1.	Isi simulasi VMS mendukung tercapainya tujuan pembelajaran fisika yang tercantum pada kompetensi dasar.	81%-100% Isi simulasi VMS mendukung tercapainya tujuan pembelajaran fisika yang tercantum pada kompetensi dasar.	5
		61%-80% Isi simulasi VMS mendukung tercapainya tujuan pembelajaran fisika yang tercantum pada kompetensi dasar.	4
		41%-60% Isi simulasi VMS mendukung tercapainya tujuan pembelajaran fisika yang tercantum pada kompetensi dasar.	3
		21%-40% Isi simulasi VMS mendukung tercapainya tujuan pembelajaran fisika yang tercantum pada kompetensi dasar.	2

NO	ASPEK YANG DIAMATI	KRITERIA	SKOR
		<20% Isi simulasi VMS mendukung tercapainya tujuan pembelajaran fisika yang tercantum pada kompetensi dasar.	1
2.	Isi simulasi VMS menambah pengetahuan pengguna dalam mempelajari konsep gelombang cahaya.	81%-100% Isi simulasi VMS menambah pengetahuan pengguna.	5
		61%-80% Isi simulasi VMS menambah pengetahuan pengguna.	4
		41%-60% Isi simulasi VMS menambah pengetahuan pengguna.	3
		21%-40% Isi simulasi VMS menambah pengetahuan pengguna.	2
		<20% Isi simulasi VMS menambah pengetahuan pengguna.	1
3.	Isi simulasi VMS mendorong rasa keingintahuan pengguna dalam mempelajari konsep gelombang cahaya.	81%-100% Isi simulasi VMS mendorong rasa keingintahuan pengguna.	5
		61%-80% Isi simulasi VMS mendorong rasa keingintahuan pengguna.	4
		41%-60% Isi simulasi VMS mendorong rasa keingintahuan pengguna.	3
		21%-40% Isi simulasi VMS mendorong rasa keingintahuan pengguna.	2
		<20% Isi simulasi VMS mendorong rasa keingintahuan pengguna.	1
4.	Kejelasan materi pada VMS mendukung tercapainya peningkatan level pemahaman pengguna dalam mempelajari konsep gelombang cahaya.	81%-100% Materi pada VMS mendukung tercapainya peningkatan level pemahaman pengguna.	5
		61%-80% Materi pada VMS mendukung tercapainya peningkatan level pemahaman pengguna.	4
		41%-60% Materi pada VMS mendukung tercapainya	3

NO	ASPEK YANG DIAMATI	KRITERIA	SKOR
		peningkatan level pemahaman pengguna.	
		21%-40% Materi pada VMS mendukung tercapainya peningkatan level pemahaman pengguna.	2
		<20% Materi pada VMS mendukung tercapainya peningkatan level pemahaman pengguna.	1
<b>MATERI MEMILIKI KEBENARAN KEILMUAN FISIKA</b>			
		81%-100% Materi gelombang cahaya yang disajikan pada VMS memiliki kebenaran keilmuan sesuai dengan perkembangan ilmu.	5
		61%-80% Materi gelombang cahaya yang disajikan pada VMS memiliki kebenaran keilmuan sesuai dengan perkembangan ilmu.	4
		41%-60% Materi gelombang cahaya yang disajikan pada VMS memiliki kebenaran keilmuan sesuai dengan perkembangan ilmu.	3
		21%-40 Materi gelombang cahaya yang disajikan pada VMS memiliki kebenaran keilmuan sesuai dengan perkembangan ilmu.	2
		<20% Materi gelombang cahaya yang disajikan pada VMS memiliki kebenaran keilmuan sesuai dengan perkembangan ilmu.	1
	5. Materi gelombang cahaya yang disajikan pada VMS memiliki kebenaran keilmuan sesuai dengan perkembangan ilmu.	81%-100% Tampilan mikroskopik dari penjalaran gelombang cahaya pada interferensi celah ganda sehingga membentuk pola terang gelap pada layar sudah sesuai dengan konsep fisika.	5
		61%-80% Tampilan mikroskopik dari penjalaran gelombang cahaya	4
	6. Tampilan mikroskopik dari penjalaran gelombang cahaya pada interferensi celah ganda sehingga membentuk pola terang gelap pada layar sudah sesuai dengan konsep fisika.		

NO	ASPEK YANG DIAMATI	KRITERIA	SKOR
		pada interferensi celah ganda sehingga membentuk pola terang gelap pada layar sudah sesuai dengan konsep fisika.	
		41%-60% Tampilan mikroskopik dari penjalaran gelombang cahaya pada interferensi celah ganda sehingga membentuk pola terang gelap pada layar sudah sesuai dengan konsep fisika.	3
		21%-40% Tampilan mikroskopik dari penjalaran gelombang cahaya pada interferensi celah ganda sehingga membentuk pola terang gelap pada layar sudah sesuai dengan konsep fisika.	2
		<20% Tampilan mikroskopik dari penjalaran gelombang cahaya pada interferensi celah ganda sehingga membentuk pola terang gelap pada layar sudah sesuai dengan konsep fisika.	1
7.	Tampilan mikroskopik dari penjalaran gelombang cahaya pada difraksi celah tunggal sehingga membentuk pola terang gelap pada layar sudah sesuai dengan konsep fisika.	81%-100% Tampilan mikroskopik dari penjalaran gelombang cahaya pada difraksi celah tunggal sehingga membentuk pola terang gelap pada layar sudah sesuai dengan konsep fisika.	5
		61%-80% Tampilan mikroskopik dari penjalaran gelombang cahaya pada difraksi celah tunggal sehingga membentuk pola terang gelap pada layar sudah sesuai dengan konsep fisika.	4
		41%-60% Tampilan mikroskopik dari penjalaran gelombang cahaya pada difraksi celah tunggal sehingga membentuk pola terang gelap pada layar sudah sesuai dengan konsep fisika.	3
		21%-40% Tampilan mikroskopik dari penjalaran gelombang cahaya pada difraksi celah tunggal sehingga membentuk pola terang	2

NO	ASPEK YANG DIAMATI	KRITERIA	SKOR
		gelap pada layar sudah sesuai dengan konsep fisika.	
		<20% Tampilan mikroskopik dari penjalaran gelombang cahaya pada difraksi celah tunggal sehingga membentuk pola terang gelap pada layar sudah sesuai dengan konsep fisika.	1
8.	Tampilan mikroskopik dari penjalaran gelombang cahaya pada kisi difraksi sehingga membentuk pola terang gelap pada layar sudah sesuai dengan konsep fisika.	81%-100% Tampilan mikroskopik dari penjalaran gelombang cahaya pada kisi difraksi sehingga membentuk pola terang gelap pada layar sudah sesuai dengan konsep fisika.	5
		61%-80% Tampilan mikroskopik dari penjalaran gelombang cahaya pada kisi difraksi sehingga membentuk pola terang gelap pada layar sudah sesuai dengan konsep fisika.	4
		41%-60% Tampilan mikroskopik dari penjalaran gelombang cahaya pada kisi difraksi sehingga membentuk pola terang gelap pada layar sudah sesuai dengan konsep fisika.	3
		21%-40% Tampilan mikroskopik dari penjalaran gelombang cahaya pada kisi difraksi sehingga membentuk pola terang gelap pada layar sudah sesuai dengan konsep fisika.	2
		<20% Tampilan mikroskopik dari penjalaran gelombang cahaya pada kisi difraksi sehingga membentuk pola terang gelap pada layar sudah sesuai dengan konsep fisika.	1
9.	Tampilan intensitas gelombang cahaya pada interferensi celah ganda sudah sesuai dengan konsep fisika.	81%-100% Tampilan intensitas gelombang cahaya pada interferensi celah ganda sudah sesuai dengan konsep fisika.	5
		61%-80% Tampilan intensitas gelombang cahaya pada	4

NO	ASPEK YANG DIAMATI	KRITERIA	SKOR
		interferensi celah ganda sudah sesuai dengan konsep fisika.	
		41%-60% Tampilan intensitas gelombang cahaya pada interferensi celah ganda sudah sesuai dengan konsep fisika.	3
		21%-40% Tampilan intensitas gelombang cahaya pada interferensi celah ganda sudah sesuai dengan konsep fisika.	2
		<20% Tampilan intensitas gelombang cahaya pada interferensi celah ganda sudah sesuai dengan konsep fisika.	1
10.	Tampilan intensitas gelombang cahaya pada difraksi celah tunggal sudah sesuai dengan konsep fisika.	81%-100% Tampilan intensitas gelombang cahaya pada difraksi celah tunggal sudah sesuai dengan konsep fisika.	5
		61%-80% Tampilan intensitas gelombang cahaya pada difraksi celah tunggal sudah sesuai dengan konsep fisika.	4
		41%-60% Tampilan intensitas gelombang cahaya pada difraksi celah tunggal sudah sesuai dengan konsep fisika.	3
		21%-40% Tampilan intensitas gelombang cahaya pada difraksi celah tunggal sudah sesuai dengan konsep fisika.	2
		<20% Tampilan intensitas gelombang cahaya pada difraksi celah tunggal sudah sesuai dengan konsep fisika.	1
11.	Tampilan intensitas gelombang cahaya pada kisi difraksi sudah sesuai dengan konsep fisika.	81%-100% Tampilan intensitas gelombang cahaya pada kisi difraksi sudah sesuai dengan konsep fisika.	5
		61%-80% Tampilan intensitas gelombang cahaya pada kisi difraksi sudah sesuai dengan konsep fisika.	4
		41%-60% Tampilan intensitas gelombang cahaya pada kisi	3



NO	ASPEK YANG DIAMATI	KRITERIA	SKOR
		difraksi sudah sesuai dengan konsep fisika.	
		21%-40% Tampilan intensitas gelombang cahaya pada kisi difraksi sudah sesuai dengan konsep fisika.	2
		<20% Tampilan intensitas gelombang cahaya pada kisi difraksi sudah sesuai dengan konsep fisika.	1
12.	Ketepatan simulasi interferensi cahaya pada celah ganda dengan isi materi secara keseluruhan tidak menimbulkan miskonsepsi.	81%-100% Ketepatan simulasi interferensi cahaya pada celah ganda dengan isi materi secara keseluruhan tidak menimbulkan miskonsepsi.	5
		61%-80% Ketepatan simulasi interferensi cahaya pada celah ganda dengan isi materi secara keseluruhan tidak menimbulkan miskonsepsi.	4
		41%-60% Ketepatan simulasi interferensi cahaya pada celah ganda dengan isi materi secara keseluruhan tidak menimbulkan miskonsepsi.	3
		21%-40% Ketepatan simulasi interferensi cahaya pada celah ganda dengan isi materi secara keseluruhan tidak menimbulkan miskonsepsi.	2
		<20% Ketepatan simulasi interferensi cahaya pada celah ganda dengan isi materi secara keseluruhan tidak menimbulkan miskonsepsi.	1
13.	Ketepatan simulasi difraksi cahaya pada celah tunggal dengan isi materi secara keseluruhan tidak menimbulkan miskonsepsi.	81%-100% Ketepatan simulasi difraksi cahaya pada celah tunggal dengan isi materi secara keseluruhan tidak menimbulkan miskonsepsi.	5
		61%-80% Ketepatan simulasi difraksi cahaya pada celah tunggal dengan isi materi secara keseluruhan tidak menimbulkan miskonsepsi.	4

NO	ASPEK YANG DIAMATI	KRITERIA	SKOR
		41%-60% Ketepatan simulasi difraksi cahaya pada celah tunggal dengan isi materi secara keseluruhan tidak menimbulkan miskonsepsi.	3
		21%-40% Ketepatan simulasi difraksi cahaya pada celah tunggal dengan isi materi secara keseluruhan tidak menimbulkan miskonsepsi.	2
		<20% Ketepatan simulasi difraksi cahaya pada celah tunggal dengan isi materi secara keseluruhan tidak menimbulkan miskonsepsi.	1
14.	Ketepatan simulasi difraksi cahaya pada kisi dengan isi materi secara keseluruhan tidak menimbulkan miskonsepsi.	81%-100% Ketepatan simulasi difraksi cahaya pada kisi dengan isi materi secara keseluruhan tidak menimbulkan miskonsepsi.	5
		61%-80% Ketepatan simulasi difraksi cahaya pada kisi dengan isi materi secara keseluruhan tidak menimbulkan miskonsepsi.	4
		41%-60% Ketepatan simulasi difraksi cahaya pada kisi dengan isi materi secara keseluruhan tidak menimbulkan miskonsepsi.	3
		21%-40% Ketepatan simulasi difraksi cahaya pada kisi dengan isi materi secara keseluruhan tidak menimbulkan miskonsepsi.	2
		<20% Ketepatan simulasi difraksi cahaya pada kisi dengan isi materi secara keseluruhan tidak menimbulkan miskonsepsi.	1
<b>PENYAJIAN MATERI</b>			
15.	Bahasa yang digunakan pada simulasi VMS komunikatif dan mudah dipahami.	81%-100% Bahasa yang digunakan pada simulasi VMS komunikatif dan mudah dipahami.	5
		61%-80% Bahasa yang digunakan pada simulasi VMS komunikatif dan mudah dipahami.	4
		41%-60% Bahasa yang digunakan pada simulasi VMS komunikatif dan mudah dipahami.	3

