

## Lampiran 1.1

## PENGUJIAN KESETERAAN KELAS

No	Nilai Ulangan Kelas XI MIPA						
	3	4	5	6	7	8	9
1	60	73	47	47	83	87	82
2	80	93	50	87	53	63	87
3	87	87	87	50	43	67	73
4	87	50	100	47	47	43	60
5	73	73	43	93	63	47	50
6	93	67	87	60	50	57	80
7	93	87	80	80	83	80	50
8	60	47	87	73	63	50	53
9	87	73	43	53	53	53	47
10	67	80	93	87	80	73	93
11	60	43	43	63	93	47	73
12	67	93	87	73	80	50	63
13	80	87	87	60	63	47	60
14	80	67	47	80	93	83	80
15	67	47	50	100	67	57	43
16	47	87	47	93	47	93	63
17	60	50	93	43	63	60	83
18	93	87	63	47	50	73	50
19	93	47	73	87	83	83	67
20	100	80	83	50	63	73	53
21	87	93	73	43	83	93	43
22	60	53	60	73	57	50	50
23	67	80	93	60	73	53	83
24	53	63	73	80	57	43	80
25	80	50	80	87	80	47	43
26	67	93	43	53	63	80	67
27	47	60	80	73	73	67	73
28	47	63	53	87	87	60	60
29	93	80	60	93	63	73	73
30	60	50	63	43	43	83	80
31	60	63	87	63	67	47	50
32	60	67	47	50	80	80	53
33	73	50	73	73	47	60	63
34						50	73
Jml	2388	2283	2275	2251	2193	2172	2201
Mean	72,3636	69,1818	68,9394	68,2121	66,4545	63,8824	64,7353
SD	15,4673	16,6254	18,6312	17,7848	14,9459	15,6355	14,6831

## Lampiran 1.2

## UJI NORMALITAS DAN HOMOGENITAS DATA

## 1. Uji Normalitas

Rumusan hipotesis

Ho : data berdistribusi normal

H<sub>1</sub> : data tidak berdistribusi normal

Kriteria Uji

Tolak Ho, jika Sig < 0,05

Terima Ho, jika Sig >0,05

Output Uji Normalitas

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Mipa3	.152	33	.052	.932	33	.039
Mipa4	.148	33	.063	.911	33	.011
Mipa5	.148	33	.063	.900	33	.005
Mipa6	.137	33	.119	.924	33	.023
Mipa7	.151	33	.054	.942	33	.077
Mipa8	.130	33	.167	.924	33	.024
Mipa9	.149	33	.062	.939	33	.065

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan output diatas didapatkan bahwa nilai statistik *Kolmogorov-Smirnov* semua kelas memiliki Sig. > 0,05, sehingga Ho diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa data dari sampel tersebut **berdistribusi normal**.

## 2. Uji Homogenitas

### Rumusan hipotesis

Ho : data memiliki varians yang sama (homogen)

H<sub>1</sub> : data memiliki varians yang tidak sama (tidak homogen)

### Kriteria Uji

Tolak Ho, jika Sig < 0,05

Terima Ho, jika Sig > 0,05

### Output Uji Normalitas

#### Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	1.495	6	226	.181
	Based on Median	1.055	6	226	.391
	Based on Median and with adjusted df	1.055	6	220.249	.391
	Based on trimmed mean	1.512	6	226	.175

Berdasarkan output diatas dengan menggunakan  $\alpha = 0,05$ , diperoleh nilai Sig. > 0,05, yang didapatkan berdasarkan rata-rata, sehingga Ho diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa data dari sampel tersebut memiliki **variens yang sama** (homogen)

## Lampiran 1.3

## UJI KESETARAAN DENGAN ANAVA

Rumusan Hipotesis

Ho : tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata kelas (sama)

H<sub>1</sub> : terdapat perbedaan nilai rata-rata kelas (tidak sama)

Kriteria Uji

Tolak Ho, jika Sig < 0,05

Terima Ho, jika Sig > 0,05

Output Uji ANAVA

## ANOVA

Nilai	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1694.573	6	282.429	1.070	.381
Within Groups	59632.268	226	263.860		
Total	61326.841	232			

Berdasarkan output diatas, didapatkan hasil  $F_{hitung}$  sebesar 1,070 dengan signifikansi 0,381. Oleh karena nilai Sig. > 0,05, sehingga Ho diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata kelas yang diujikan.

Output LSD

## Multiple Comparisons

Dependent Variable: Nilai

(I) Kelas	(J) Kelas	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Mipa3	Mipa4	3,182	3,999	0,427	-4,70	11,06
	Mipa5	3,424	3,999	0,393	-4,46	11,30
	Mipa6	4,152	3,999	0,300	-3,73	12,03
	Mipa7	5,909	3,999	0,141	-1,97	13,79
	Mipa8	8,481*	3,969	0,034	0,66	16,30
	Mipa9	7,628	3,969	0,056	-0,19	15,45

Mipa4	Mipa3	-3,182	3,999	0,427	-11,06	4,70
	Mipa5	0,242	3,999	0,952	-7,64	8,12
	Mipa6	0,970	3,999	0,809	-6,91	8,85
	Mipa7	2,727	3,999	0,496	-5,15	10,61
	Mipa8	5,299	3,969	0,183	-2,52	13,12
	Mipa9	4,447	3,969	0,264	-3,38	12,27
Mipa5	Mipa3	-3,424	3,999	0,393	-11,30	4,46
	Mipa4	-0,242	3,999	0,952	-8,12	7,64
	Mipa6	0,727	3,999	0,856	-7,15	8,61
	Mipa7	2,485	3,999	0,535	-5,40	10,36
	Mipa8	5,057	3,969	0,204	-2,76	12,88
	Mipa9	4,204	3,969	0,291	-3,62	12,03
Mipa6	Mipa3	-4,152	3,999	0,300	-12,03	3,73
	Mipa4	-0,970	3,999	0,809	-8,85	6,91
	Mipa5	-0,727	3,999	0,856	-8,61	7,15
	Mipa7	1,758	3,999	0,661	-6,12	9,64
	Mipa8	4,330	3,969	0,277	-3,49	12,15
	Mipa9	3,477	3,969	0,382	-4,34	11,30
Mipa7	Mipa3	-5,909	3,999	0,141	-13,79	1,97
	Mipa4	-2,727	3,999	0,496	-10,61	5,15
	Mipa5	-2,485	3,999	0,535	-10,36	5,40
	Mipa6	-1,758	3,999	0,661	-9,64	6,12
	Mipa8	2,572	3,969	0,518	-5,25	10,39
	Mipa9	1,719	3,969	0,665	-6,10	9,54
Mipa8	Mipa3	-8,481*	3,969	0,034	-16,30	-0,66
	Mipa4	-5,299	3,969	0,183	-13,12	2,52
	Mipa5	-5,057	3,969	0,204	-12,88	2,76
	Mipa6	-4,330	3,969	0,277	-12,15	3,49
	Mipa7	-2,572	3,969	0,518	-10,39	5,25
	Mipa9	-0,853	3,940	0,829	-8,62	6,91
Mipa9	Mipa3	-7,628	3,969	0,056	-15,45	0,19
	Mipa4	-4,447	3,969	0,264	-12,27	3,38
	Mipa5	-4,204	3,969	0,291	-12,03	3,62

Mipa6	-3,477	3,969	0,382	-11,30	4,34
Mipa7	-1,719	3,969	0,665	-9,54	6,10
Mipa8	0,853	3,940	0,829	-6,91	8,62

\*, The mean difference is significant at the 0,05 level,



**Ringkasan Hasil Analisis ANAVA untuk Semua Kelas**

No	Kelas	Sig	Sig. 5%	Keterangan
1	XI MIPA 3 – XI MIPA 4	0,427	0,05	S
2	XI MIPA 3 – XI MIPA 5	0,393	0,05	S
3	XI MIPA 3 – XI MIPA 6	0,300	0,05	S
4	XI MIPA 3 – XI MIPA 7	0,141	0,05	S
5	XI MIPA 3 – XI MIPA 8	0,034	0,05	TS
6	XI MIPA 3 – XI MIPA 9	0,056	0,05	S
7	XI MIPA 4 – XI MIPA 5	0,952	0,05	S
8	XI MIPA 4 – XI MIPA 6	0,809	0,05	S
9	XI MIPA 4 – XI MIPA 7	0,496	0,05	S
10	XI MIPA 4 – XI MIPA 8	0,183	0,05	S
11	XI MIPA 4 – XI MIPA 9	0,264	0,05	S
12	XI MIPA 5 – XI MIPA 6	0,856	0,05	S
13	XI MIPA 5 – XI MIPA 7	0,535	0,05	S
14	XI MIPA 5 – XI MIPA 8	0,204	0,05	S
15	XI MIPA 5 – XI MIPA 9	0,291	0,05	S
16	XI MIPA 6 – XI MIPA 7	0,661	0,05	S
17	XI MIPA 6 – XI MIPA 8	0,277	0,05	S
18	XI MIPA 6 – XI MIPA 9	0,382	0,05	S
19	XI MIPA 7 – XI MIPA 8	0,518	0,05	S
20	XI MIPA 7 – XI MIPA 9	0,665	0,05	S
21	XI MIPA 8 – XI MIPA 9	0,829	0,05	S

Keterangan:

S : Setara

TS : Tidak Setara

## Lampiran 1.4

## UJI KESETARAAN KELAS DENGAN UJI-T

Perhitungan Uji-t dilakukan dengan bantuan Program *Microsoft Excel 2013 for Windows*

Kelas MIPA	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	$S_{gabungan}$	$\sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}$	$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{gab} \sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$
XI 3 - XI 4	2.48484848	20.4356842	0.24618298	0.49
XI 3 - XI 5	3.42424242	21.3968045	0.24618298	0.65
XI 3 - XI 6	4.15151515	20.9813906	0.24618298	0.80
XI 3 - XI 7	5.12121212	19.6032921	0.24618298	1.06
XI 3 - XI 8	6.26916221	18.0899857	0.24436611	1.42
XI 3 - XI 9	5.41622103	17.6226579	0.24436611	1.26
XI 4 - XI 5	0.93939394	21.5682284	0.24618298	0.18
XI 4 - XI 6	1.66666667	21.1561808	0.24618298	0.32
XI 4 - XI 7	2.63636364	19.7902576	0.24618298	0.54
XI 4 - XI 8	3.78431373	18.2893276	0.24436611	0.85
XI 4 - XI 9	6.93137255	19.6474707	0.24436611	1.44
XI 5 - XI 6	0.72727273	22.0859693	0.24618298	0.13
XI 5 - XI 7	1.69696970	20.7812500	0.24618298	0.33
XI 5 - XI 8	2.84491979	19.3413289	0.24436611	0.60
XI 5 - XI 9	1.99197861	18.9049595	0.24436611	0.43
XI 6 - XI 7	0.96969697	20.3532764	0.24618298	0.19
XI 6 - XI 8	2.11764706	18.8879155	0.24436611	0.46
XI 6 - XI 9	1.26470588	18.4408199	0.24436611	0.28
XI 7 - XI 8	1.14795009	16.2657987	0.24436611	0.29
XI 7 - XI 9	0.29500891	14.1607066	0.24436611	0.09
XI 8 - XI 9	-0.8529412	15.1763584	0.24253563	-0.23

*Ringkasan Hasil Analisis Uji-t Dua Pihak untuk Semua Kelas*

No	Kelas MIPA	$t_{tabel}$	$t_{hitung}$	Keterangan
1	XI 3 - XI 4	0.49	1.98	S
2	XI 3 - XI 5	0.65	1.98	S
3	XI 3 - XI 6	0.80	1.98	S
4	XI 3 - XI 7	1.06	1.98	S
5	XI 3 - XI 8	1.42	1.98	S
6	XI 3 - XI 9	1.26	1.98	S
7	XI 4 - XI 5	0.18	1.98	S
8	XI 4 - XI 6	0.32	1.98	S
9	XI 4 - XI 7	0.54	1.98	S
10	XI 4 - XI 8	0.85	1.98	S
11	XI 4 - XI 9	1.44	1.98	S
12	XI 5 - XI 6	0.13	1.98	S
13	XI 5 - XI 7	0.33	1.98	S
14	XI 5 - XI 8	0.60	1.98	S
15	XI 5 - XI 9	0.43	1.98	S
16	XI 6 - XI 7	0.19	1.98	S
17	XI 6 - XI 8	0.46	1.98	S
18	XI 6 - XI 9	0.28	1.98	S
19	XI 7 - XI 8	0.29	1.98	S
20	XI 7 - XI 9	0.09	1.98	S
21	XI 8 - XI 9	-0.23	1.98	S

## Lampiran 2.1

**RANCANGAN MATERI DAN ALOKASI WAKTU PERLAKUAN UNTUK  
KEDUA KELAS**

No	Pokok Bahasan	Indikator	Alokasi Waktu
1	Gelombang Bunyi	3.10.9. Menganalisis sifat gelombang bunyi	2 JP (2 x 45 menit)
		3.10.10. Menganalisis cepat rambat bunyi	
		3.10.11. Menganalisis azas Doppler	
		3.10.12. Menganalisis fenomena dawai dan pipa organa	2 JP (2 x 45 menit)
		3.10.13. Menganalisis intensitas dan taraf intensitas	
2	Gelombang Cahaya	3.10.14. Menganalisis spektrum cahaya	2 JP (2 x 45 menit)
		3.10.15. Menganalisis sifat-sifat cahaya	2 JP (2 x 45 menit)
3	Alat-Alat Optik	3.11.6. Menganalisis mata dan kaca mata 3.11.7. Menganalisis kaca pembesar 3.11.8. Menganalisis mikroskop 3.11.9. Menganalisis kamera 3.11.10. Menganalisis teropong	2 JP (2 x 45 menit)

## Lampiran 2.2

## KISI-KISI INSTRUMEN TES HASIL BELAJAR FISIKA

Kompetensi Dasar	Sub Materi Pokok	Jenjang Taksonomi			Jumlah Soal
		C2	C3	C4	
3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan gelombang cahaya	Sifat gelombang bunyi	1			1
	Cepat rambat gelombang bunyi		2	3	2
	Efek Doppler	4	5	6	3
	Fenomena dawai dan pipa organa		7	8, 9	3
	Intensitas dan taraf intensitas		10	11	2
	Spektrum cahaya	12	13		2
	Dispersi	14			1
	Difraksi		17	18	2
	Interferensi	19	20	21	3
	Polarisasi	22		24	
	Teknologi LCD dan LED	25			1
3.11 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa	Mata dan kacamata		27	28	2
	Kaca pembesar (lup)		29	30	2
	Mikroskop		32		1
	Kamera	33			1
	Teropong		34	35	2
<b>Total Soal</b>					30

## Lampiran 2.3

## TES HASIL BELAJAR FISIKA KELAS XI

No	Soal	Jawaban
1	<p>Sebuah gelombang bunyi memiliki sifat seperti berikut.</p> <p>A. Dapat dipantulkan B. Mengalami dispersi C. Terjadi difraksi D. Mengalami interferensi E. Mengalami polarisasi</p> <p>Pernyataan yang benar adalah ....</p> <p>a. A, B, dan C b. A, C, dan D c. B, D, dan E d. B, C, dan D e. C, D dan E</p>	<p><b>B</b></p> <p>Bunyi sebagai gelombang mempunyai sifat yaitu dapat dipantulkan (refleksi), dapat dibiaskan (refraksi), dapat dipadukan (interferensi), dan dapat dilenturkan (difraksi)</p>
2	<p>Jika diketahui modulus Bulk air <math>2 \times 10^9 \text{ N/m}^2</math>, maka cepat rambat gelombang bunyi di air sebesar ....</p> <p>a. <math>10^6 \sqrt{3} \text{ m/s}</math> b. <math>10^6 \sqrt{2} \text{ m/s}</math> c. <math>10^3 \sqrt{2} \text{ m/s}</math> d. <math>10^3 \sqrt{3} \text{ m/s}</math> e. <math>10^2 \sqrt{2} \text{ m/s}</math></p>	<p><b>C</b></p> <p>Diketahui :</p> $B = 2 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ $\rho = 1.000 \text{ kg/m}^3$ <p>Di tan ya : <math>v</math></p> <p>Jawab :</p> $v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$ $= \sqrt{\frac{2 \times 10^9 \text{ N/m}^2}{1.000 \text{ kg/m}^3}}$ $= 10^3 \sqrt{2} \text{ m/s}$
3	<p>Pada suatu saat terlihat kilat dan 10 detik kemudian terdengar suara gunturnya. Apabila kecepatan cahaya <math>3 \times 10^8 \text{ m/s}</math> dan kecepatan bunyi 340 m/s, maka jarak antara tempat asal kilat dan pengamat ....</p> <p>a. 34 meter b. 3.400 meter c. 10.200 meter d. <math>3 \times 10^8</math> meter e. <math>3 \times 10^9</math> meter</p>	<p><b>B</b></p> $S_1 = ct$ $S_2 = v(t + 10)$ $S_1 = S_2$ $ct = v(t + 10)$ $t = \frac{10v}{c - v}$ <p>Karena <math>c \gg v</math>, maka</p> $t = \frac{10v}{c}, \text{ Sehingga}$ $S_1 = ct = c \times \frac{10v}{c} = 10v$ $= 3.400 \text{ meter}$

4	<p>Penerapan efek Doppler pada gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari yaitu ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Suara seseorang yang bergema di dalam gua</li> <li>Bunyi petir di malam hari lebih keras dibandingkan siang hari</li> <li>Bunyi sirene ambulans</li> <li>Bunyi bel rumah</li> <li>suara seseorang di dalam ruangan</li> </ol>	<p><b>C</b></p> <p>Suara yang dikeluarkan sirene pada mobil ambulans, polisi, ataupun pemadam kebakaran dirancang untuk memanfaatkan efek Doppler semaksimal mungkin sehingga pendengar akan makin waspada terhadap mobil-mobil tersebut saat bergerak mendekati pendengar.</p>
5	<p>Mobil polisi dengan sirine menyala yang berfrekuensi 940 Hz bergerak dengan kecepatan 90 km/jam mendekati seseorang yang sedang berdiri di pinggir jalan. Jika kecepatan suara di udara sebesar 340 m/s, maka frekuensi bunyi sirine yang didengar oleh orang tersebut adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>870,9 Hz</li> <li>875,6 Hz</li> <li>1.009,1 Hz</li> <li>1.014,6 Hz</li> <li>1.015, 6 Hz</li> </ol>	<p><b>D</b></p> <p><i>Diketahui :</i></p> $f_s = 940 \text{ Hz}$ $v_s = 90 \text{ km/s} = 25 \text{ m/s}$ $v = 340 \text{ m/s}$ <p><i>Di tan ya : <math>f_p</math></i></p> <p><i>Jawab :</i></p> $f_p = \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} \times f_s$ $= \frac{340 \text{ m/s}}{340 \text{ m/s} - 25 \text{ m/s}} \times 940 \text{ Hz}$ $= 1.014,6 \text{ Hz}$
6	<p>Sumber bunyi memancarkan bunyi dengan frekuensi 600 Hz saling mendekat dengan pendengar, masing-masing dengan kecepatan 40 m/s dan 60 m/s. Jika kecepatan bunyi di udara 340 m/s, frekuensi bunyi yang diterima pendengar adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>632 Hz</li> <li>643 Hz</li> <li>560 Hz</li> <li>800 Hz</li> <li>814 Hz</li> </ol>	<p><b>D</b></p> <p><i>Diketahui :</i></p> $f_s = 600 \text{ Hz}$ $v_s = 60 \text{ m/s}$ $v_p = 40 \text{ m/s}$ $v = 340 \text{ m/s}$ <p><i>Di tan ya : <math>f_p</math></i></p> <p><i>Jawab :</i></p> $f_p = \frac{v + v_p}{v - v_s} \times f_s$ $= \frac{340 \text{ m/s} + 60 \text{ m/s}}{340 \text{ m/s} - 60 \text{ m/s}} \times 600 \text{ Hz}$ $= 800 \text{ Hz}$
7	<p>Pipa organa terbuka menghasilkan nada atas kedua dengan frekuensi 1700 Hz. Jika cepat rambat bunyi di udara 340 m/s, maka</p>	<p><b>B</b></p>