NO	ASPEK YANG DIAMATI	KRITERIA	SKOR
		21%-40% Bahasa yang digunakan pada simulasi VMS komunikatif dan mudah dipahami.	2
		<20% Bahasa yang digunakan pada simulasi VMS komunikatif dan mudah dipahami.	1
16.	Ejaan, tanda baca, kosakata dan kalimat pada uraian materi gelombang cahaya sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia yang disempurnakan.	81%-100% Ejaan, tanda baca, kosakata dan kalimat pada uraian materi gelombang cahaya sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia yang disempurnakan.	5
		61%-80% Ejaan, tanda baca, kosakata dan kalimat pada uraian materi gelombang cahaya sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia yang disempurnakan..	4
		41%-60% Ejaan, tanda baca, kosakata dan kalimat pada uraian materi gelombang cahaya sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia yang disempurnakan.	3
		21%-40% Ejaan, tanda baca, kosakata dan kalimat pada uraian materi gelombang cahaya sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia yang disempurnakan.	2
		<20% Ejaan, tanda baca, kosakata dan kalimat pada uraian materi gelombang cahaya sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia yang disempurnakan.	1
17.	Penggunaan simbol/lambang/istilah pada konsep gelombang cahaya tepat dan sesuai dengan konsep fisika.	81%-100% Penggunaan simbol/lambang/istilah pada konsep gelombang cahaya tepat dan sesuai dengan konsep fisika.	5
		61%-80% Penggunaan simbol/lambang/istilah pada konsep gelombang cahaya tepat dan sesuai dengan konsep fisika.	4
		41%-60% Penggunaan simbol/lambang/istilah pada konsep gelombang cahaya tepat dan sesuai dengan konsep fisika.	3
		21%-40% Penggunaan simbol/lambang/istilah pada	2

NO	ASPEK YANG DIAMATI	KRITERIA	SKOR
		konsep gelombang cahaya tepat dan sesuai dengan konsep fisika.	
		<20% Penggunaan simbol/lambang/istilah pada konsep gelombang cahaya tepat dan sesuai dengan konsep fisika.	1
18.	Kesesuaian antara teks, dan gambar dengan isi materi pada simulasi VMS.	81%-100% Kesesuaian antara teks, dan gambar dengan isi materi pada simulasi VMS.	5
		61%-80% Kesesuaian antara teks, dan gambar dengan isi materi pada simulasi VMS.	4
		41%-60% Kesesuaian antara teks, dan gambar dengan isi materi pada simulasi VMS.	3
		21%-40% Kesesuaian antara teks, dan gambar dengan isi materi pada simulasi VMS.	2
		<20% Kesesuaian antara teks, dan gambar dengan isi materi pada simulasi VMS.	1
19.	Pemilihan objek, ilustrasi, dan gambar pada VMS dapat menguatkan pemahaman siswa.	81%-100% Pemilihan objek, ilustrasi, dan gambar pada VMS dapat menguatkan pemahaman siswa.	5
		61%-80% Pemilihan objek, ilustrasi, dan gambar pada VMS dapat menguatkan pemahaman siswa.	4
		41%-60% Pemilihan objek, ilustrasi, dan gambar pada VMS dapat menguatkan pemahaman siswa.	3
		21%-40% Pemilihan objek, ilustrasi, dan gambar pada VMS dapat menguatkan pemahaman siswa.	2
		<20% Pemilihan objek, ilustrasi, dan gambar pada VMS dapat menguatkan pemahaman siswa.	1
20.	Layout antar bagian di dalam VMS menarik dan	81%-100% Layout antar bagian di dalam VMS menarik dan memotivasi siswa dalam belajar.	5

NO	ASPEK YANG DIAMATI	KRITERIA	SKOR
	memotivasi siswa dalam belajar.	61%-80% Layout antar bagian di dalam VMS menarik dan memotivasi siswa dalam belajar.	4
		41%-60% Layout antar bagian di dalam VMS menarik dan memotivasi siswa dalam belajar.	3
		21%-40% Layout antar bagian di dalam VMS menarik dan memotivasi siswa dalam belajar.	2
		<20% Layout antar bagian di dalam VMS menarik dan memotivasi siswa dalam belajar.	1



### LAMPIRAN 3 DATA HASIL PENELITIAN

#### A. Hasil Analisis Kebutuhan Siswa

NO	PERTANYAAN	PENILAIAN	
		YA	TIDAK
1.	Apakah guru fisika di sekolah menggunakan media dalam kegiatan belajar mengajar di kelas?	83%	17%
2.	Media apa yang guru kamu gunakan dalam pembelajaran fisika?	Powerpoint (58%); Video pembelajaran (52%); Animasi (14%); Simulasi (13%), dan lainnya (23%)	
3.	Apakah penggunaan media fisika di sekolah membuat belajar kamu menjadi lebih menyenangkan?	83%	17%
4.	Apakah guru di sekolah sudah menggunakan media yang menarik terutama pada materi gelombang cahaya?	58%	42%
5.	Apakah kamu mengalami kesulitan dalam mempelajari gelombang cahaya?	63%	37%
6.	Apakah penggunaan media di sekolah efektif membantu kamu untuk memahami konsep gelombang cahaya dengan benar?	81%	19%
7.	Apakah penggunaan media di kelas sudah membantu kamu dalam memahami konsep interferensi cahaya dengan benar?	70%	30%
8.	Apakah kamu kesulitan dalam memahami materi interferensi gelombang cahaya?	72%	28%
9.	Apakah kamu mengalami kesulitan dalam mempelajari konsep difraksi cahaya?	74%	26%
10.	Apakah penggunaan media di kelas sudah membantu kamu dalam memahami konsep difraksi cahaya dengan benar?	63%	37%
11.	Apakah kamu sudah merasa cukup dengan penggunaan media di sekolah terutama pada materi interferensi cahaya?	54%	46%
12.	Apakah kamu sudah merasa cukup dengan penggunaan media di sekolah pada materi difraksi cahaya?	58%	42%
13.	Apakah kamu membutuhkan media pembelajaran baru yang membantu Anda dalam memahami konsep interferensi cahaya dan difraksi cahaya?	93%	7%
14.	Apakah kamu mengetahui media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS)?	79%	21%

NO	PERTANYAAN	PENILAIAN	
		YA	TIDAK
15.	Apakah kamu pernah menggunakan media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) dalam pembelajaran fisika?	21%	79%
16.	Apakah media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) dapat membantu kamu dalam memahami materi interferensi cahaya dan difraksi cahaya dengan benar?	84%	16%
17.	Apakah kamu tertarik untuk menggunakan media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi gelombang cahaya?	92%	8%
18.	Apakah kamu setuju dengan pengembangan media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi gelombang cahaya?	94%	6%

#### B. Hasil Analisis Kebutuhan Guru

NO	PERTANYAAN	PENILAIAN	
		YA	TIDAK
<b>Aspek penggunaan Metode dan Model Pembelajaran</b>			
1.	Metode pembelajaran apa yang Bapak/Ibu gunakan dalam proses belajar mengajar di kelas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceramah (60%)</li> <li>• Diskusi (92%)</li> <li>• Presentasi (81%)</li> <li>• Praktikum (44%)</li> <li>• Lainnya (16%)</li> </ul>	
2.	Model pembelajaran apa yang Bapak/Ibu gunakan dalam proses belajar mengajar di kelas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discovery (56%)</li> <li>• PBL (60%)</li> <li>• Inkuiri (44%)</li> <li>• Kooperatif (24%)</li> <li>• PjBL (8%)</li> <li>• Lainnya (4%)</li> </ul>	
<b>Aspek Penggunaan Media dan Kesulitan Belajar</b>			
3.	Menurut Bapak/Ibu apakah materi gelombang cahaya termasuk pada materi sulit dipahami siswa sehingga banyak ditemukan miskonsepsi pada siswa?	68%	32%
4.	Apakah di sekolah Bapak/Ibu sudah tersedia media pembelajaran yang lengkap baik dalam menjelaskan fenomena secara makroskopik maupun mikroskopik?	28%	72%
5.	Apakah media pembelajaran yang Bapak/Ibu gunakan sudah cukup mendukung proses	52%	48%

NO	PERTANYAAN	PENILAIAN	
		YA	TIDAK
<b>Aspek penggunaan Metode dan Model Pembelajaran</b>			
	pembelajaran fisika pada materi gelombang cahaya?		
6.	Media pembelajaran apa yang Bapak/Ibu gunakan pada materi gelombang cahaya?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LKS (60%)</li> <li>• Animasi (64%)</li> <li>• Simulasi (20%)</li> <li>• Video pembelajaran (56%)</li> <li>• Power Point (52%)</li> <li>• Lainnya (56%)</li> </ul>	
7.	Apakah media pembelajaran yang Bapak/Ibu gunakan sudah menarik fokus dan perhatian siswa dalam pembelajaran fisika pada materi gelombang cahaya?	60%	40%
8.	Apakah media pembelajaran yang Bapak/Ibu gunakan pada materi gelombang cahaya membuat siswa untuk aktif selama proses pembelajaran fisika berlangsung?	76%	27%
9.	Apakah media pembelajaran yang Bapak/Ibu gunakan dapat memberikan gambaran secara jelas terkait dengan proses terciptanya pola gelap terang pada interferensi cahaya dan difraksi cahaya?	52%	48%
10.	Apakah media pembelajaran yang Bapak/Ibu gunakan sudah membantu siswa untuk meningkatkan pemahaman fisika siswa?	22%	3%
<b>Aspek Kebutuhan Media VMS</b>			
11.	Apakah Bapak/Ibu setuju dengan penggunaan komputer sebagai media pembelajaran di kelas?	96%	4%
12.	Apakah Bapak/Ibu mengizinkan siswa untuk menggunakan komputer sebagai media dalam belajar fisika?	100%	0%
13.	Apakah Bapak/Ibu setuju bahwa penggunaan komputer sebagai media pembelajaran memudahkan siswa untuk memperoleh informasi kapan saja dan dimana saja?	96%	4%
14.	Apakah Bapak/Ibu mengetahui penggunaan media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS)?	52%	48%
15.	Apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) dalam pembelajaran fisika?	40%	60%



NO	PERTANYAAN	PENILAIAN	
		YA	TIDAK
<b>Aspek penggunaan Metode dan Model Pembelajaran</b>			
16.	Apakah Bapak/Ibu membutuhkan media pembelajaran baru yang membantu siswa dalam memahami interferensi dan difraksi cahaya?	100%	0%
17.	Apakah Bapak/Ibu tertarik untuk menggunakan media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi interferensi dan difraksi cahaya?	96%	4%
18.	Apakah Bapak/Ibu setuju dengan adanya pengembangan media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi interferensi dan difraksi cahaya?	100%	0%
19.	Apakah Bapak/Ibu setuju bahwa diperlukan media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi interferensi dan difraksi cahaya?	100%	0%

### C. Data Hasil Validasi Ahli Media

Jawaban tidak dapat diedit

## Lembar Validasi oleh Ahli Media

PENGEMBANGAN VIRTUAL MICROSCOPIC SIMULATION SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN TOPIK GELOMBANG CAHAYA  
 oleh : DEWI ANGGRAINI (S2 - Pendidikan Fisika - Universitas Negeri Jakarta)

Pedoman Penilaian:

1. Lembar penilaian penelitian ini diisi oleh ahli media untuk memvalidasi media virtual microscopic simulation
2. Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu dosen dapat mendownload tabel pedoman penskoran uji validasi media pada link dibawah ini:  
[https://docs.google.com/document/d/1\\_JFNp9U8FB7xG\\_Azb08mUjy\\_a089\\_Auz/edit?usp=sharing&oid=113970387330770092495&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1_JFNp9U8FB7xG_Azb08mUjy_a089_Auz/edit?usp=sharing&oid=113970387330770092495&rtpof=true&sd=true)
3. Mohon ketersediaannya untuk memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dengan memilih opsi pada kolom penilaian.
4. Cara penilaian berdasarkan kriteria yang telah ditentukan pada setiap aspek.
5. Mohon memberikan saran dan masukan perbaikan di akhir formulir ini.

Terima Kasih Bapak/Ibu Dosen.