	<p>panjang pipa organa adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>20 cm</li> <li>30 cm</li> <li>35 cm</li> <li>40 cm</li> <li>50 cm</li> </ol>	<p><i>Diketahui :</i></p> $v = 340 \text{ m/s}$ $f_2 = 1.700 \text{ Hz}$ <p><i>Di tan ya : <math>\ell</math></i></p> <p><i>Jawab:</i></p> $f_n = (n+1) \frac{v}{2\ell}$ $\ell = \frac{(n+1)v}{2f_n} \rightarrow \frac{(2+1)340}{2(1.700)} = 30 \text{ cm}$
8	<p>Seutas dawai panjangnya 90 cm bergetar dengan nada atas pertama berfrekuensi 300 Hz, maka :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Cepat rambat gelombang pada dawai 270 m/s</li> <li>Frekuensi nada atas kedua dawai 600 Hz</li> <li>Frekuensi nada dasar dawai 150 Hz</li> <li>Panjang gelombang nada dasar pada dawai 4,5 m</li> </ol> <p>Pernyataan yang benar adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>A dan B</li> <li>A dan C</li> <li>B dan D</li> <li>C dan D</li> <li>A, C, dan D</li> </ol>	<p><b>B</b></p> <p><i>Diketahui :</i></p> $\ell = 90 \text{ cm} = 0,9 \text{ m}$ $f_1 = 300 \text{ Hz}$ <ol style="list-style-type: none"> <li>Cepat rambat gelombang  <math display="block">v = f_1 \times \ell = 300 \times 0,9 = 270 \text{ m/s}</math> </li> <li>Frekuensi nada atas kedua  <math display="block">f_2 = \frac{3v}{2\ell} = \frac{3 \times 270}{2 \times 0,9} = 45 \text{ Hz}</math> </li> <li>Frekuensi nada dasar  <math display="block">f_0 = \frac{v}{2\ell} = \frac{270}{2 \times 0,9} = 150 \text{ Hz}</math> </li> <li>Panjang gelombang  <math display="block">\lambda_0 = 2\ell = 2 \times 0,9 = 1,8 \text{ m}</math> </li> </ol>
9	<p>Disediakan dua pipa organa yang satu terbuka dan satu tertutup, masing-masing dengan panjang pipa yang sama. Jika cepat rambat bunyi di udara 340 m/s, maka perbandingan frekuensi nada atas kedua antara pipa organa terbuka dan pipa organa tertutup adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2 : 1</li> <li>3 : 2</li> <li>4 : 5</li> <li>5 : 6</li> <li>6 : 5</li> </ol>	<p><b>E</b></p> <p>Pada pipa organa terbuka</p> $f = \left\{ \frac{(n+1)}{2l} \right\} = \frac{2+1}{2l} = \frac{3}{2l}$ <p>Pada pipa organa tertutup</p> $f = \left\{ \frac{(2n+1)}{4l} \right\} = \frac{4+1}{4l} = \frac{5}{4l}$ <p>Perbandingannya</p> $\frac{3}{2l} : \frac{5}{4l}$ $6 : 5$
10	<p>Jika intensitas bunyi pada jarak 5 m adalah <math>400 \text{ W/m}^2</math>, maka pada jarak 10 m intensitas bunyi tersebut ....</p>	<p><b>C</b></p> $\frac{I_1}{I_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2}$

	<p>a. <math>10 \text{ W/m}^2</math>  b. <math>40 \text{ W/m}^2</math>  c. <math>100 \text{ W/m}^2</math>  d. <math>150 \text{ W/m}^2</math>  e. <math>800 \text{ W/m}^2</math></p>	$\frac{400}{I_2} = \frac{10^2}{5^2}$ $I_2 = \frac{400 \times 25}{100} = 100 \text{ W/m}^2$
11	<p>Intensitas bunyi X yang berjarak 1 m dari sumber adalah <math>10^{-6} \text{ Wm}^{-2}</math>. Jika digunakan intensitas ambang <math>10^{-12} \text{ Wm}^{-2}</math> dan titik Y berjarak 10 m dari sumber bunyi, maka perbandingan taraf intensitas di titik X dan Y adalah ....</p> <p>a. 1 : 3  b. 3 : 2  c. 3 : 5  d. 5 : 1  e. 5 : 3</p>	<p><b>B</b></p> $TI_a = 10 \log \frac{I_a}{I_0} = 10 \log \frac{10^6}{10^{12}}$ $= 60 \text{ dB}$ $TI_b = TI_a - 20 \log \frac{r_b}{r_a}$ $= 60 \text{ dB} - 20 \log \frac{10}{1}$ $= 40 \text{ dB}$ $TI_a : TI_b$ $3 : 2$
12	<p>Sebuah spektrum cahaya ungu memiliki ciri-ciri sebagai berikut.</p> <p>A. Memiliki panjang gelombang yang panjang  B. Memiliki panjang gelombang yang pendek  C. Memiliki frekuensi yang kecil  D. Memiliki frekuensi yang besar</p> <p>Pernyataan yang benar adalah ....</p> <p>a. A dan C  b. A dan D  c. B dan C  d. B dan D  e. B</p>	<p><b>D</b></p> <p>Spektrum cahaya ungu memiliki panjang gelombang yang pendek dan frekuensi yang besar.</p>
13	<p>Gelombang elektromagnetik dalam suatu medium memiliki kelajuan <math>2,8 \times 10^8 \text{ m/s}</math>. Jika permitivitas medium <math>12,76 \times 10^{-7} \text{ wb/Am}</math>, tentukanlah permeabilitas medium tersebut ....</p> <p>a. <math>2,6 \times 10^3 \text{ wb/Am}</math>  b. <math>2,6 \times 10^2 \text{ wb/Am}</math>  c. <math>2,7 \times 10^4 \text{ wb/Am}</math>  d. <math>2,7 \times 10^2 \text{ wb/Am}</math>  e. <math>2,7 \times 10^3 \text{ wb/Am}</math></p>	<p><b>E</b></p> <p><i>Diketahui:</i>  <math>c = 2,8 \times 10^8</math>  <math>\epsilon = 12,76 \times 10^{-7} \text{ wb/Am}</math></p> <p><i>Ditanyakan:</i> <math>\mu</math></p> <p><i>Jawab:</i></p> $c = \frac{1}{\sqrt{\mu\epsilon}}$ $\mu = \frac{1}{c^2\epsilon}$

		$= \frac{1}{(2,8 \times 10^8)(12,76 \times 10^{-7})}$ $= 2,7 \times 10^3 \text{ wb/Am}$
4	<p>Perhatikan pernyataan berikut.</p> <p>A. Memerlukan medium dalam perambatan</p> <p>B. Dapat mengalami pembiasan</p> <p>C. Merupakan gelombang longitudinal</p> <p>D. Dapat mengalami difraksi</p> <p>E. Dapat mengalami polarisasi</p> <p>Pernyataan yang benar tentang sifat gelombang cahaya adalah ....</p> <p>a. A, B, dan C</p> <p>b. A, B, dan D</p> <p>c. A, C, dan E</p> <p>d. B, C, dan D</p> <p>e. B, D, dan E</p>	<p><b>E</b></p> <p>Ciri-ciri gelombang yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tidak memerlukan medium dalam perambatan</li> <li>2. Mengalami pembiasan/disperse</li> <li>3. Mengalami interferensi</li> <li>4. Mengalami difraksi</li> <li>5. Mengalami polarisasi</li> </ol>
15	<p>Seberkas sinar monokromatis dengan panjang gelombang 5.000Å (<math>1\text{Å}=10^{-10}\text{m}</math>) melewati celah tunggal dan menghasilkan pola difraksi dengan sudut difraksi sebesar 30. Lebar celah yang dilewati sinar tersebut adalah ....</p> <p>a. 0,001 mm</p> <p>b. 0,004 mm</p> <p>c. 0,012 mm</p> <p>d. 0,017 mm</p> <p>e. 0,019 mm</p>	<p><b>A</b></p> <p><i>Diketahui :</i></p> <p><math>n = 1</math></p> <p><math>\lambda = 5 \times 10^{-7} \text{ m}</math></p> <p><math>\theta = 30^\circ</math></p> <p><i>Di tan ya : d</i></p> <p><i>Jawab</i></p> $d = \frac{n\lambda}{\sin \theta}$ $= \frac{1(5 \times 10^{-7})}{\sin 30}$ $= 0,001 \text{ mm}$
16	<p>Sebuah kisi mempunyai 6.000 goresan tiap 1 cm. Jika sudut difraksi ketika terjadi pita terang pusat kedua adalah <math>44^\circ</math>, maka panjang gelombang cahayanya adalah ....</p> <p>a. 4,150 m</p> <p>b. 4150 m</p> <p>c. 4,150 Å</p> <p>d. 41,50 Å</p> <p>e. 4150 Å</p>	<p><b>E</b></p> <p><i>Diketahui :</i></p> $d = \frac{1 \text{ cm}}{6.000} = 1,66 \times 10^{-6} \text{ m}$ <p><math>\theta = 44^\circ</math></p> <p><math>n = 2</math></p> <p><i>Di tan ya : <math>\lambda</math></i></p>

		<p><i>Jawab :</i></p> $\lambda = \frac{d \sin \theta}{n}$ $= \frac{(1,66 \times 10^{-6}) \sin 30}{2}$ $= 4150 \text{ \AA}$
17	<p>Dalam percobaan interferensi dua celah (percobaan Young) dipakai sinar kuning monokromatik, maka pada layar terlihat ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Garis kuning dan garis gelap berselang-seling dengan garis yang ditengah kuning</li> <li>Garis kuning dan garis gelap berselang seling dengan garis yang ditengah gelap</li> <li>Garis berwarna seperti pelangi dengan garis yang ditengah kuning</li> <li>Garis berwarna pelangi dengan garis yang ditengah gelap</li> <li>Garis terang dan gelap berselang-seling dengan garis yang ditengah putih</li> </ol>	<p><b>A</b></p> <p>Hasil interferensi Young adalah pita terang dan gelap berselang-seling dengan di tengah-tengah terang. Warna terang sesuai dengan warna cahaya yang dipakai.</p>
18	<p>Pada percobaan Young digunakan dua celah sempit yang berjarak 0,3 mm satu dengan yang lainnya. Jika jarak layar dengan celah 1 m dan jarak garis terang pertama dari terang pusat 1,5 mm, maka panjang gelombang cahayanya adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>4,5 \times 10^{-3} \text{ m}</math></li> <li><math>4,5 \times 10^{-4} \text{ m}</math></li> <li><math>4,5 \times 10^{-5} \text{ m}</math></li> <li><math>4,5 \times 10^{-6} \text{ m}</math></li> <li><math>4,5 \times 10^{-7} \text{ m}</math></li> </ol>	<p><b>E</b></p> <p><i>Diketahui :</i></p> $d = 0,3 \text{ mm} = 3 \times 10^{-4} \text{ m}$ $p = 1,5 \text{ mm} = 1,5 \times 10^{-3} \text{ m}$ $\ell = 1 \text{ m}$ $n = 1$ <p><i>Di tan ya : <math>\lambda</math></i></p> <p><i>Jawab :</i></p> $\lambda = \frac{d \times p}{\ell(2n)^{1/2}}$ $= \frac{(3 \times 10^{-4})(1,5 \times 10^{-3})}{1(2 \times 1)^{1/2}}$ $= 4,5 \times 10^{-7} \text{ m}$
19 2	<p>Pada sebuah eksperimen interferensi celah ganda digunakan cahaya hijau dengan panjang gelombang 5000 A dan cahaya violet dengan panjang gelombangnya 4000</p>	<p><b>C</b></p> $\frac{pd}{l} = n\lambda \text{ atau } p = \frac{n\lambda l}{d}$ <p>Agar jarak pita hijau sama</p>

	<p>A. saat menggunakan cahaya hijau dengan jarak antar celah <math>d</math>, pola interferensi terbentuk pada layar yang berjarak <math>L</math> dari celah ganda. Saat digunakan cahaya violet, layar diatur agar jarak pita terang pertama dari terang pusat sama dengan ketika disinari cahaya hijau. Agar hal tersebut tercapai maka jarak celah ke layar harus dijadikan ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>5 L</math></li> <li><math>3 L</math></li> <li><math>5/4 L</math></li> <li><math>1/5 L</math></li> <li><math>1/3 L</math></li> </ol>	<p>dengan pita violet, maka :</p> $p_h = p_v$ $\frac{n_h \lambda_h l_h}{d_h} = \frac{n_v \lambda_v l_v}{d_v}$ <p>Karena interferensi kedua sinar terjadi pada terang pertama dan celah ganda yang digunakan sama, maka :</p> $\lambda_h l_h = \lambda_v l_v$ $5000L = 4000L_v$ $L_v = \frac{5}{4} L$
20	<p>Jika antara analisator dan polarisator membentuk sudut <math>\alpha</math>, maka intensitas sinar yang diteruskan sebanding dengan ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\text{tg}^2 \alpha</math></li> <li><math>\sin^2 \alpha</math></li> <li><math>\cos^2 \alpha</math></li> <li><math>\text{tg} \alpha</math></li> <li><math>\sin \alpha</math></li> </ol>	<p><b>C</b></p> <p>Jika cahaya yang belum terpolarisasi melewati sebuah polarisator maka intensitas cahaya menjadi setengah dari semula (<math>I_1 = \frac{1}{2} I_0</math>). Jikalau cahaya yang sudah terpolarisasi ini dilewatkan lagi ke sebuah polarisator lain atau dikenal dengan analisator maka sesuai Hukum Malus , intensitas cahaya akan menjadi :</p> $I_2 = I_1 \cos^2 \alpha = \frac{1}{2} I_0 \cos^2 \alpha$
21	<p>Cahaya terpolarisasi acak dikenakan pada polarisator dilewatkan analisator dengan arah sumbu transmisi <math>60^\circ</math> terhadap sumbu transmisi polarisator. Perbandingan intensitas cahaya yang keluar dari analisator terhadap intensitas cahaya yang masuk polarisator adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>100%</li> <li>50%</li> <li>25%</li> <li>12,5%</li> <li>6,25%</li> </ol>	<p><b>C</b></p> <p><i>Diketahui :</i></p> $\theta = 60^\circ$ <p><i>Di tan ya : perbandingan I</i></p> <p><i>Jawab :</i></p> $I_1 = I_0 \cos^2 \theta = I_0 \cos^2 60 = \frac{1}{4} I_0$ $\frac{I_1}{I_0} = \frac{\left(\frac{1}{4}\right)I_0}{1I_0} \times 100\% = 25\%$
22	<p>Dalam penerapannya, teknologi yang memanfaatkan cairan kristal untuk menghasilkan cahaya ....</p>	<p><b>B</b></p> <p>LCD (<i>liquid crystal display</i>) adalah satu jenis media tampilan</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tv</li> <li>b. LCD</li> <li>c. LED</li> <li>d. Lampu</li> <li>e. Sinar-X</li> </ul>	<p>yang telah memanfaatkan kristal cair, dimana kristal cair tersebut mempunyai fungsi untuk melewatkan atau memblokir cahaya</p>
23	<p>Daya akomodasi mata normal yang memiliki titik dekat 0,25 m dan titik jauh tak hingga adalah ....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 0,5 dioptri</li> <li>b. 2 dioptri</li> <li>c. 3 dioptri</li> <li>d. 4 dioptri</li> <li>e. 15 dioptri</li> </ul>	<p><b>D</b></p> <p>Benda yang berada di titik dekat (jarak lensa ke retina <math>\pm 2\text{cm}</math>)</p> $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{0,25} + \frac{1}{0,02} = \frac{1}{f} = 54$ <p>pada saat benda di titik terjauh(<math>\infty</math>)</p> $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{\infty} + \frac{1}{0,02} = \frac{1}{f} = 50$ $\begin{aligned} \text{Daya akomodasi} &= P_p - P_r \\ &= 54 - 50 \\ &= 4 \text{ dioptri} \end{aligned}$
24	<p>Seorang nenek mempunyai titik dekat 60 cm, agar dia dapat membaca dengan jarak baca normal harus menggunakan kacamata dengan ukuran ....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. +2,5 dioptri</li> <li>b. +2,3 dioptri</li> <li>c. +1,5 dioptri</li> <li>d. -2,3 dioptri</li> <li>e. -2,5 dioptri</li> </ul>	<p><b>B</b></p> <p><i>Diketahui:</i>  <math>s' = 0,6 \text{ cm}</math></p> <p><i>Ditanya:</i> <math>P</math></p> <p><i>Jawab</i></p> $P = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{0,25} + \frac{1}{0,6} = 2,33$
25	<p>Sebuah lensa memiliki fokus 4 cm digunakan sebagai kaca pembesar. Agar mata melihat tanpa berakomodasi, maka letak benda tersebut dari lup adalah ....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 2 cm</li> <li>b. 3 cm</li> <li>c. 4 cm</li> <li>d. 6 cm</li> <li>e. 8 cm</li> </ul>	<p><b>C</b></p> <p>Saat mata tidak berakomodasi artinya bayangan diletakkan pada titik jauh mata.</p> $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{4} = \frac{1}{s} + \frac{1}{\infty} \rightarrow s = 4 \text{ cm}$
26	<p>Sebuah lensa memiliki fokus 5 cm, digunakan sebagai lup. Mata normal menggunakan lup tersebut dengan berakomodasi maksimum, maka perbesaran anguler lup adalah ....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 3 kali</li> </ul>	<p><b>D</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>b. 4 kali</li> <li>c. 5 kali</li> <li>d. 6 kali</li> <li>e. 7 kali</li> </ul>	<p><i>Diketahui :</i></p> $s_n = 25 \text{ cm}$ $f = 5 \text{ cm}$ <p><i>Di tan ya : M</i></p> <p><i>Jawab</i></p> $M = \frac{s_n}{f} + 1 = \frac{25}{5} + 1 = 6 \text{ kali}$
27 2	<p>Sebuah objek diletakkan ada jarak 1,5 cm dari lensa objektif mikroskop. Mikroskop memiliki jarak fokus lensa objektif dan lensa okuler berturut-turut 10 mm dan 6 cm. jika mikroskop digunakan pengamatan yang memiliki titik dekat 30 cm secara akomodasi maksimum, maka perbesaran bayangan yang dihasilkan adalah ....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 10 kali</li> <li>b. 12 kali</li> <li>c. 18 kali</li> <li>d. 20 kali</li> <li>e. 25 kali</li> </ul>	<p><b>B</b></p> $M_{ob} = \frac{f_{ob}}{s_{ob} - f_{ob}} = \frac{1}{1,5 - 1} = 2$ $M_{ok} = \left( \frac{s_n}{f_{ok}} \right) + 1 = \left( \frac{25}{5} \right) + 1 = 6$ $M = M_{ob} \times M_{ok} = 12 \text{ kali}$
28	<p>Alat-alat optik dibawah ini yang membentuk bayangan maya, <i>kecuali</i> ....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mikroskop</li> <li>b. Teleskop</li> <li>c. Lup</li> <li>d. Kamera</li> <li>e. Kacamata</li> </ul>	<p><b>D</b></p> <p>Kamera adalah salah satu alat optik yang berfungsi untuk merekam gambar. Kamera membentuk bayangan nyata.</p>
29	<p>Sebuah teropong dengan jarak lensa objektif 80 cm dan lensa okuler 100 mm digunakan untuk mengamati benda angkasa. Perbesaran angular yang dihasilkan dari pengamatan tersebut adalah ....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 800 kali</li> <li>b. 80 kali</li> <li>c. 12,5 kali</li> <li>d. 9 kali</li> <li>e. 8 kali</li> </ul>	<p><b>E</b></p> $M = \frac{f_{ob}}{s_{ob}}$ $= \frac{80 \text{ cm}}{10 \text{ cm}} = 8 \text{ kali}$
30	<p>Suatu teropong panggung mempergunakan dua lensa dengan kekuatan masing-masing</p>	<p><b>C</b></p>