**\* Wajib**

Email \*

hadinasbey@unj.ac.id

Nama Ahli

Hadi Nasbey

NIP

197909162005011004

#### DESAIN TAMPILAN VMS

Opsi pada kolom penilaian sesuai dengan tabel pedoman penskoran uji validasi media.  
Tabel pedoman penskoran uji validasi media tersedia pada link dibawah ini :  
[https://docs.google.com/document/d/1\\_JFNp9U8FB7xG\\_AzbO8mUjv\\_a089\\_Auz/edit?usp=sharing&ouid=113970387330770092495&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1_JFNp9U8FB7xG_AzbO8mUjv_a089_Auz/edit?usp=sharing&ouid=113970387330770092495&rtpof=true&sd=true)

Penempatan tata letak objek, tombol, dan teks pada VMS konsisten di seluruh isi program. \*

1      2      3      4      5

Sangat tidak konsisten                        Sangat konsisten

Pemilihan ukuran teks pada VMS dapat terbaca dengan jelas. \*

1      2      3      4      5

Sanga tidak jelas                        Sangat Jelas

Pemilihan warna pada VMS memiliki kontras yang baik, sehingga objek terlihat dengan jelas. \*

1      2      3      4      5

Sangat tidak kontras                        Sangat kontras

Pemilihan warna background tidak mengganggu keterbacaan dari teks \*

1      2      3      4      5

Sangat mengganggu                        Sangat Tidak Mengganggu

Seluruh kalimat/teks dapat terbaca dengan jelas oleh pengguna

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak terbaca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Sangat terbaca

Tampilan konten pada VMS secara keseluruhan menarik.

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak menarik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Menarik

Penyajian objek/konten dari interferensi cahaya dan difraksi cahaya mendukung pemahaman pengguna terhadap konsep fisika. \*

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak mendukung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat mendukung

Penulisan simbol/lambang/rumus pada VMS dapat terbaca dengan baik \*

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak jelas	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat jelas

#### PERANGKAT LUNAK VMS

Opsi pada kolom penilaian sesuai dengan tabel pedoman penskoran uji validasi media.  
Tabel pedoman penskoran uji validasi media tersedia pada link dibawah ini :  
[https://docs.google.com/document/d/1\\_JFNp9U8FB7xG\\_Azb08mUjv\\_a089\\_Auz/edit?usp=sharing&oid=113970387330770092495&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1_JFNp9U8FB7xG_Azb08mUjv_a089_Auz/edit?usp=sharing&oid=113970387330770092495&rtpof=true&sd=true)

Tombol login pada VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya

	1	2	3	4	5	
Tidak berfungsi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Sangat berfungsi

Tombol start pada halaman depan VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya. *						
	1	2	3	4	5	
Tidak berfungsi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat berfungsi
Tombol profil pengembang pada menu utama VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya. *						
	1	2	3	4	5	
Tidak berfungsi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat berfungsi
Tombol interferensi cahaya celah ganda pada menu utama VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya. *						
	1	2	3	4	5	
Tidak berfungsi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat berfungsi
Tombol difraksi cahaya celah tunggal pada menu utama VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya. *						
	1	2	3	4	5	
Tidak berfungsi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Sangat berfungsi
Tombol kisi difraksi pada menu utama VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya. *						
	1	2	3	4	5	
Tidak berfungsi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat berfungsi
Tombol kembali pada VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya. *						
	1	2	3	4	5	
Tidak berfungsi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat berfungsi

Tombol keluar pada VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya. \*

Tidak berfungsi      1      2      3      4      5      Sangat berfungsi

Tombol home pada menu utama, tampilan materi dan simulasi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi secara keseluruhan memberikan aksi sesuai dengan fungsinya. \*

Tidak berfungsi      1      2      3      4      5      Sangat berfungsi

Tombol materi pada menu difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi sesuai dengan fungsinya. \*

Tidak berfungsi      1      2      3      4      5      Sangat berfungsi

Tombol next pada materi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi sesuai dengan fungsinya. \*

Tidak berfungsi      1      2      3      4      5      Sangat berfungsi

Tombol simulasi pada menu difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi sesuai dengan fungsinya. \*

Tidak berfungsi      1      2      3      4      5      Sangat berfungsi

Tombol tampilan mikroskopik pada simulasi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya. \*

Tidak berfungsi      1      2      3      4      5      Sangat berfungsi

Tombol mulai pada simulasi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya. \*

	1	2	3	4	5	
Tidak berfungsi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat berfungsi

Tombol pengaturan lebar celah pada VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya \*

	1	2	3	4	5	
Tidak berfungsi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Sangat berfungsi

Tombol pengaturan panjang gelombang pada VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya. \*

	1	2	3	4	5	
Tidak berfungsi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat berfungsi

Tombol pengaturan jarak layar pada VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya. \*

	1	2	3	4	5	
Tidak berfungsi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat berfungsi

Isi program dapat berjalan dan tidak error saat sedang dijalankan \*

	1	2	3	4	5	
Tidak konsisten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat konsisten

#### KUALITAS PENGGUNAAN VMS

Opsi pada kolom penilaian sesuai dengan tabel pedoman penskoran uji validasi media.  
Tabel pedoman penskoran uji validasi media tersedia pada link dibawah ini :  
[https://docs.google.com/document/d/1\\_JFNp9U8F87xG\\_Azb08mUjv\\_a089\\_Auz/edit?usp=sharing&ouid=113970387330770092495&rtof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1_JFNp9U8F87xG_Azb08mUjv_a089_Auz/edit?usp=sharing&ouid=113970387330770092495&rtof=true&sd=true)

VMS mudah diinstal ke dalam PC \*

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak mudah	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Sangat Mudah

Media mudah dioperasikan (user friendly) \*

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak mudah	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat mudah

Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh pengguna \*

	1	2	3	4	5	
Sangat kurang dipahami	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat mudah dipahami

Tampilan konten pada VMS secara keseluruhan menarik. \*

	1	2	3	4	5	
Sangat kurang menarik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat menarik

Konten yang disajikan menampilkan visualisasi yang sesuai dengan yang ada di dunia nyata. \*

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak sesuai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Sesuai

Tampilan mikroskopik memberikan informasi terkait visualisasi objek dari pada interferensi cahaya, dan difraksi cahaya. \*

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak informatif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat informatif

Tampilan grafik intensitas gelombang cahaya memberikan informasi terkait intensitas gelombang cahaya pada interferensi cahaya, dan difraksi cahaya. \*

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak infomatif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Informatif

Terimakasih Bapak/Ibu telah mengisi instrumen uji validasi media. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan kritik dan saran perbaikan dalam media ini.

Terdapat gambar yang kurang proporsional perlu diperhatikan, Persamaan resolusi dapat ditingkatkan. Tombol lebih baik digunakan sebagai pilihan panjang gelombang bila panjang gelombang tertentu saja yang dapat disimulasikan dibanding menggunakan geser.

NO	ASPEK YANG DIAMATI	Ahli 1		Ahli 2	
		Skor	%	Skor	%
<b>DESAIN TAMPILAN VMS</b>		<b>3,75</b>	<b>75%</b>	<b>4</b>	<b>80%</b>
1.	Penempatan tata letak objek, tombol dan teks pada VMS konsisten di seluruh isi program.	4	80%	4	80%
2.	Pemilihan ukuran teks pada VMS dapat terbaca dengan jelas.	4	80%	4	80%
3.	Pemilihan warna pada VMS memiliki kontras yang baik, sehingga objek terlihat jelas.	3	60%	4	80%
4.	Pemilihan warna background tidak mengganggu keterbacaan dari teks	4	80%	4	80%
5.	Seluruh kalimat/teks dapat terbaca dengan jelas oleh pengguna	5	100%	4	80%
6.	Penulisan simbol/lambang/rumus pada VMS dapat terbaca dengan baik.	2	40%	4	80%
7.	Tampilan konten pada VMS secara keseluruhan menarik.	4	80%	4	80%
8.	Penyajian objek/konten dari interferensi cahaya dan difraksi cahaya mendukung pemahaman pengguna terhadap konsep fisika.	4	80%	4	80%
<b>PERANGKAT LUNAK VMS</b>		<b>4,2</b>	<b>84%</b>	<b>4</b>	<b>80%</b>
9.	Tombol login pada VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	5	100%	4	80%
10	Tombol start pada halaman depan VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	4	80%	4	80%
11.	Tombol profil pengembang pada menu utama VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	4	80%	4	80%
12.	Tombol interferensi cahaya celah tunggal pada menu utama VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	4	80%	4	80%
13.	Tombol difraksi cahaya celah tunggal pada menu utama VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	4	80%	4	80%



14.	Tombol kisi difraksi pada menu utama VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	4	80%	4	80%
15.	Tombol kembali pada VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	4	80%	4	80%
16.	Tombol keluar pada VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	4	80%	4	80%
17.	Tombol home pada menu utama, tampilan materi dan simulasi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi secara keseluruhan memberikan aksi sesuai dengan fungsinya.	5	100%	4	80%
18.	Tombol materi pada menu difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi sesuai dengan fungsinya.	4	80%	4	80%
19.	Tombol next pada menu materi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi sesuai dengan fungsinya.	4	80%	4	80%
20.	Tombol simulasi pada menu difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi sesuai dengan fungsinya.	4	80%	4	80%
21.	Tombol tampilan mikroskopik pada simulasi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	5	100%	4	80%
22.	Tombol mulai pada simulasi difraksi celah tunggal, interferensi cahaya dan kisi difraksi memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	4	80%	4	80%
23.	Tombol pengaturan lebar celah pada VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	5	100%	4	80%
24.	Tombol pengaturan panjang gelombang pada VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	4	80%	4	80%
25.	Tombol pengaturan jarak layar pada VMS memberikan aksi yang sesuai dengan fungsinya.	4	80%	4	80%
26.	Keseluruhan isi program dapat berjalan dengan baik dan tidak error saat sedang dijalankan	4	80%	4	80%

KUALITAS PENGGUNAAN VMS		4	80%	4	80%
27.	VMS mudah diinstal ke dalam PC	5	100%	4	80%
28.	Media mudah dioperasikan (user friendly)	4	80%	4	80%
29.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh pengguna	3	60%	4	80%
30.	Tampilan konten pada VMS secara keseluruhan menarik.	4	80%	4	80%
31.	Konten yang disajikan menampilkan visualisasi yang sesuai dengan yang ada di dunia nyata.	4	80%	4	80%
32.	Tampilan mikroskopik memberikan informasi terkait visualisasi objek yang ingin ditampilkan	4	80%	4	80%
33.	Tampilan grafik intensitas cahaya memberikan informasi terkait intensitas cahaya pada interferensi cahaya, dan difraksi cahaya.	4	80%	4	80%
Persentase hasil uji validasi media		<b>81,5%</b>		<b>80%</b>	

#### D. Data Hasil Validasi Ahli Materi

Jawaban tidak dapat diedit

### Lembar Validasi oleh Ahli Materi

PENGEMBANGAN VIRTUAL MICROSCOPIC SIMULATION SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN TOPIK GELOMBANG CAHAYA

oleh : DEWI ANGGRAINI (S2 - Pendidikan Fisika - Universitas Negeri Jakarta)

Pedoman Penilaian:

1. Lembar penilaian penelitian ini diisi oleh ahli media untuk memvalidasi media virtual microscopic simulation
2. Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu dosen dapat mendownload tabel pedoman penskoran uji validasi media pada link dibawah ini:  
[https://drive.google.com/file/d/1jwZ5tM\\_P6Kjezm82Wv4NgkMZ8k92ZOpV/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1jwZ5tM_P6Kjezm82Wv4NgkMZ8k92ZOpV/view?usp=sharing)
3. Mohon ketersediaannya untuk memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dengan memilih opsi pada kolom penilaian.
4. Cara penilaian berdasarkan kriteria yang telah ditentukan pada setiap aspek.
5. Mohon memberikan saran dan masukan perbaikan di akhir formulir ini.

Terima Kasih Bapak/Ibu Dosen.

\* Wajib

Nama Ahli

Dr. Iwan Sugihartono

NIP

197910102008011018

## MATERI Mendukung Tercapainya Tujuan Pembelajaran

Opsi pada kolom penilaian sesuai dengan tabel pedoman penskoran uji validasi media.  
Tabel pedoman penskoran uji validasi media tersedia pada link dibawah ini :  
[https://drive.google.com/file/d/1jwZ5tM\\_P6Kjezm82Wv4NgkMZ8k92ZOpV/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1jwZ5tM_P6Kjezm82Wv4NgkMZ8k92ZOpV/view?usp=sharing)

Isi simulasi VMS mendukung tercapainya tujuan pembelajaran fisika yang tercantum pada kompetensi dasar. \*

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak relevan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Sangat relevan

Isi simulasi VMS menambah pengetahuan pengguna dalam mempelajari konsep gelombang cahaya.

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak setuju	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat setuju

Isi simulasi VMS mendorong rasa keingintahuan pengguna dalam mempelajari konsep gelombang cahaya. \*

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak setuju	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat setuju

Kejelasan materi pada VMS mendukung tercapainya peningkatan level pemahaman pengguna dalam mempelajari konsep gelombang cahaya. \*

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak setuju	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat setuju

#### MATERI MEMILIKI KEBENARAN KEILMUAN FISIKA

Opsi pada kolom penilaian sesuai dengan tabel pedoman penskoran uji validasi materi.  
Tabel pedoman penskoran uji validasi materi tersedia pada link dibawah ini :  
[https://drive.google.com/file/d/1jwZ5tM\\_P6Kjezm82Wv4NgkMZ8k92ZOpV/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1jwZ5tM_P6Kjezm82Wv4NgkMZ8k92ZOpV/view?usp=sharing)

Materi gelombang cahaya yang disajikan pada VMS memiliki kebenaran keilmuan sesuai dengan perkembangan ilmu. \*

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak setuju	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat setuju

Tampilan mikroskopik dari penjalaran gelombang cahaya pada interferensi celah ganda sehingga membentuk pola terang gelap pada layar sudah sesuai dengan konsep fisika. \*

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak setuju	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Sangat setuju

Tampilan mikroskopik dari penjalaran gelombang cahaya pada difraksi celah tunggal sehingga membentuk pola terang gelap pada layar sudah sesuai dengan konsep fisika. \*

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak setuju	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat setuju

Tampilan mikroskopik dari penalaran gelombang cahaya pada kisi difraksi sehingga membentuk pola terang gelap pada layar sudah sesuai dengan konsep fisika. \*

Sangat tidak setuju      1      2      3      4      5      Sangat setuju

Tampilan intensitas gelombang cahaya pada interferensi celah ganda sudah sesuai dengan konsep fisika. \*

Sangat tidak setuju      1      2      3      4      5      Sangat setuju

Tampilan intensitas gelombang cahaya pada difraksi celah tunggal sudah sesuai dengan konsep fisika. \*

Sangat tidak setuju      1      2      3      4      5      Sangat setuju

Tampilan intensitas gelombang cahaya pada kisi difraksi sudah sesuai dengan konsep fisika. \*

Sangat tidak setuju      1      2      3      4      5      Sangat setuju

Ketepatan simulasi interferensi cahaya pada celah ganda dengan isi materi secara keseluruhan tidak menimbulkan miskonsepsi. \*

Sangat tidak setuju      1      2      3      4      5      Sangat setuju

Ketepatan simulasi difraksi cahaya pada celah tunggal dengan isi materi secara keseluruhan tidak menimbulkan miskonsepsi. \*

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak setuju	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat setuju

Ketepatan simulasi difraksi cahaya pada kisi dengan isi materi secara keseluruhan tidak menimbulkan miskonsepsi. \*

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak setuju	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat setuju

#### PENYAJIAN MATERI

Opsi pada kolom penilaian sesuai dengan tabel pedoman penskoran uji validasi materi.  
Tabel pedoman penskoran uji validasi materi tersedia pada link dibawah ini :  
[https://drive.google.com/file/d/1jwZ5tM\\_P6Kjezm82Wv4NgkMZ8k92ZOpV/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1jwZ5tM_P6Kjezm82Wv4NgkMZ8k92ZOpV/view?usp=sharing)

Bahasa yang digunakan pada simulasi VMS komunikatif dan mudah dipahami. \*

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak setuju	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat setuju

Ejaan, tanda baca, kosakata dan kalimat pada uraian materi gelombang cahaya sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia yang disempurnakan. \*

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak setuju	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat setuju

Penggunaan simbol/lambang/istilah pada konsep gelombang cahaya tepat dan sesuai dengan konsep fisika. \*

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak setuju	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat setuju

Kesesuaian antara teks, dan gambar dengan isi materi pada simulasi VMS. \*

1 2 3 4 5

Sangat tidak setuju      Sangat setuju

---

Pemilihan objek, ilustrasi, dan gambar pada VMS dapat menguatkan pemahaman siswa. \*

1 2 3 4 5

Sangat tidak setuju      Sangat setuju

---

Layout antar bagian di dalam VMS menarik dan memotivasi siswa dalam belajar. \*

1 2 3 4 5

Sangat tidak setuju      Sangat setuju

NO	ASPEK YANG DIAMATI	Skor	%
<b>MATERI Mendukung Tercapainya Tujuan Pembelajaran</b>		<b>4,25</b>	<b>85%</b>
1.	Isi simulasi VMS mendukung tercapainya tujuan pembelajaran fisika yang tercantum pada kompetensi dasar.	5	100%
2.	Isi simulasi VMS menambah pengetahuan pengguna dalam mempelajari konsep gelombang cahaya	4	80%
3.	Isi simulasi VMS mendorong rasa keingintahuan pengguna dalam mempelajari konsep gelombang cahaya.	4	80%
4.	Kejelasan materi pada VMS mendukung tercapainya peningkatan level pemahaman pengguna dalam mempelajari konsep gelombang cahaya.	4	80%
<b>MATERI Memiliki Kebenaran Keilmuan Fisika</b>		<b>4,2</b>	<b>84%</b>
5.	Materi gelombang cahaya yang disajikan pada VMS memiliki kebenaran keilmuan sesuai dengan perkembangan ilmu.	4	80%
6.	Tampilan mikroskopik dari penjalaran gelombang cahaya pada interferensi celah ganda sehingga membentuk pola terang gelap pada layar sudah sesuai dengan konsep fisika.	5	100%

7.	Tampilan mikroskopik dari penjalaran gelombang cahaya pada difraksi celah tunggal sehingga membentuk pola terang gelap pada layar sudah sesuai dengan konsep fisika.	4	80%
8.	Tampilan mikroskopik dari penjalaran gelombang cahaya pada kisi difraksi sehingga membentuk pola terang gelap pada layar sudah sesuai dengan konsep fisika.	4	80%
9	Tampilan intensitas gelombang cahaya pada interferensi celah ganda sudah sesuai dengan konsep fisika.	4	80%
10.	Tampilan intensitas gelombang cahaya pada difraksi celah tunggal sudah sesuai dengan konsep fisika.	5	100%
11	Tampilan intensitas gelombang cahaya pada kisi difraksi sudah sesuai dengan konsep fisika.	4	80%
12.	Ketepatan simulasi interferensi cahaya pada celah ganda dengan isi materi secara keseluruhan tidak menimbulkan miskonsepsi.	4	80%
13.	Ketepatan simulasi difraksi cahaya pada celah tunggal dengan isi materi secara keseluruhan tidak menimbulkan miskonsepsi.	4	80%
14.	Ketepatan simulasi kisi difraksi dengan isi materi secara keseluruhan tidak menimbulkan miskonsepsi.	4	80%
<b>PENYAJIAN MATERI</b>		<b>4,16667</b>	<b>83%</b>
15.	Bahasa yang digunakan pada simulasi VMS komunikatif dan mudah dipahami.	4	80%
16.	Ejaan, tanda baca, kosakata dan kalimat pada uraian materi gelombang cahaya sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia yang disempurnakan.	4	80%
17	Penggunaan simbol/lambang/istilah pada konsep gelombang cahaya tepat dan sesuai dengan konsep fisika.	4	80%
18	Kesesuaian antara teks, dan gambar dengan isi materi pada simulasi VMS.	4	80%
19.	Pemilihan objek, ilustrasi, dan gambar pada VMS dapat menguatkan pemahaman siswa.	4	80%
20.	Layout antar bagian di dalam VMS menarik dan memotivasi siswa dalam belajar.	5	100%



## E. Data Hasil Uji Coba Produk oleh Guru

NO	PERTANYAAN-PERTANYAAN	Skor	%
1.	Media VMS sangat mudah untuk dioperasikan dan dijalankan	4	80%
2.	Kombinasi, tatanan, dan warna dalam media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) tepat dan menarik.	4	80%
3.	Tampilan gambar dalam VMS efektif membantu siswa untuk memahami konsep interferensi dan difraksi cahaya.	5	100%
4.	Tampilan teks dalam <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi gelombang cahaya dapat terbaca dengan jelas.	4	80%
5.	Tombol-tombol pada media VMS saat dioperasikan sesuai dengan fungsinya.	5	100%
6.	Kejelasan visualisasi dan animasi pada media VMS efektif membantu siswa memahami konsep interferensi cahaya.	4	80%
7.	Kejelasan visualisasi dan animasi pada media VMS efektif membantu siswa memahami konsep difraksi cahaya celah tunggal.	4	80%
8.	Kejelasan visualisasi dan animasi pada media VMS efektif membantu siswa memahami konsep kisi difraksi.	4	80%
9.	Materi yang disajikan pada media VMS efektif membantu siswa memahami konsep interferensi dan difraksi cahaya.	4	80%
10.	Penggunaan media VMS pada pembelajaran fisika memotivasi siswa untuk belajar	5	100%
11.	Kemampuan Media VMS efektif digunakan untuk menyampaikan konsep interferensi dan difraksi cahaya	5	100%
12.	Penggunaan media VMS pada pembelajaran fisika membuat siswa aktif untuk menggali informasi.	5	100%
13.	Saya tertarik dengan penggunaan media <i>Virtual Microscopic Simulation</i> (VMS) pada materi gelombang cahaya.	5	100%

## F. Data Hasil Uji Coba Produk oleh Siswa

Nama	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
S1	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
S2	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5
S3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5
S4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5
S5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4
S6	4	5	5	4	4	5	4	4	5	3	4	4	3	4
S7	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S8	5	5	4	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5
S9	5	5	4	5	5	5	4	5	4	4	4	5	4	5
S10	5	5	4	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4
S11	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4
S12	4	5	4	5	5	5	4	4	3	3	3	3	3	5
S13	4	5	4	5	4	5	5	4	4	5	5	4	5	5
S14	4	5	4	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4
S15	4	4	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4
S16	4	3	4	5	4	5	3	3	4	4	5	4	4	3
S17	4	5	4	4	3	5	5	5	5	4	4	4	4	5
S18	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	3	4	5
S19	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	4
S20	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4
S21	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	5
S22	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	4
S23	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	4	5	4
S24	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3
S25	3	4	4	4	5	5	3	3	3	4	4	3	4	4
S26	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4
S27	4	3	4	4	3	5	4	4	4	4	4	3	5	4
S28	5	4	4	3	5	4	4	5	4	4	4	5	5	5
S29	4	4	4	3	4	3	2	4	3	4	4	4	4	3
S30	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4
S31	4	4	3	4	5	5	4	4	4	4	4	3	3	2
S32	4	5	3	3	5	5	4	5	5	4	4	4	5	5
S33	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5

Aspek	Indikator	Skor	%
Tampilan	Kemenarikan media dalam pembelajaran	4,2	84%
	Kemudahan penggunaan VMS	4,4	88%
	Kejelasan pemilihan gambar pada VMS	4,1	82%
	Ketepatan kegrafikan	4,3	85%
	Keberfungsian tombol/navigasi yang tersedia pada VMS	4,5	91%

<b>Persentase rata-rata</b>		4,3	86%
Penyajian materi	Kemudahan materi untuk dipahami siswa	4,1	81%
	Komunikatif	4,3	87%
	Visualisasi tidak rumit sehingga mengurangi terjadinya miskonsepsi pada siswa	4,1	82%
<b>Persentase rata-rata</b>		4,2	84%
Manfaat	Memotivasi belajar siswa	4,0	80%
	Keaktifan siswa selama mengikuti pembelajaran	4,3	85%
	Ketertarikan siswa menggunakan media simulasi dalam pembelajaran	4,3	86%
<b>Persentase rata-rata</b>		4,2	84%

### G. Dokumentasi Uji Coba oleh Siswa



## H. Hasil Validasi Instrumen Soal

**INSTRUMEN TELAHAH SOAL**  
**BENTUK TES URAIAN**

Nama Pengembang Soal : Dewi Anggraini  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kls/Prog/Peminatan : IPA  
 Nama Validator : Dr. Binar Kurnia Prahani, M.Pd.  
 NIP : 199005132019031012  
 Tanggal : 13 Oktober 2021

Lembar instrumen telaah ini berfungsi untuk memberikan penilaian terhadap soal penilaian level pemahaman siswa pada materi interferensi dan difraksi cahaya. Validasi dan saran yang Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas soal yang telah disusun. Berdasarkan alasan tersebut, diharapkan Bapak/Ibu berkenan untuk menanggapi setiap indikator penilaian di bawah ini dengan memberikan penilaian dengan skala 1-5 pada kolom yang telah disediakan.

\*) Pada kolom nomor soal diisi dengan penilaian sesuai dengan kriteria penilaian berikut ini :

- 5 = Sangat Baik
- 4 = Baik
- 3 = Cukup Baik
- 2 = Kurang Baik
- 1 = Sangat Kurang

No	Aspek yang ditelaah	Butir Soal				
		1	2	3	4	5
<b>A.</b>	<b>Materi</b>					
1.	Soal sesuai dengan indikator					√
2.	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai					√
3.	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi (urgensi, relevansi, kontinuitas, keterpakaian sehari-hari tinggi)					√
4.	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang jenis sekolah atau tingkat kelas				√	
<b>B.</b>	<b>Konstruksi</b>					
1.	Rumusan kalimat soal atau pertanyaan menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian					√
2.	Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal					√
3.	Ada pedoman penskoran					√
4.	Tabel, gambar, grafik, peta atau yang sejenisnya disajikan dengan jelas dan terbaca				√	
<b>C.</b>	<b>Bahasa/Budaya</b>					

1.	Rumusan kalimat soal komunikatif					√
2.	Butir soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia					√
3.	Tidak menggunakan kata/ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian				√	
4.	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu					√
5.	Rumusan soal tidak mengandung kata/ungkapan yang dapat menyinggung perasaan siswa					√

Persentase nilai = Total skor/Skor maksimal x 100 %

Kriteria :

0% < skor ≤ 20% (0 < skor ≤ 13) = Sangat Kurang Layak

20% < skor ≤ 40% (13 < skor ≤ 26) = Kurang Layak

40% < skor ≤ 60% (26 < skor ≤ 39) = Cukup Layak

60% < skor ≤ 80% (39 < skor ≤ 52) = Layak

80% < skor ≤ 100% (52 < skor ≤ 65) = Sangat Layak

Saran dan Komentar

Secara umum sudah bagus, masukan ada di soal.  
Sedikit revisi untuk bisa digunakan

Surabaya, 13 Oktober 2021

Validator

Dr. Bihar Kurnia Prahani, M.Pd.