	<p>+0,5 dioptri dan -5 dioptri. Bila sebuah batu dari tempat jauh teramati dengan teropong memiliki diameter 20 cm, maka diameter batu sebenarnya adalah ....</p> <p>a. 0,5 cm b. 1,0 cm c. 2,0 cm d. 2,5 cm e. 5,0 cm</p>	$M_{ob} = \frac{+100}{f_{ob}}$ $+0,5 = \frac{+100}{f_{ob}}$ $f_{ob} = 200 \text{ cm}$ $M_{ok} = \frac{-100}{f_{ok}}$ $-5 = \frac{-100}{f_{ok}}$ $f_{ok} = 20 \text{ cm}$ <p>Maka diameter batu yg sebenarnya :</p> $\frac{f_{ob}}{f_{ok}} = \frac{d'}{d}$ $\frac{200}{20} = \frac{20}{d}$ $10 = \frac{20}{d}$ $d = 2 \text{ cm}$
--	--	--



**Lampiran 2.4**

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Singaraja  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas/Semester : XI-MIA / II  
 Tahun Pelajaran : 2019/2020  
 Materi Pokok : Gelombang Bunyi  
 Sub Materi : sifat gelombang bunyi, cepat rambat, efek doppler  
 Alokasi Waktu : 2 JP (2 x 45 menit)  
 Model pembelajaran : *Project Based Learning*

---

**I. KOMPETENSI INTI**

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

## II. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR
1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.	1.1.1 Menunjukkan kekaguman akan kebesaran Tuhan mengenai fenomena alam tentang penerapan gelombang bunyi.
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.	2.1.1 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, kritis, teliti dan bertanggungjawab dalam menganalisis sifat gelombang bunyi, cepat rambat bunyi, dan efek doppler. 2.1.2 Menunjukkan sikap kerjasama yang baik, toleransi, disiplin, kritis dan komunikatif dalam melakukan diskusi kelompok.
3.10. Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan gelombang cahaya.	3.10.1. Menganalisis sifat gelombang bunyi 3.10.2. Menganalisis cepat rambat bunyi 3.10.3. Menganalisis efek Doppler
4.10. Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya.	4.2.1. Merancang percobaan terkait gelombang bunyi

## III. TUJUAN PEMBELAJARAN

No.	Tujuan	Takson
3.3	Melalui praktikum dan diskusi online siswa mampu menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi.	C3

#### IV. MATERI AJAR

Nomor Tujuan	Uraian Materi
<b>Faktual</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manusia sering mengeluarkan suara</li> <li>• Radio, televisi, handphone, dan lain-lain merupakan salah satu penerapan gelombang bunyi.</li> <li>• Kita dapat mengukur kedalaman laut tanpa harus menyelam ke dasar laut.</li> <li>• Ibu yang sedang hamil, dapat melihat perkembangan bayi dalam rahim dengan USG.</li> </ul>
<b>Konseptual</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gelombang bunyi termasuk ke dalam gelombang longitudinal, karena dalam perambatannya, gelombang bunyi berbentuk rapatan dan renggangan yang dibentuk oleh partikel-partikel perantara.</li> <li>• Gelombang bunyi mempunyai sifat-sifat gelombang yaitu dapat dipantulkan, dapat dibiaskan, dapat dipadukan, dan dapat dilenturkan.</li> <li>• Bunyi dapat merambat melalui medium padat, cair, dan gas.</li> <li>• Efek Doppler merupakan fenomena yang terjadi ketika sesuatu yang memancarkan suara atau cahaya bergerak relatif terhadap pengamat..</li> </ul>
<b>Prosedural</b>	
	<p><b>Sifat-Gelombang Bunyi</b></p> <p>Bunyi sebagai gelombang mekanik longitudinal merambat melalui suatu medium dengan wujud zat yaitu, padat, cair, dan gas. Bunyi merambat melalui medium dengan cara memindahkan energi kinetik dari satu molekul ke molekul lainnya. Rambatan bunyi dalam medium zat padat lebih cepat dibandingkan dengan rambatan pada zat cair atau gas. Hal ini disebabkan karena jarak</p>

antarmolekul dalam zat padat lebih pendek daripada zat cair atau gas, sehingga perpindahan energi kinetik lebih cepat terjadi. Akan tetapi, gelombang bunyi tidak dapat merambat melalui vakum (hampa udara). Hal itu dibuktikan oleh para astronot di bulan (bulan tidak memiliki atmosfer seperti bumi) yang tidak dapat saling berbicara secara langsung, walaupun dengan jarak yang sangat dekat. Untuk berkomunikasi, mereka menggunakan alat komunikasi melalui gelombang radio (termasuk spektrum gelombang elektromagnetik).

Karena bunyi merupakan suatu gelombang, maka bunyi dapat mengalami peristiwa pemantulan, pembiasan, difraksi dan interferensi.

Pemantulan bunyi pada ruang tertutup dapat menimbulkan gaung (kerdam), yaitu sebagian bunyi pantul bersamaan dengan bunyi asli, sehingga bunyi asli menjadi tidak jelas. Untuk menghindari terjadinya gaung, maka di dalam bioskop, studio radio atau televisi, dindingnya dilapisi oleh zat peredam suara atau zat kedap suara. Zat kedap suara yang biasa digunakan seperti, kapas, kain wol, karet, gelas, karton, atau besi. Sehingga banyak bioskop memiliki panel-panel peredam suara pada dinding dan langit-langit untuk mengurangi gaung tersebut. Ruang besar yang tidak menimbulkan efek gaung disebut ruang yang memiliki akustik baik

Pembiasan bunyi dapat terjadi ketika gelombang bunyi merambat dari satu medium ke medium lain dengan kerapatan yang berbeda, misalnya pada malam hari bunyi petir terdengar lebih keras daripada siang hari. Hal ini disebabkan karena pada siang hari udara lapisan atas lebih dingin daripada di lapisan bawah. Karena cepat rambat bunyi pada suhu dingin lebih kecil daripada suhu panas maka kecepatan bunyi dilapisan udara atas lebih kecil daripada dilapisan bawah, yang berakibat medium lapisan atas lebih rapat dari medium lapisan bawah. Hal yang

sebaliknya terjadi pada malam hari. Jadi pada siang hari bunyi petir merambat dari lapisan udara atas ke lapisan udara bawah.

Gelombang bunyi sangat mudah mengalami difraksi. Hal itu dikarenakan gelombang bunyi di udara memiliki panjang gelombang dalam rentang beberapa sentimeter sampai dengan beberapa meter. Gelombang yang panjang gelombangnya lebih panjang akan lebih mudah didifraksi. Itulah sebabnya, kita dapat mendengar suara mesin mobil sebelum tikungan jalan walaupun kita belum melihat mobil tersebut, karena terhalang oleh bangunan tinggi di pinggir tikungan.

### Cepat Rambat Bunyi

Bunyi merupakan gelombang longitudinal yang dapat merambat dalam medium padat, medium cair, atau medium gas. Cepat rambat bunyi bergantung pada sifat-sifat medium rambat.

#### 1. Cepat rambat bunyi dalam zat padat

Cepat rambat bunyi dalam zat padat bergantung pada modulus Young dan massa jenis zat padat.

$$v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

#### 2. Cepat rambat bunyi dalam zat cair

Cepat rambat bunyi dalam zat padat bergantung pada modulus Bulk dan massa jenis zat cair.

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$$

#### 3. Cepat rambat bunyi dalam zat gas

Cepat rambat bunyi dalam zat padat bergantung pada suhu dan massa jenis zat gas.

$$v = \sqrt{\gamma \frac{RT}{\rho}}$$

	<p><b>Efek Doppler</b></p> <p>Frekuensi bunyi dari klakson sebuah mobil yang melaju akan terdengar lebih tinggi saat mendekat. Sebaliknya frekuensi bunyi akan lebih rendah saat mobil menjauh. Peristiwa ini yang disebut efek doppler. Secara umum persamaan efek doppler ditulis sebagai berikut.</p> $f_p = \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} \times f_s$ <p>Aturan menentukan tanda (+) dan (-) adalah sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jika pendengar <math>p</math> mendekati sumber, tanda <math>v_s</math> positif</li> <li>2. Jika pendengar <math>p</math> menjauhi sumber, tanda <math>v_s</math> negatif</li> <li>3. Jika sumber <math>s</math> mendekati pendengar, tanda <math>v_p</math> negatif</li> <li>4. Jika sumber <math>s</math> mendekati pendengar, tanda <math>v_p</math> positif</li> </ol>
--	--

#### V. PENDEKATAN, MODEL, DAN METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : Saintifik 5M
2. Model Pembelajaran : PjBL berbasis online
3. Metode Pembelajaran : Proyek

#### VI. MEDIA, ALAT, SUMBER PEMBELAJARAN

**Media** : Aplikasi Edmodo

**Alat** : gelas kaca, gelas plastic, benang, penggaris besi, batu

**Sumber**: Yuliani, Mamik, dkk. 2019. *Buku pintar Belajar Fisika*.

Sagufindo Kinarya

#### VII. TAHAPAN – TAHAPAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

Langkah – Langkah Model	Deskripsi Kegiatan	Bintek (PPK/ literasi/ 4C/ HOTS)	Pendekatan	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru dan siswa mengakses kelas di Edmodo yang telah disediakan</li> <li>2. Guru memberi</li> </ol>	PPK : rasa ingin tahu Literasi dini Literasi dasar	<i>Scientific</i> : Mengamati, Menalar, Mengkomuni-	5 menitt