Data Nilai *Pretest*

Nama	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Rata-rata	Skor
AD	3	2	2	0	1,75	43,75
AG	2	3	0	0	1,25	31,25
AZ	2	3	0	2	1,75	43,75
BI	3	3	2	2	2,5	62,5
CA	3	2	4	0	2,25	56,25
CH	2	3	3	2	2,5	62,5
DS	2	2	0	1	1,25	31,25

DZ	2	2	3	1	2	50
FT	2	3	2	0	1,75	43,75
GB	3	2	2	0	1,75	43,75
HN	3	2	2	3	2,5	62,5
IK	2	1	1	1	1,25	31,25
MO	3	3	2	0	2	50
MT	2	1	2	3	2	50
ME	2	2	2	2	2	50
MA	2	2	3	2	2,25	56,25
MD	0	2	2	0	1	25
MF	3	2	1	0	1,5	37,5
MG	3	3	3	0	2,25	56,25
MU	3	2	0	0	1,25	31,25
ND	3	1	0	0	1	25
NA	3	3	3	1	2,5	62,5
NI	3	3	2	0	2	50
RI	2	3	1	0	1,5	37,5
SB	3	3	3	2	2,75	68,75
SA	2	2	2	1	1,75	43,75
SF	1	0	1	0	0,5	12,5
SM	2	2	1	1	1,5	37,5
SL	3	3	1	2	2,25	56,25
SS	3	3	3	2	2,75	68,75
SE	2	2	0	2	1,5	37,5
TS	3	3	2	1	2,25	56,25
ZF	3	2	2	2	2,25	56,25

### I. Data Nilai *Posttest*

<b>Nama</b>	<b>Soal 1</b>	<b>Soal 2</b>	<b>Soal 3</b>	<b>Soal 4</b>	<b>Rata-rata</b>	<b>Skor</b>
AD	3	3	3	3	2,8	70
AG	4	3	4	3	3,4	85
AZ	4	3	3	3	3,2	80
BI	4	3	3	3	3,2	80
CA	4	3	3	2	3	75
CH	3	3	3	2	2,6	65
DS	3	2	3	4	3	75
DZ	3	2	3	3	3	75
FT	3	3	3	2	2,6	65
GB	3	2	3	3	2,6	65
HN	4	2	3	3	3	75
IK	3	2	2	2	2,2	55
MO	4	3	3	2	3	75

MT	4	4	3	3	3,2	80
ME	4	3	4	3	3,4	85
MA	4	3	4	3	3,4	85
MD	3	3	3	2	2,6	65
MF	3	2	2	3	2,4	60
MG	4	3	3	4	3,2	80
MU	4	3	3	4	3,4	85
ND	4	3	3	4	3,4	85
NA	4	3	3	2	2,8	70
NI	4	3	4	2	3,2	80
RI	3	3	3	3	2,8	70
SB	4	3	4	2	3,2	80
SA	4	3	4	3	3,2	80
SF	4	3	3	3	3,2	80
SM	4	3	3	2	3	75
SL	3	4	4	2	3,2	80
SS	3	3	3	3	3	75
SE	4	3	3	3	3,2	80
TS	4	3	4	2	3,2	80
ZF	4	3	3	2	2,8	70

J. Data Nilai Uji Gain Tiap Siswa


Nama	<i>Pretest</i>	<i>Postest</i>	N-Gain
AD	43,75	75	0,56
AG	31,25	87,5	0,82
AZ	43,75	81,25	0,67
BI	62,5	81,25	0,50
CA	56,25	75	0,43
CH	62,5	68,75	0,17
DS	31,25	75	0,64
DZ	50	68,75	0,38
FT	43,75	68,75	0,44
GB	43,75	68,75	0,44
HN	62,5	75	0,33
IK	31,25	56,25	0,36
MO	50	75	0,50
MT	50	87,5	0,75
ME	50	87,5	0,75
MA	56,25	87,5	0,71
MD	25	68,75	0,58

MF	37,5	62,5	0,40
MG	56,25	87,5	0,71
MU	31,25	87,5	0,82
ND	25	87,5	0,83
NA	62,5	75	0,33
NI	50	81,25	0,63
RI	37,5	75	0,60
SB	68,75	81,25	0,40
SA	43,75	87,5	0,78
SF	12,5	81,25	0,79
SM	37,5	75	0,60
SL	56,25	81,25	0,57
SS	68,75	75	0,20
SE	37,5	81,25	0,70
TS	56,25	81,25	0,57
ZF	56,25	75	0,43



UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA



K. Surat Keterangan Penelitian dari Institusi (*Salinan*)


**YAYASAN KORPRI BEKASI**  
**SMA KORPRI BEKASI**  
NSS : 304022601033      NPSN : 20223064  
Terakreditasi : "A" SK Nomor : 02.00/274/BAP-SM/SK/X/2016  
Jln. Rumah Sakit Mekarsari Telp. (021) 880 8940 Fax. : (021) 883 50717 Bekasi 17112  
http://www.smakorpri-bekasi.sch.id  
e-mail : smakorpri@smakorpri-bekasi.sch.id

---

**SURAT KETERANGAN**  
Nomor : 423.6/081/SMA KORPRI/X/2021

1. Yang bertanda tangan di bawah ini :

a. Nama : Drs. Hery Sujiyanto, M.Pd  
b. Jabatan : Kepala Sekolah


dengan ini menerangkan bahwa :

a. Nama : DEWI ANGGRAINI  
b. No. Mahasiswa : 1310819010  
c. Program Studi : Magister Pendidikan Fisika  
d. Strata : S-2  
e. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Jakarta

2. Nama tersebut diatas adalah benar telah melaksanakan penelitian dan pengumpulan data di SMA KORPRI Bekasi pada tanggal 13 - 28 Oktober 2021, dengan judul penelitian : *"Pengembangan Virtual Microscopic Simulation (VMS) untuk Meningkatkan Level Pemahaman Siswa pada Materi Gelombang Cahaya"*.

3. Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

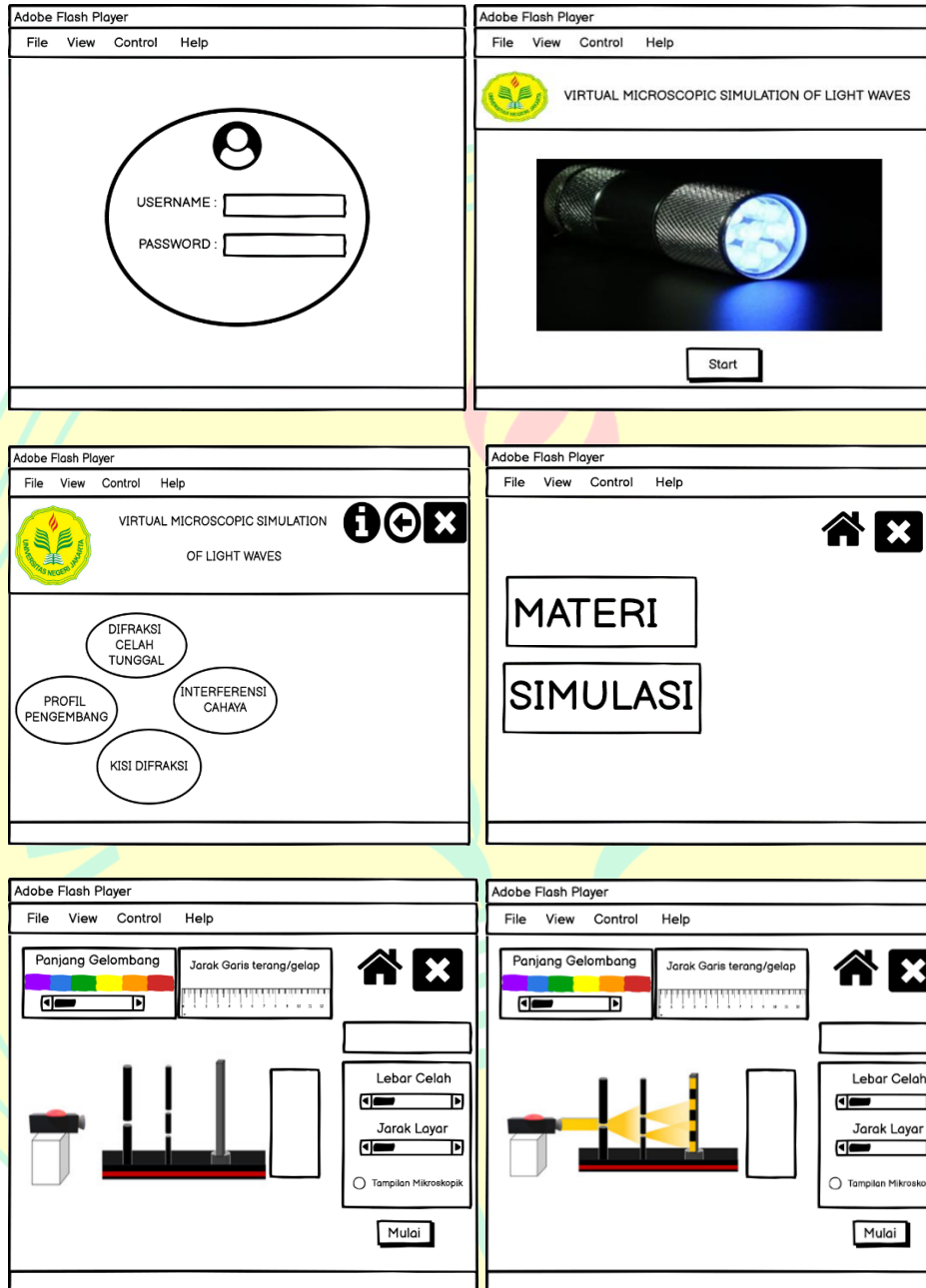
Bekasi, 29 Oktober 2021  
Kepala Sekolah

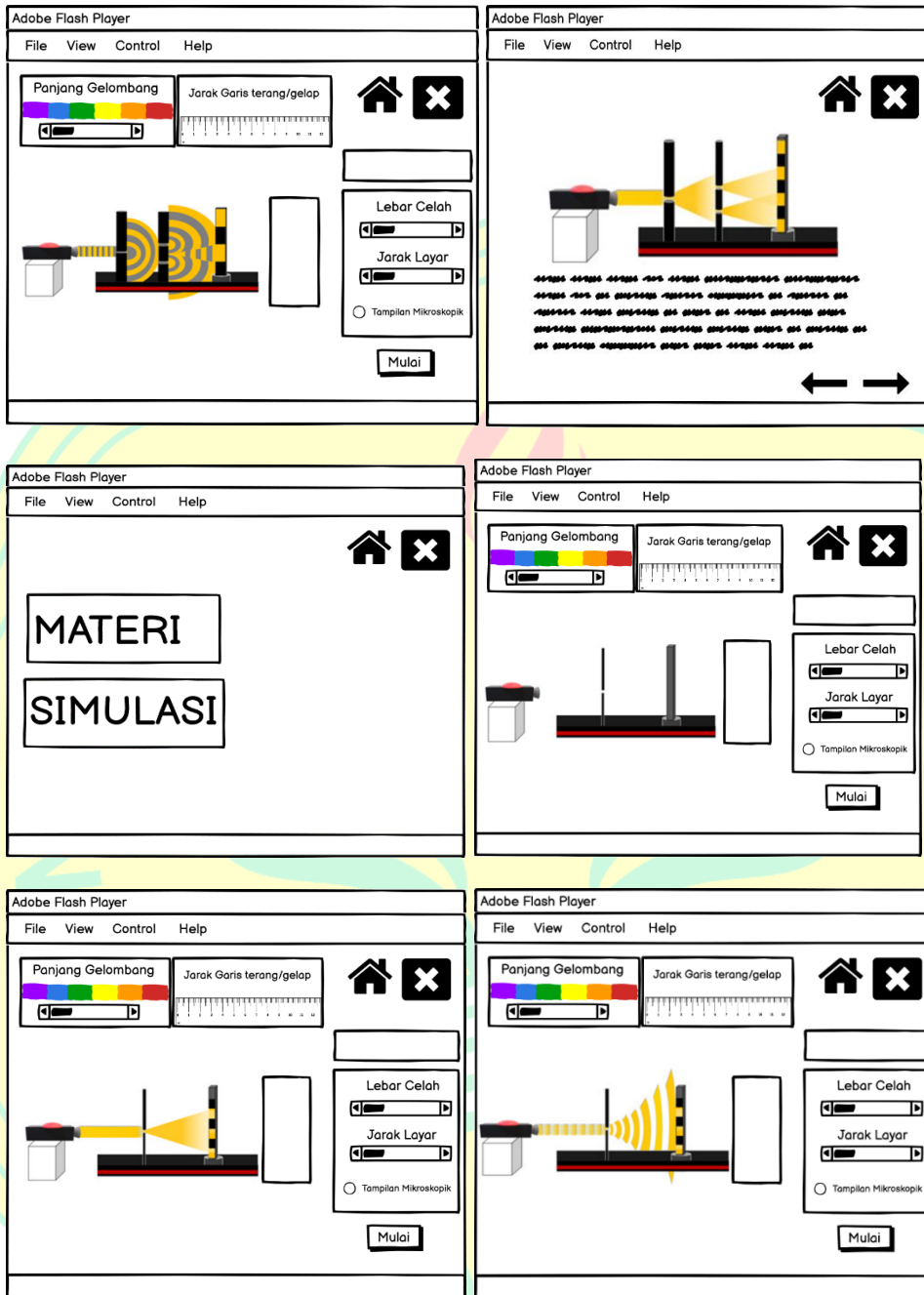


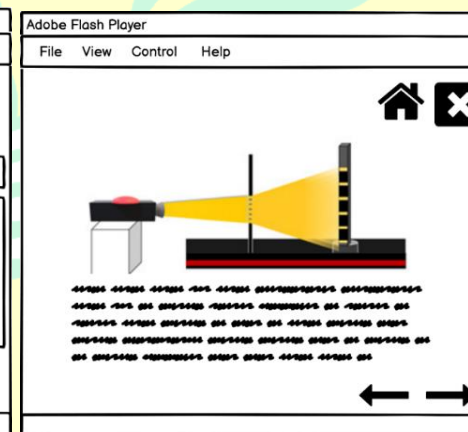
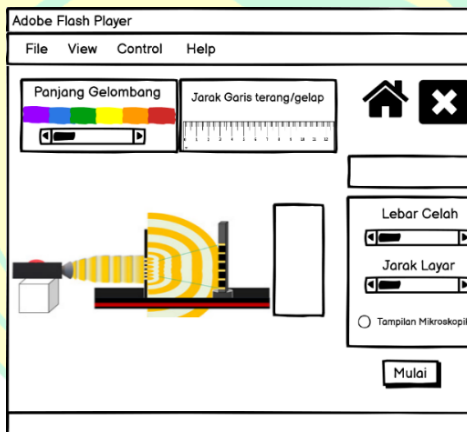
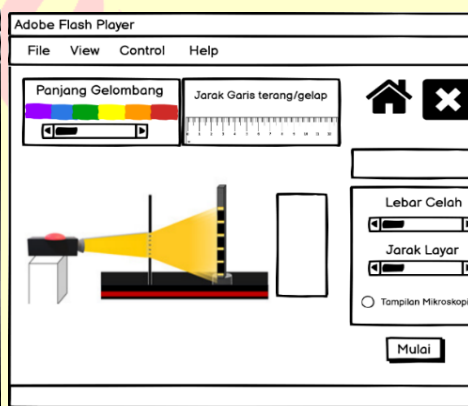
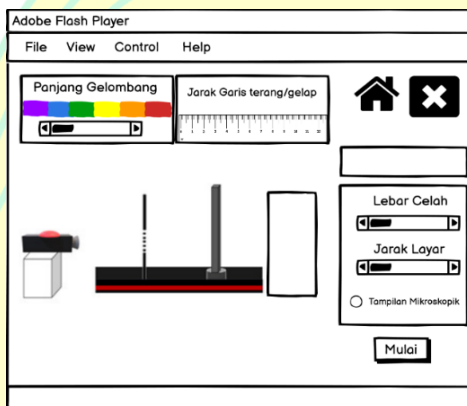
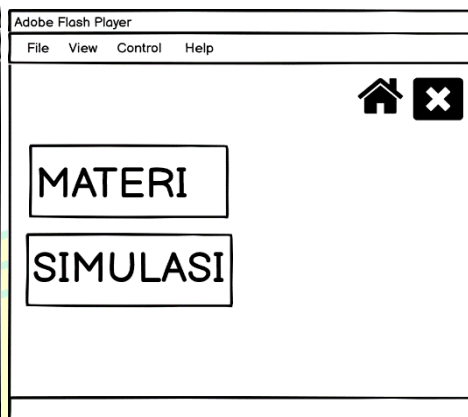
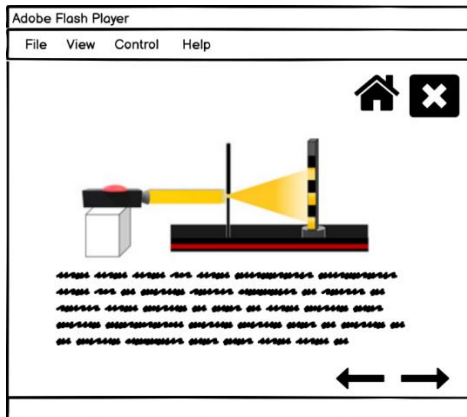
Drs. Hery Sujiyanto, M.Pd

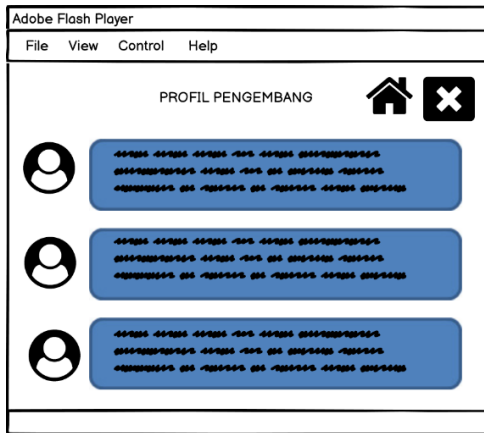
## LAMPIRAN 4 DESAIN PRODUK

### A. Desain Media/Alat (*Mochkup*)

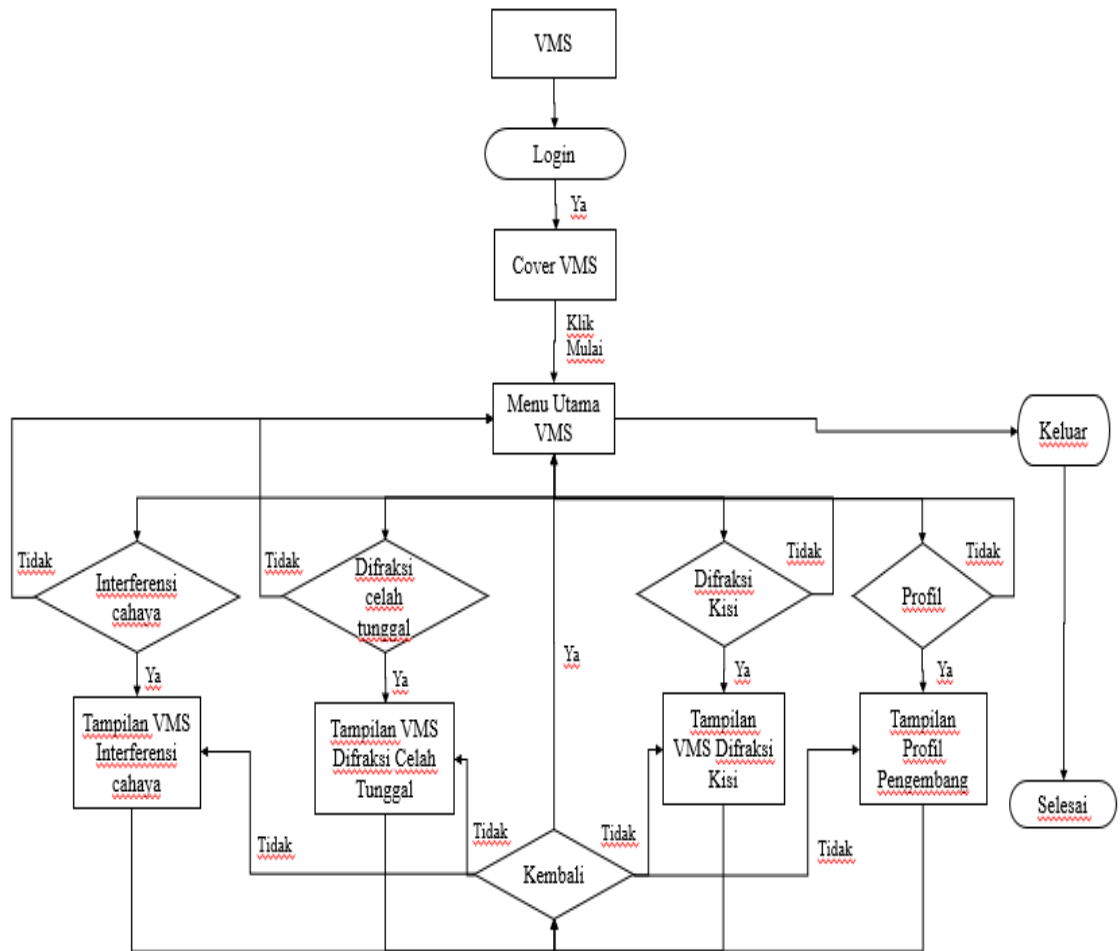








B. Diagram Alur Program



### C. Kodingan Program VMS

#### **Difraksi celah tunggal**

```

stop();
balik1d.addEventListener (MouseEvent.CLICK, balik_1d);
maju1d.addEventListener (MouseEvent.CLICK, maju_1d);
balik1e.addEventListener (MouseEvent.CLICK, balik_1e);
maju1e.addEventListener (MouseEvent.CLICK, maju_1e);
mikro1a.addEventListener (MouseEvent.CLICK, mikro_1a);
mulai1b.addEventListener (MouseEvent.CLICK, mulai_1b);
function balik_1d(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(74);
}
function maju_1d(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(75);
}
function balik_1e(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(74);
}
function maju_1e(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(77);
}
function mikro_1a(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(74);
}
function mulai_1b(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(134);
}

```

#### **Tampilan non mikroskopik**

```

stop();
balik55d.addEventListener (MouseEvent.CLICK, balik_55d);
maju55d.addEventListener (MouseEvent.CLICK, maju_55d);
balik55e.addEventListener (MouseEvent.CLICK, balik_55e);
maju55e.addEventListener (MouseEvent.CLICK, maju_55e);
mikro55a.addEventListener (MouseEvent.CLICK, mikro_55a);
mulai55b.addEventListener (MouseEvent.CLICK, mulai_55b);
function balik_55d(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(134);
}
function maju_55d(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(135);
}
function balik_55e(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(134);
}

```

```

function maju_55e(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(137);
}
function mikro_55a(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(194);
}
function mulai_55b(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(134);
}

```

### **Tampilan mikroskopik**

```

stop();
balik109d.addEventListener (MouseEvent.CLICK, balik_109d);
maju109d.addEventListener (MouseEvent.CLICK, maju_109d);
balik109e.addEventListener (MouseEvent.CLICK, balik_109e);
maju109e.addEventListener (MouseEvent.CLICK, maju_109e);
mikro109a.addEventListener (MouseEvent.CLICK, mikro_109a);
mulai109b.addEventListener (MouseEvent.CLICK, mulai_109b);
kembali1a.addEventListener (MouseEvent.CLICK, kembali_1a);
function kembali_1a(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(134);
}
function balik_109d(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(194);
}
function maju_109d(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(195);
}
function balik_109e(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(194);
}
function maju_109e(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(197);
}
function mikro_109a(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(194);
}
function mulai_109b(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(194);
}

```

### **Interferensi celah ganda**

```

stop();
balik1g.addEventListener (MouseEvent.CLICK, balik_1g);
maju1g.addEventListener (MouseEvent.CLICK, maju_1g);
balik1h.addEventListener (MouseEvent.CLICK, balik_1h);

```

```

maju1h.addEventListener (MouseEvent.CLICK, maju_1h);
mikro1b.addEventListener (MouseEvent.CLICK, mikro_1b);
mulai1c.addEventListener (MouseEvent.CLICK, mulai_1c);
function balik_1g(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(74);
}
function maju_1g(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(75);
}
function balik_1h(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(74);
}
function maju_1h(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(77);
}
function mikro_1b(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(74);
}
function mulai_1c(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(134);
}

```

### **Tampilan non mikroskopik**

```

stop();
balik55g.addEventListener (MouseEvent.CLICK, balik_55g);
maju55g.addEventListener (MouseEvent.CLICK, maju_55g);
balik55h.addEventListener (MouseEvent.CLICK, balik_55h);
maju55h.addEventListener (MouseEvent.CLICK, maju_55h);
mikro55b.addEventListener (MouseEvent.CLICK, mikro_55b);
mulai55c.addEventListener (MouseEvent.CLICK, mulai_55c);
function balik_55g(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(134);
}
function maju_55g(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(135);
}
function balik_55h(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(134);
}
function maju_55h(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(137);
}
function mikro_55b(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(194);
}
function mulai_55c(event:MouseEvent):void{