	<p>salam kepada siswa dan mengecek kehadiran siswa</p> <p>3. Guru melakukan pengecekan terkait tugas yang diberikan</p>	<p><i>Communication Creative.</i></p>	<p>kasikan</p>	
<p><b>Inti</b> Eksplorasi</p>	<p><i>Planning</i></p> <p>Langkah 1: menetapkan tema proyek</p> <p>1. Guru memberikan tema proyek kepada siswa yang berkaitan dengan materi yang akan dibahas</p>	<p>PPK : tanggung jawab Literasi dini <i>Communicative</i></p>	<p><i>Scientific :</i> Menanya, Mengkomunikasikan</p>	<p>5 Menit</p>
<p>Elaborasi</p>	<p>Langkah 2: menetapkan konteks belajar</p> <p>1. Guru mengarahkan siswa untuk mencari sumber belajar yang sesuai dengan tema proyek</p> <p>2. Guru memberikan arahan dan memotivasi siswa untuk belajar dengan kontrol diri dan bertanggung jawab</p>	<p>PPK : kritis, rasa ingin tahu,. <i>Communicative Literasi</i></p>	<p><i>Scientific :</i> Menanya Menalar Mengkomunikasikan</p>	<p>10 Menit</p>
	<p>Langkah 3: merencanakan aktivitas</p> <p>1. Guru memberikan arahan kepada setiap individu</p>	<p>PPK : kritis, rasa ingin tahu,. <i>Communicative Literasi</i></p>	<p><i>Scientific:</i> Menanya Mengkomunikasikan</p>	<p>10 menit</p>

	<p>untuk menentukan alat-alat dan bahan serta langkah-langkah pengerjaan proyek sesuai dengan tema proyek</p>			
	<p><i>Implementing</i> Langkah 4: memproses aktivitas</p> <p>1. Guru meminta masing-masing individu membuat sketsa dan melakukan analisa dari langkah-langkah pengerjaan proyek</p>	<p>PPK : kritis, rasa ingin tahu, <i>Communicative</i> Literasi</p>	<p><i>Scientific:</i> Menanya Mengkomunikasikan Menalar</p>	35 menit
Konfirmasi	<p><i>Product</i> Langkah 5: penerapan aktivitas</p> <p>1. Guru meminta siswa membuat laporan terkait proyek yang telah dikerjakan dan dikumpulkan pada minggu berikutnya</p>	<p>PPK : rasa ingin tahu, kritis Literasi perpustakaan Literasi teknologi <i>Critical</i> <i>Creative</i> <i>Collaborative</i> <i>Communicative</i></p>	<p><i>Scientific :</i> Menalar Menanyakan Mengkomunikasikan</p>	20 Menit
<b>Penutup</b>	<p>1. Guru memberikan informasi dan menanyakan kepada siswa apakah ada pertanyaan terkait proyek yang telah dikerjakan sebelum diakhiri</p> <p>2. Guru mengucapkan salam penutup</p>	<p>PPK : rasa ingin tahu <i>Collaborative</i> <i>Creative</i> <i>Communicative</i></p>	<p><i>Scientific :</i> Menanya Mengkomunikasikan</p>	5 Menit

### VIII. PENILAIAN

No.	Aspek	Teknik	Waktu	Bentuk Instrumen	Keterangan
1	<b>Sikap</b> 1. Rasa ingin tahu. 2. Kerja Sama 3. Tanggung Jawab 4. Kritis	Angket dan Observasi (spiritual dan sosial)	Saat kegiatan pembelajaran	Kuisisioner	Instrumen Pengamatan/Penilaian, Rubrik Penilaian dan pedoman penskoran ( <b>Terlampir</b> )
2	<b>Pengetahuan</b> 1. Menganalisis fenomena dawai dan pipa organa 2. Menganalisis intensitas dan taraf intensitas	Diskusi	Saat kegiatan pembelajaran	LKS	Instrumen Penilaian Praktikum, ( <b>Terlampir</b> )

Singaraja, 4 Februari 2020

Mahasiswa Praktikan

**Maharani Ary Wahyuni P.**  
 NIM 1613021032

**ANGKET PENILAIAN DIRI  
KELAS XI MIPA SMA NEGERI 1 SINGARAJA  
TAHUN PELAJARAN 2019/2020**

**Petunjuk!**

1. Pernyataan-pernyataan berikut merupakan tanggapan atau pendapat anda terhadap proses pembelajaran pada materi pengukuran.
2. Tugas anda adalah memberi tanggapan atau pendapat terhadap pernyataan yang diajukan dengan memberi tanda (√) pada salah satu pilihan yang sesuai dengan penilaian anda tentang kebenaran pernyataan tersebut. Pilihan-pilihan tersebut adalah:

<b>SS</b>	<b>SR</b>	<b>KK</b>	<b>JS</b>	<b>TP</b>
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Keterangan

SS = Sangat Sering, S = Sering, KK = Kadang-kadang, JS = Jarang sekali,

TP = Tidak pernah

3. Pilihan-pilihan dalam pernyataan-pernyataan tersebut tidak ada satupun yang merupakan pilihan benar.
4. Pilihan yang benar adalah pilihan yang sesuai dengan pendapat anda sendiri, bukan atas pendapat teman anda yang lain.
5. Jawaban anda tidak akan mempengaruhi prestasi belajar anda di sekolah. Oleh sebab itu, anda dimohon membaca setiap pernyataan dengan seksama dan mengisi pilihan dengan sejujur-jujurnya.

Nama : .....

NIS : .....

**DAFTAR PERNYATAAN PENILAIAN DIRI PADA PEMBELAJARAN  
FISIKA MATERI GELOMBANG BUNYI**

No.	Daftar Pernyataan	Respon				
		SS	SR	KK	JS	TP
1.	Saya menunjukkan sikap kagum kepada Tuhan atas penciptaan manusia dan menyediakan kecerdasan kepada manusia untuk mempelajari dan menemukan gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari					
2.	Saya menunjukkan sikap bersyukur kepada Tuhan atas diciptakannya pengukuran sehingga dapat diterapkan pada dalam kehidupan sehari-hari.					
3.	Saya mengejakan tugas individu dengan baik					
4.	Saya tidak berani mengambil resiko atas tindakan yang sudah dilakukan					
5.	Saya mengembalikan barang yang dipinjam					

6.	Saya meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan					
----	---	--	--	--	--	--

No.	Daftar Pernyataan	Respon				
		SS	SR	KK	JS	TP
1.	Saya menyontek dalam mengerjakan ujian/ulangan/tugas					
2.	Saya tidak pernah melakukan plagiat dalam mengerjakan setiap tugas					
3.	Saya melaporkan data hasil percobaan atau informasi apa adanya					
4.	Saya enggan mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimiliki					
5.	Saya merapikan semua alat praktikum yang sudah digunakan					
6.	Saya tidak pernah mengotori lingkungan					

### Kritik dan Saran

Tuliskan kritik dan saran anda tentang pembelajaran fisika yang dilakukan oleh guru anda untuk lebih meningkatkan kualitas pembelajaran fisika selanjutnya.

#### Kritik

.....

.....

.....

#### Saran

.....

.....

.....

### RUBRIK PENILAIAN

#### Rubrik Penilaian Pernyataan Positif

Respon	Skor
Sangat Sering (SS)	5
Sering (SR)	4
Kadang-Kadang (KK)	3
Jarang Sekali (JS)	2
Tidak Pernah (TP)	1

#### Rubrik Penilaian Pernyataan Negatif

Respon	Skor
Sangat Sering (SS)	1
Sering (SR)	2
Kadang-Kadang (KK)	3
Jarang Sekali (JS)	4
Tidak Pernah (TP)	5

### REKAPITULASI PENILAIAN

No.	Nama Siswa	Skor Pernyataan		Jumlah Skor	Nilai Sikap
		1	2		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
dst					

#### Keterangan:

- Jumlah skor maksimal = Jumlah pernyataan x 5  
Pada angket di atas, skor maksimal = 12 x 5 = 60
- Nilai sikap = (Jumlah skor perolehan/skor maksimal) x 100

**LEMBAR OBSERVASI**  
**PENILAIAN SIKAP SISWA**  
 Rekapitulasi Nilai Sikap Ilmiah

No.	Nama Siswa	Aspek Penilaian			Jml Skor	Nilai
		(1)	(2)	(3)		
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
dst.						

Pedoman Observasi Penilaian Sikap

No.	Aspek	Kriteria	Rentang Skor				
			1	2	3	4	5
1.	Rasa Ingin Tahu	Mampu bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber					
2.	Tanggung jawab	Mampu bertanggungjawab dalam mengerjakan tugas yang diberikan tentang gelombang bunyi.					
3.	Kritis	Mampu kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan terkait gelombang bunyi.					
5 = sangat baik/sangat sering 4 = baik/sering 3 = cukup 2 = kurang/jarang 1 = sangat kurang/sangat jarang							

**Keterangan :**

1. Skor Maksimal :  $3 \times 5 = 20$

$$2. \text{ Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

3. Nilai sikap dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut:

SB = Sangat Baik = 80 – 100

B = Baik = 70 – 79

C = Cukup = 60 – 69

K = Kurang = <60

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 1 Singaraja
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI MIPA/2
Pokok Bahasan	: Gelombang Bunyi

Nama : .....  
 No. Absen : .....  
 Kelas : .....