```



```

        gotoAndStop(134);
    }

```

### Tampilan mikroskopik

```

stop();
balik109g.addEventListener(MouseEvent.CLICK, balik_109g);
maju109g.addEventListener(MouseEvent.CLICK, maju_109g);
balik109h.addEventListener(MouseEvent.CLICK, balik_109h);
maju109h.addEventListener(MouseEvent.CLICK, maju_109h);
mikro109b.addEventListener(MouseEvent.CLICK, mikro_109b);
mulai109c.addEventListener(MouseEvent.CLICK, mulai_109c);
kembali1b.addEventListener(MouseEvent.CLICK, kembali_1b);
function kembali_1b(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(134);
}
function balik_109g(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(194);
}
function maju_109g(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(195);
}
function balik_109h(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(194);
}
function maju_109h(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(197);
}
function mikro_109b(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(194);
}
function mulai_109c(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(194);
}
}

```

### Kisi Difraksi

```

stop();
balik1j.addEventListener(MouseEvent.CLICK, balik_1j);
maju1j.addEventListener(MouseEvent.CLICK, maju_1j);
balik1k.addEventListener(MouseEvent.CLICK, balik_1k);
maju1k.addEventListener(MouseEvent.CLICK, maju_1k);
mikro1c.addEventListener(MouseEvent.CLICK, mikro_1c);
mulai1d.addEventListener(MouseEvent.CLICK, mulai_1d);
function balik_1j(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(74);
}
function maju_1j(event:MouseEvent):void{

```

```

        gotoAndStop(75);
    }
    function balik_1k(event:MouseEvent):void{
        gotoAndStop(74);
    }
    function maju_1k(event:MouseEvent):void{
        gotoAndStop(77);
    }
    function mikro_1c(event:MouseEvent):void{
        gotoAndStop(74);
    }
    function mulai_1d(event:MouseEvent):void{
        gotoAndStop(134);
    }
}

```

### **Tampilan Non Mikroskopik**

```

stop();
balik55j.addEventListener(MouseEvent.CLICK, balik_55j);
maju55j.addEventListener(MouseEvent.CLICK, maju_55j);
balik55k.addEventListener(MouseEvent.CLICK, balik_55k);
maju55k.addEventListener(MouseEvent.CLICK, maju_55k);
mikro55c.addEventListener(MouseEvent.CLICK, mikro_55c);
mulai55d.addEventListener(MouseEvent.CLICK, mulai_55d);
function balik_55j(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(134);
}
function maju_55j(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(135);
}
function balik_55k(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(134);
}
function maju_55k(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(137);
}
function mikro_55c(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(194);
}
function mulai_55d(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(134);
}
}

```

### **Tampilan mikroskopik**

```

stop();
balik109j.addEventListener(MouseEvent.CLICK, balik_109j);
maju109j.addEventListener(MouseEvent.CLICK, maju_109j);

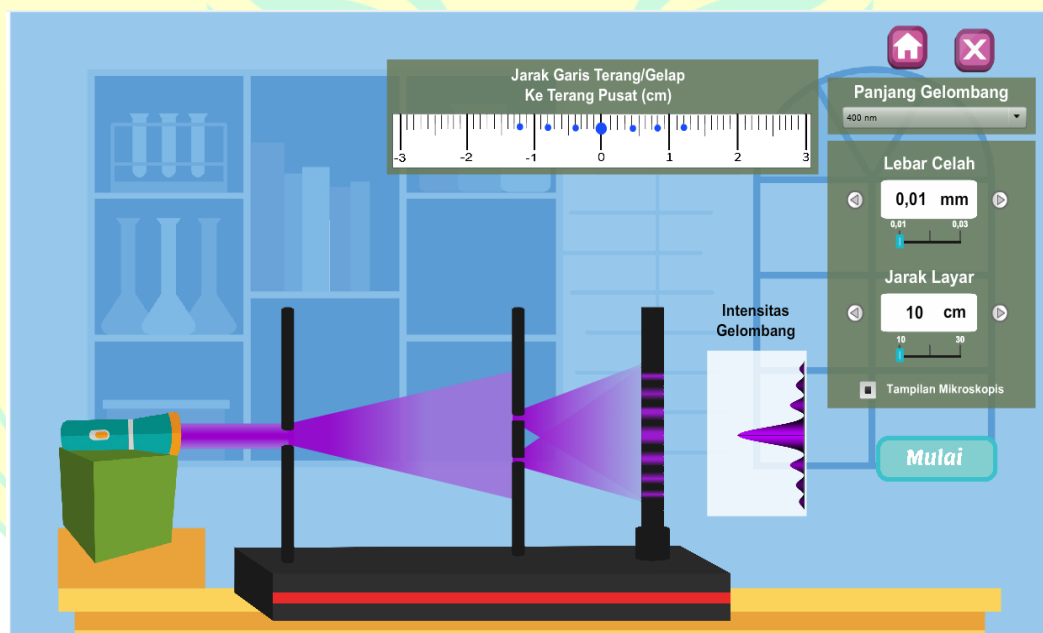
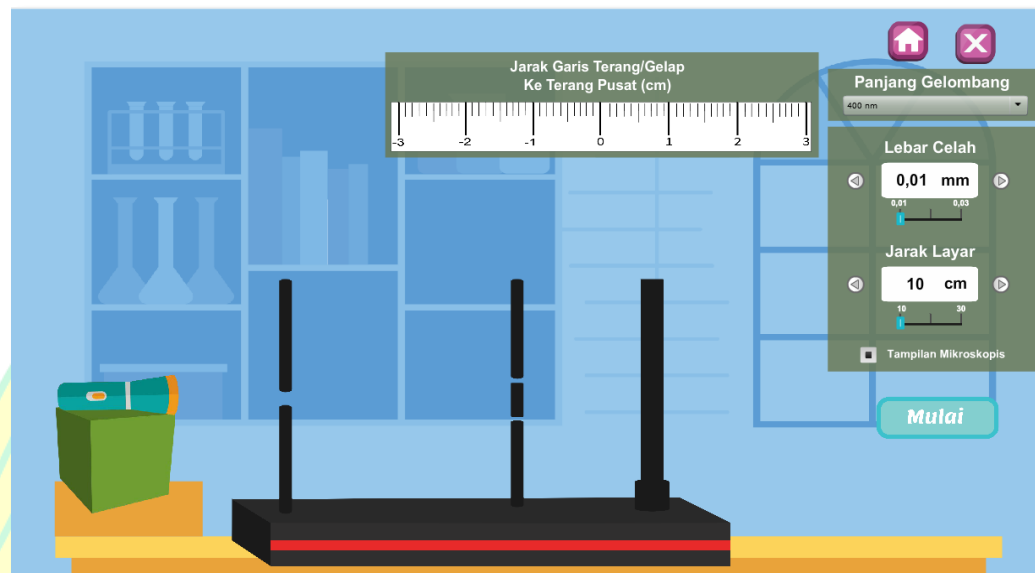
```

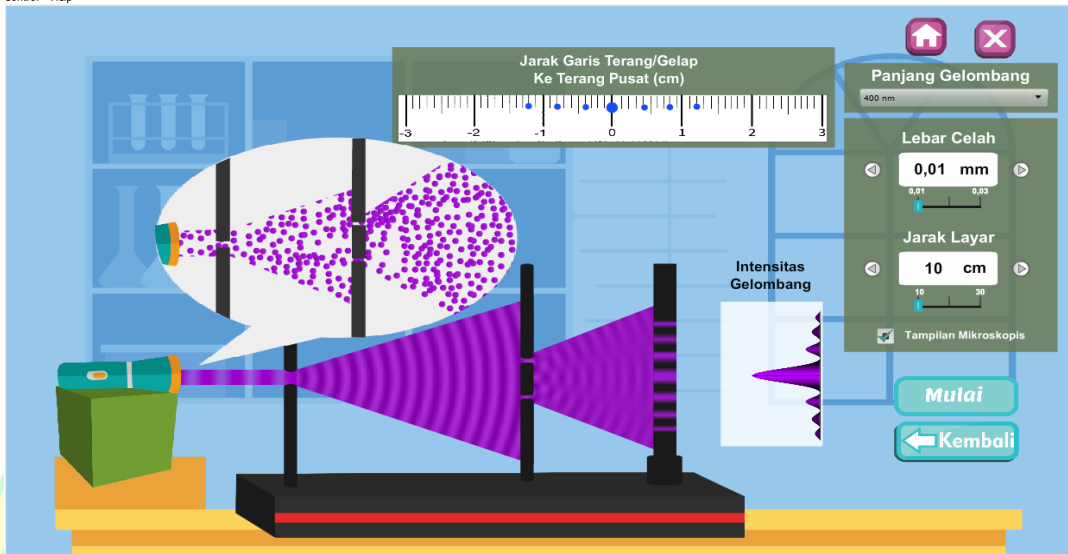
```
balik109k.addEventListener(MouseEvent.CLICK, balik_109k);
maju109k.addEventListener(MouseEvent.CLICK, maju_109k);
mikro109c.addEventListener(MouseEvent.CLICK, mikro_109c);
mulai109d.addEventListener(MouseEvent.CLICK, mulai_109d);
kembali1c.addEventListener(MouseEvent.CLICK, kembali_1c);
function kembali_1c(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(134);
}
function balik_109j(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(194);
}
function maju_109j(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(195);
}
function balik_109k(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(194);
}
function maju_109k(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(197);
}
function mikro_109c(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(194);
}
function mulai_109d(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(194);
}
```



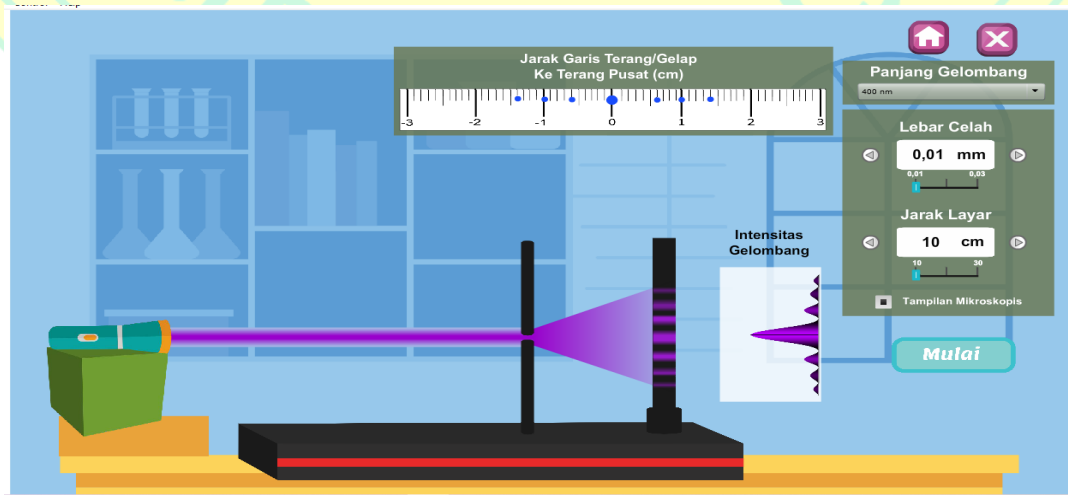
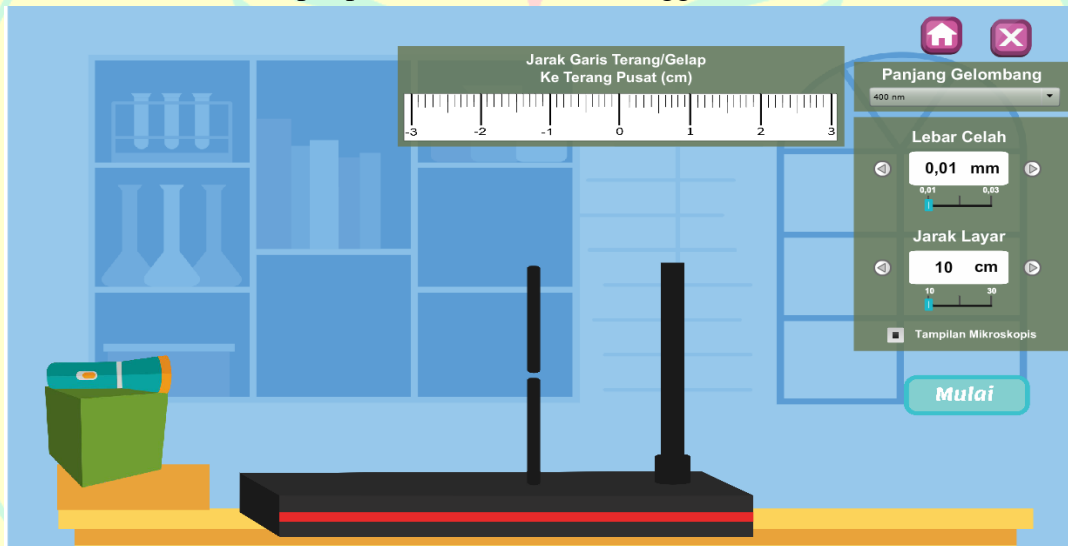
## LAMPIRAN 5 PRODUK FINAL