I. Tema :

“Menyelidiki sifat-sifat yang dimiliki gelombang bunyi”

Berdasarkan tema diatas, siswa akan ditugaskan untuk mengkaji permasalahan yang terkait dengan tema menggunakan barang-barang yang ada di sekitar

II. Langkah Pelaksanaan

a. *Planning*

Sebelum melaksanakan proyek, siswa diwajibkan untuk membuat rancangan percobaan yang akan didiskusikan Bersama guru untuk mendapatkan tambahan atau koreksi. Rancangan yang dibuat menyangkut pokok bahasan yang dikaji serta alat dan bahan yang akan digunakan.

b. *Implementing*

Pada tahap pelaksanaan, siswa melakukan percobaan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Pada tahap ini siswa akan mengkaji fenomena-fenomena yang ditemukan saat melakukan percobaan sehingga menemukan data yang diperlukan

c. *Product*

Setelah melaksanakan dan memperoleh data, proyek dilanjutkan dengan membuat laporan. Dikarenakan pembelajaran dilaksanakan dirumah masing-masing dengan berbantuan aplikasi Edmodo, sehingga siswa perlu mencantumkan hasil produk yang dibuat dalam laporannya

**LEMBAR PENILAIAN  
UNJUK KERJA DISKUSI INDIVIDU**

**Kelas/Program** : XI/MIA

**Materi** : Gelombang Bunyi

**Kompetensi Dasar** : Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi

No. Absen	Nama Siswa	Aspek Penilaian				SKOR TOTAL
		Format laporan (1)	Pengamatan (2)	Pembahasan (3)	Kesimpulan (4)	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
dst						

**Skor Maksimal** =  $5 \times 4 = 20$

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

**Keterangan Penskoran**

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

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Singaraja  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas/Semester : XI-MIA / II  
 Tahun Pelajaran : 2019/2020  
 Materi Pokok : Gelombang Bunyi  
 Sub Materi : fenomena dawai dan pipa organa, intensitas dan taraf intensitas  
 Alokasi Waktu : 2 JP (2 x 45 menit)  
 Model pembelajaran : *project based learning*

---

**I. KOMPETENSI INTI**

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

## II. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR
1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.	1.1.1 Menunjukkan kekaguman akan kebesaran Tuhan mengenai fenomena alam tentang penerapan gelombang bunyi.
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.	2.1.1 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, kritis, teliti dan bertanggungjawab dalam menganalisis fenomena dawai dan pipa organa serta intensitas dan taraf intensitas. 2.1.2 Menunjukkan sikap kerjasama yang baik, toleransi, disiplin, kritis dan komunikatif dalam melakukan diskusi kelompok.
3.10. Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan gelombang cahaya.	3.10.4. Menganalisis fenomena dawai dan pipa organa 3.10.5. Menganalisis intensitas dan taraf intensitas
4.10. Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya.	4.2.2. Merancang percobaan terkait gelombang bunyi

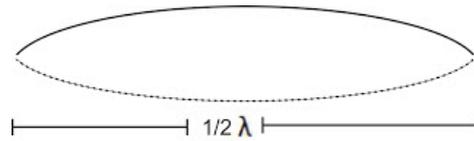
## III. TUJUAN PEMBELAJARAN

No.	Tujuan	Takson
3.3	Melalui praktikum kelompok dan diskusi online siswa mampu menerapkan konsep dan gelombang bunyi.	C3

#### IV. MATERI AJAR

Nomor Tujuan	Uraian Materi
<b>Faktual</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seseorang yang sedang memainkan gitar, ketika gitar dipetik maka akan mengeluarkan bunyi</li> <li>• Suling apabila ditiup maka akan menghasilkan bunyi dengan nada-nada tertentu</li> </ul>
<b>Konseptual</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sumber bunyi adalah sesuatu yang bergetar</li> <li>• Nada yang dihasilkan oleh senar gitar dapat diubah-ubah dengan cara menekan senar pada titik tertentu.</li> <li>• Senar atau dawai dapat membentuk frekuensi atau pola getaran.</li> <li>• Suling yang ditiup akan menghasilkan pola gelombang stasioner yang terjadi pada nada dasar, nada atas pertama, nada atas kedua, dan selanjutnya. Sebuah benda yang menghasilkan bunyi, memiliki energi yang dikenal sebagai intensitas</li> </ul>
<b>Prosedural</b>	
	<p><b>Frekuensi Gelombang pada Dawai</b></p> <p>Salah satu alat musik yang menggunakan dawai atau senar sebagai sumber bunyinya adalah gitar. Gitar dapat menghasilkan nada-nada yang berbeda dengan jalan menekan bagian tertentu pada senar itu saat dipetik. Nada yang dihasilkan dengan pola paling sederhana disebut nada dasar, kemudian secara berturut-turut pola gelombang yang terbentuk menghasilkan nada atas ke 1, nada atas ke 2, nada atas ke 3 dan seterusnya. Jika panjang senar atau dawai adalah <math>L</math> maka:</p>

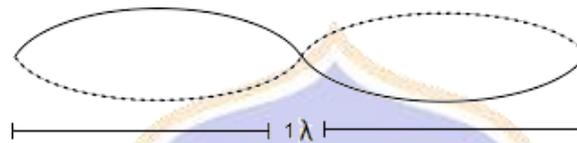
## 1. Nada dasar



Nada dasar terjadi apabila dawai membentuk  $\frac{1}{2} \lambda$ , sehingga diketahui bahwa  $\lambda=2L$ , maka frekuensi yang dihasilkan

$$f_0 = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{2L}$$

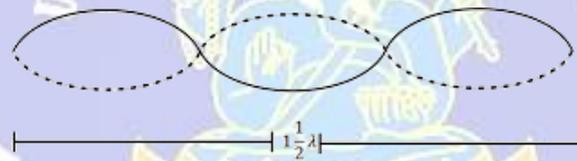
## 2. Nada atas 1



Nada atas ke-1 terjadi apabila dawai membentuk  $\lambda$ , sehingga diketahui bahwa  $\lambda=L$ , maka frekuensi yang dihasilkan

$$f_0 = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{L}$$

## 3. Nada atas 2



Nada atas ke-2 terjadi apabila dawai membentuk  $1\frac{1}{2} \lambda$ , sehingga diketahui bahwa  $\lambda = \frac{2}{3} L$ , maka frekuensi yang dihasilkan

$$f_0 = \frac{v}{\lambda} = \frac{3v}{2L}$$

Berdasarkan data diatas dapat diambil kesimpulan bahwa frekuensi nada atas ke n dapat ditentukan dengan rumus

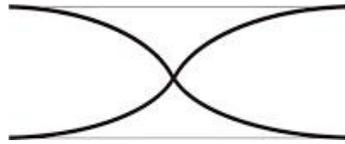
$$f_n = (n + 1) \frac{v}{2L}$$

**Pipa Organa**

## 1. Pipa organa terbuka

Sebuah pipa organa terbuka jika ditiup juga akan menghasilkan frekuensi nada dengan pola-pola gelombang tertentu.

a. Nada dasar



Nada dasar terjadi apabila dawai membentuk  $\frac{1}{2} \lambda$ , sehingga diketahui bahwa  $\lambda=2L$ , maka frekuensi yang dihasilkan

$$f_0 = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{2L}$$

b. Nada atas 1



Nada atas ke-1 terjadi apabila dawai membentuk  $\lambda$ , sehingga diketahui bahwa  $\lambda=L$ , maka frekuensi yang dihasilkan

$$f_0 = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{L}$$

c. Nada atas 2



Nada atas ke-2 terjadi apabila dawai membentuk  $1\frac{1}{2} \lambda$ , sehingga diketahui bahwa  $\lambda = \frac{2}{3} L$ , maka frekuensi yang dihasilkan

$$f_0 = \frac{v}{\lambda} = \frac{3v}{2L}$$

Berdasarkan data diatas dapat diambil kesimpulan bahwa frekuensi nada atas ke n dapat ditentukan dengan rumus

$$f_n = (n + 1) \frac{v}{2L}$$

2. Pipa organa tertutup

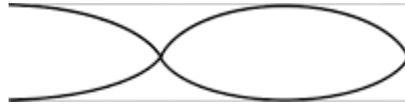
a. Nada dasar



Nada dasar terjadi apabila dawai membentuk  $\frac{1}{4} \lambda$ , sehingga diketahui bahwa  $\lambda=4L$ , maka frekuensi yang dihasilkan

$$f_0 = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{4L}$$

b. Nada atas 1



Nada atas 1 terjadi apabila dawai membentuk  $\frac{3}{4} \lambda$ , sehingga diketahui bahwa  $\lambda = \frac{4}{3} L$ , maka frekuensi yang dihasilkan

$$f_0 = \frac{v}{\lambda} = \frac{3v}{4L}$$

c. Nada atas 2



Nada atas 3 terjadi apabila dawai membentuk  $\frac{5}{4} \lambda$ , sehingga diketahui bahwa  $\lambda = \frac{4}{5} L$ , maka frekuensi yang dihasilkan

$$f_0 = \frac{v}{\lambda} = \frac{5v}{4L}$$

Berdasarkan data diatas dapat diambil kesimpulan bahwa frekuensi nada atas ke n dapat ditentukan dengan rumus

$$f_n = (2n + 1) \frac{v}{4L}$$

### Intensitas

Intensitas diartikan sebagai energi yang dipindahkan dalam tiap satuan waktu dan tiap satuan luas, dan diketahui bahwa energi tiap satuan waktu ialah pengertian daya maka intensitas dapat juga dikatakan sebagai daya tiap satuan luas. Sehingga intensitas dapat dirumuskan secara matematis ialah seperti dibawah ini:

$$I = \frac{P}{A}$$

Luas tersebut yang dituju memiliki kesamaan pada luas permukaan sebuah bola. Sehingga persamaan pada intensitas dapat ditulis seperti:

$I = \frac{P}{4\pi r^2}$ <p><b>Taraf Intensitas</b></p> <p>Taraf intensitas bunyi merupakan logaritma yang membandingkan antara intensitas bunyi terhadap dengan intensitas ambang. Sehingga taraf intensitas bunyi dapat dirumuskan secara matematis ialah seperti dibawah ini:</p> $TI = 10 \log \frac{I}{I_0}$ <p>Dan untuk n buah pada sumber bunyi seperti terdapat n sirine yang dihidupkan secara bersamaan, maka besarnya taraf intensitas bunyinya dapat ditulis dengan:</p> $TI_n = TI_1 + 10 \log n$
---