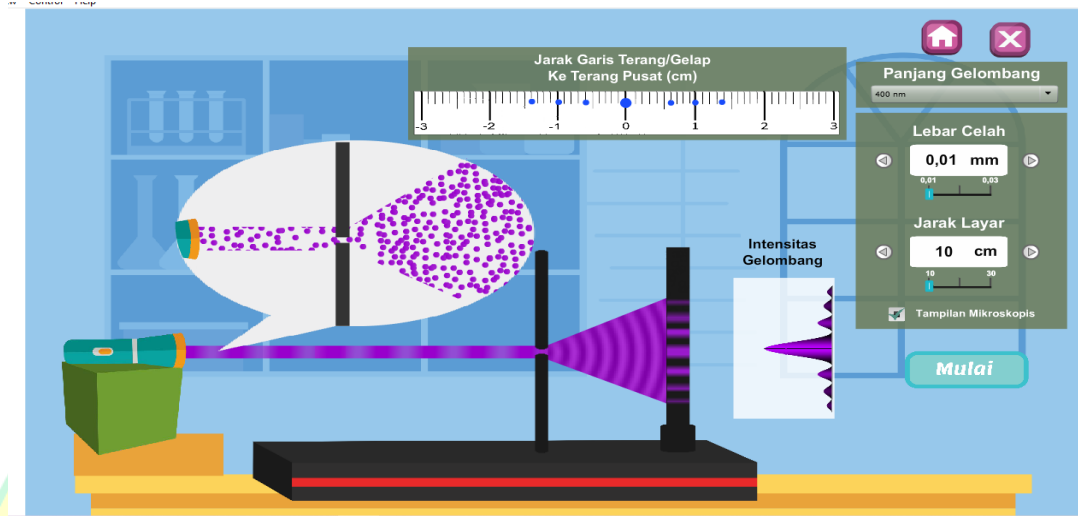
## A. Simulasi Mikroskopik pada Interferensi Celah Ganda



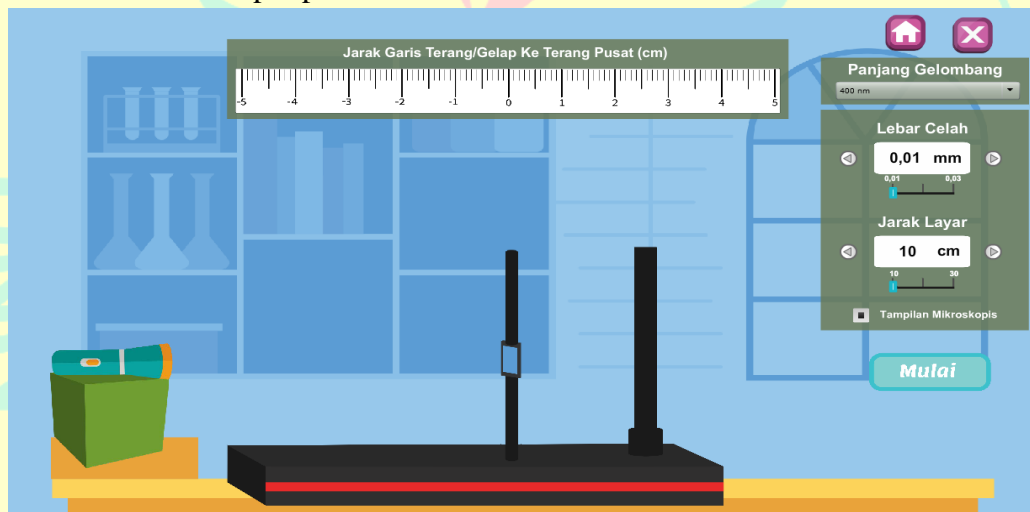


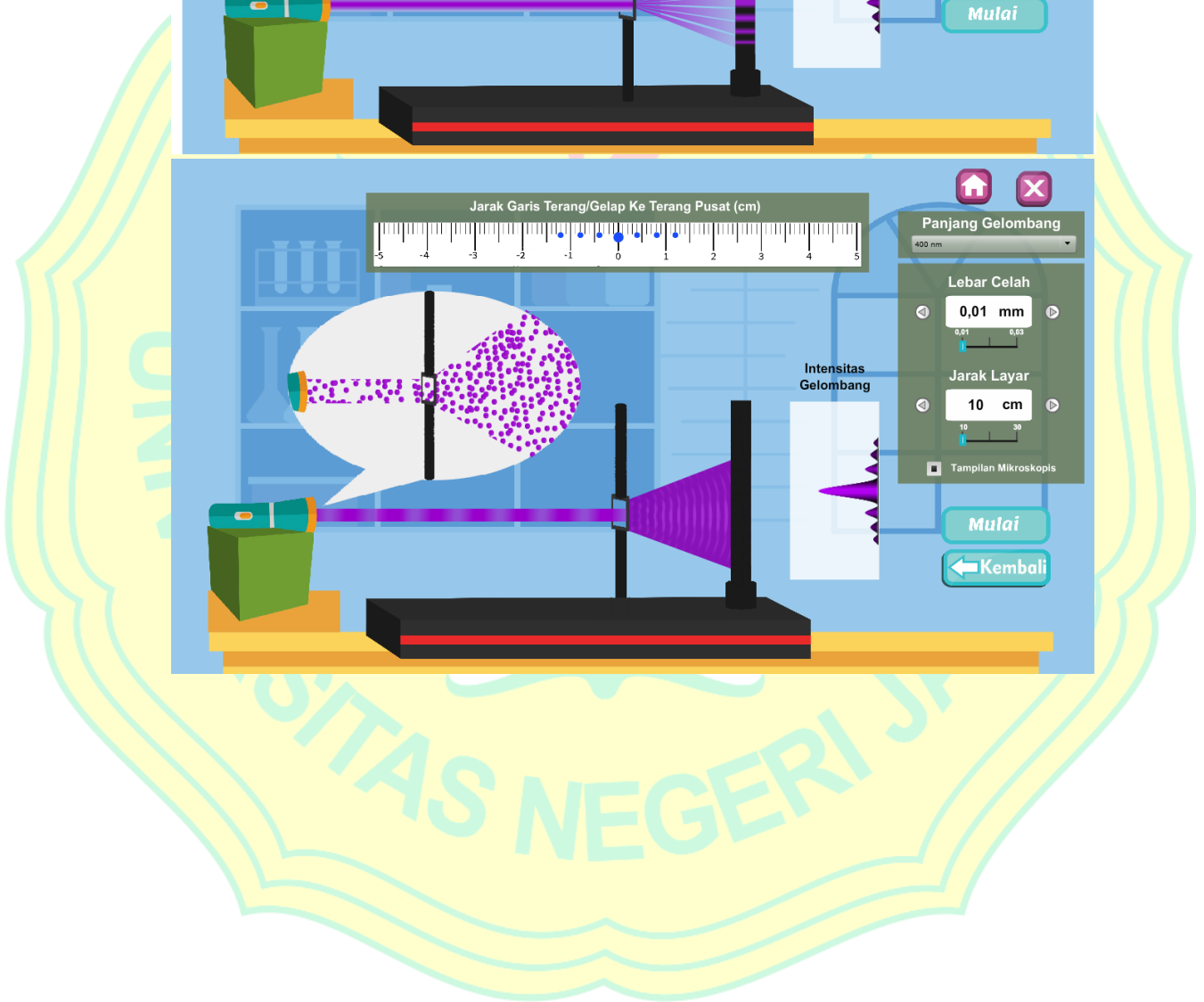
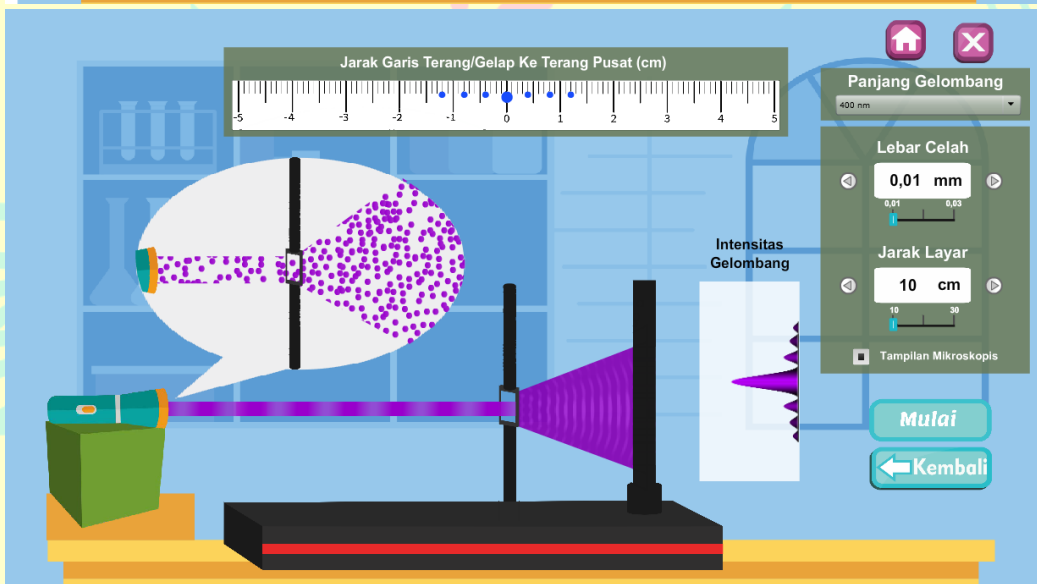
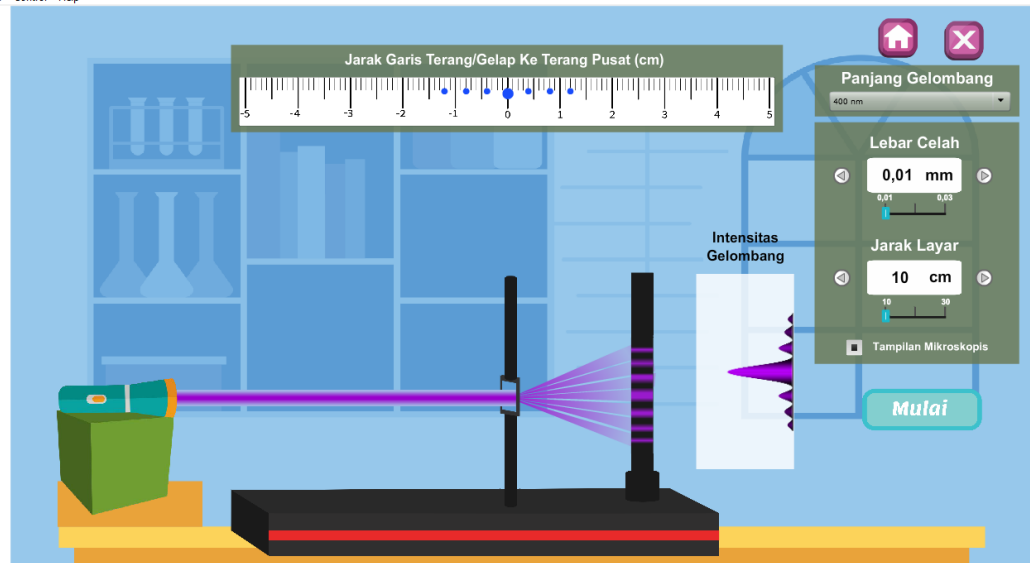
B. Simulasi Mikroskopik pada Difraksi Celah Tunggal





### C. Simulasi Mikroskopik pada Kisi Difraksi

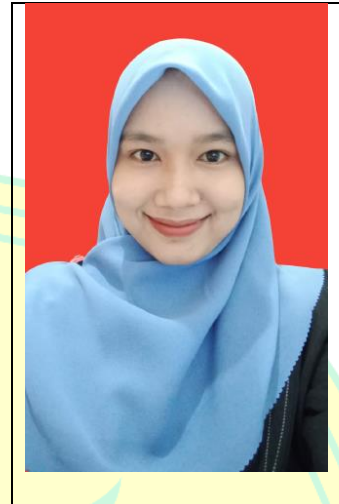




## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### Identitas Diri

N a m a : Dewi Anggraini  
Tempat/tgl. lahir : Kota Bekasi, 18 Juni 1994  
Alamat : Jl. P Yapen 18 No 281 RT 005  
RW 008  
No. telp / Email : 082392879029/  
dewi25308@gmail.com



### Pendidikan Formal

2016 Lulus S1 Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Padang, Prov. Sumatera Barat  
2012 Lulus SMA Negeri 12, Kota Bekasi, Prov. Jawa Barat  
2009 Lulus SMP Negeri 6 Tambun Selatan, Kab Bekasi, Prov. Jawa Barat  
2006 Lulus SD Aren Jaya XV, Kota Bekasi, Prov. Jawa Barat

### Pengalaman Kerja

2016 - 2017 Sebagai Guru pada SMP PGRI Rawalumbu  
2017 - Sekarang Sebagai Guru pada SMA Korpri Bekasi