## V. PENDEKATAN, MODEL, DAN METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : Saintifik 5M
2. Model Pembelajaran : PjBL berbasis online
3. Metode Pembelajaran : Proyek

## VI. MEDIA, ALAT, SUMBER PEMBELAJARAN

**Media** : Aplikasi Edmodo

**Alat** : botol kaca dan air

**Sumber:** Yuliani, Mamik, dkk. 2019. *Buku pintar Belajar Fisika*.

Sagufindo Kinarya

## VII. TAHAPAN – TAHAPAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

Langkah – Langkah Model	Deskripsi Kegiatan	Bintek (PPK/ literasi/ 4C/ HOTS)	Pendekatan	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru dan siswa mengakses kelas di Edmodo yang telah disediakan</li> <li>2. Guru memberi salam kepada siswa dan mengecek</li> </ol>	PPK : rasa ingin tahu Literasi dini Literasi dasar <i>Communication</i> <i>Creative</i> .	<i>Scientific</i> : Mengamati, Menalar, Mengkomunikasikan	5 menitt

	kehadiran siswa 3. Guru melakukan pengecekan terkait tugas yang diberikan			
<b>Inti</b> Eksplorasi	<i>Planning</i> Langkah 1: menetapkan tema proyek 1. Guru memberikan tema proyek kepada siswa yang berkaitan dengan materi yang akan dibahas	PPK : tanggung jawab Literasi dini <i>Communicative</i>	<i>Scientific</i> : Menanya, Mengkomunikasikan	5 Menit
Elaborasi	Langkah 2: menetapkan konteks belajar 1. Guru mengarahkan siswa untuk mencari sumber belajar yang sesuai dengan tema proyek 2. Guru memberikan arahan dan memotivasi siswa untuk belajar dengan kontrol diri dan bertanggung jawab	PPK : kritis, rasa ingin tahu,, <i>Communicative Literasi</i>	<i>Scientific</i> : Menanya Menalar Mengkomunikasikan	10 Menit
	Langkah 3: merencanakan aktivitas 1. Guru memberikan arahan kepada setiap individu untuk menentukan alat-alat dan bahan serta langkah-langkah	PPK : kritis, rasa ingin tahu,, <i>Communicative Literasi</i>	<i>Scientific</i> : Menanya Mengkomunikasikan	10 menit

	pengerjaan proyek sesuai dengan tema proyek			
	<i>Implementing</i> Langkah 4: memproses aktivitas 1. Guru meminta masing-masing individu membuat sketsa dan melakukan analisa dari langkah-langkah pengerjaan proyek	PPK : kritis, rasa ingin tahu,, <i>Communicative</i> Literasi	<i>Scientific:</i> Menanya Mengkomunikasikan Menalar	35 menit
Konfirmasi	<i>Product</i> Langkah 5: penerapan aktivitas 1. Guru meminta siswa membuat laporan terkait proyek yang telah dikerjakan dan dikumpulkan pada minggu berikutnya	PPK : rasa ingin tahu, kritis Literasi perpustakaan Literasi teknologi <i>Critical</i> <i>Creative</i> <i>Collaborative</i> <i>Communicative</i>	<i>Scientific :</i> Menalar Menanyakan Mengkomunikasikan	20 Menit
<b>Penutup</b>	1. Guru memberikan informasi dan menanyakan kepada siswa apakah ada pertanyaan terkait proyek yang telah dikerjakan sebelum diakhiri 2. Guru mengucapkan salam penutup	PPK : rasa ingin tahu <i>Collaborative</i> <i>Creative</i> <i>Communicative</i>	<i>Scientific :</i> Menanya Mengkomunikasikan	5 Menit

### VIII. PENILAIAN

No.	Aspek	Teknik	Waktu	Bentuk Instrumen	Keterangan
1	<b>Sikap</b> 1. Rasa ingin tahu. 2. Kerja Sama 3. Tanggung Jawab 4. Kritis	Angket dan Observasi (spiritual dan sosial)	Saat kegiatan pembelajaran	Kuisisioner	Instrumen Pengamatan/ Penilaian, Rubrik Penilaian dan pedoman penskoran <b>(Terlampir)</b>
2	<b>Pengetahuan</b> 3. Menganalisis fenomena dawai dan pipa organa 4. Menganalisis intensitas dan taraf intensitas	Diskusi	Saat kegiatan pembelajaran	LKS	Instrumen Penilaian Praktikum, <b>(Terlampir)</b>

Singaraja, 4 Februari 2020

Mahasiswa Praktikan

**Maharani Ary Wahyuni P.**  
 NIM 1613021032

**ANGKET PENILAIAN DIRI  
KELAS XI MIPA SMA NEGERI 1 SINGARAJA  
TAHUN PELAJARAN 2019/2020**

**Petunjuk!**

1. Pernyataan-pernyataan berikut merupakan tanggapan atau pendapat anda terhadap proses pembelajaran pada materi pengukuran.
2. Tugas anda adalah memberi tanggapan atau pendapat terhadap pernyataan yang diajukan dengan memberi tanda ( $\surd$ ) pada salah satu pilihan yang sesuai dengan penilaian anda tentang kebenaran pernyataan tersebut. Pilihan-pilihan tersebut adalah:

<b>SS</b>	<b>SR</b>	<b>KK</b>	<b>JS</b>	<b>TP</b>
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Keterangan

SS = Sangat Sering, S = Sering, KK = Kadang-kadang, JS = Jarang sekali, TP = Tidak pernah

3. Pilihan-pilihan dalam pernyataan-pernyataan tersebut tidak ada satupun yang merupakan pilihan benar.
4. Pilihan yang benar adalah pilihan yang sesuai dengan pendapat anda sendiri, bukan atas pendapat teman anda yang lain.
5. Jawaban anda tidak akan mempengaruhi prestasi belajar anda di sekolah. Oleh sebab itu, anda dimohon membaca setiap pernyataan dengan seksama dan mengisi pilihan dengan sejujur-jujurnya.

Nama : .....

NIS : .....

**DAFTAR PERNYATAAN PENILAIAN DIRI PADA PEMBELAJARAN  
FISIKA MATERI GELOMBANG BUNYI**

No.	Daftar Pernyataan	Respon				
		SS	SR	KK	JS	TP
1.	Saya menunjukkan sikap kagum kepada Tuhan atas penciptaan manusia dan menyediakan kecerdasan kepada manusia untuk mempelajari dan menemukan gelombang cahaya dalam kehidupan sehari-hari					
2.	Saya menunjukkan sikap bersyukur kepada Tuhan atas diciptakannya pengukuran sehingga dapat diterapkan pada dalam kehidupan sehari-hari.					
3.	Saya mengejakan tugas individu dengan baik					
4.	Saya tidak berani mengambil resiko atas tindakan yang sudah dilakukan					
5.	Saya mengembalikan barang yang dipinjam					

6.	Saya meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan					
----	---	--	--	--	--	--

No.	Daftar Pernyataan	Respon				
		SS	SR	KK	JS	TP
1.	Saya menyontek dalam mengerjakan ujian/ulangan/tugas					
2.	Saya tidak pernah melakukan plagiat dalam mengerjakan setiap tugas					
3.	Saya melaporkan data hasil percobaan atau informasi apa adanya					
4.	Saya enggan mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimiliki					
5.	Saya merapikan semua alat praktikum yang sudah digunakan					
6.	Saya tidak pernah mengotori lingkungan					

### Kritik dan Saran

Tuliskan kritik dan saran anda tentang pembelajaran fisika yang dilakukan oleh guru anda untuk lebih meningkatkan kualitas pembelajaran fisika selanjutnya.

#### Kritik

.....

.....

.....

#### Saran

.....

.....

.....

### RUBRIK PENILAIAN

#### Rubrik Penilaian Pernyataan Positif

Respon	Skor
Sangat Sering (SS)	5
Sering (SR)	4
Kadang-Kadang (KK)	3
Jarang Sekali (JS)	2
Tidak Pernah (TP)	1

#### Rubrik Penilaian Pernyataan Negatif

Respon	Skor
Sangat Sering (SS)	1
Sering (SR)	2
Kadang-Kadang (KK)	3
Jarang Sekali (JS)	4
Tidak Pernah (TP)	5

### REKAPITULASI PENILAIAN

No.	Nama Siswa	Skor Pernyataan		Jumlah Skor	Nilai Sikap
		1	2		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
dst					

#### Keterangan:

- Jumlah skor maksimal = Jumlah pernyataan x 5  
Pada angket di atas, skor maksimal = 12 x 5 = 60
- Nilai sikap = (Jumlah skor perolehan/skor maksimal) x 100

**LEMBAR OBSERVASI**  
**PENILAIAN SIKAP SISWA**  
 Rekapitulasi Nilai Sikap Ilmiah

No.	Nama Siswa	Aspek Penilaian			Jml Skor	Nilai
		(1)	(2)	(3)		
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
dst.						

Pedoman Observasi Penilaian Sikap

No.	Aspek	Kriteria	Rentang Skor				
			1	2	3	4	5
1.	Rasa Ingin Tahu	Mampu bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber					
2.	Tanggung jawab	Mampu bertanggungjawab dalam mengerjakan tugas yang diberikan tentang gelombang bunyi.					
3.	Kritis	Mampu kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan terkait gelombang bunyi.					
5 = sangat baik/sangat sering 4 = baik/sering 3 = cukup 2 = kurang/jarang 1 = sangat kurang/sangat jarang							

**Keterangan :**

1. Skor Maksimal :  $3 \times 5 = 20$

$$2. \text{ Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

3. Nilai sikap dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut:

SB = Sangat Baik = 80 – 100

B = Baik = 70 – 79

C = Cukup = 60 – 69

K = Kurang = <60

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 1 Singaraja
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI MIPA/2
Pokok Bahasan	: Gelombang Bunyi

Nama : .....

No. Absen : .....

Kelas : .....

I. Tema :

“Menyelidiki fenomena interferensi cahaya yang terjadi di sekitar”

Berdasarkan tema diatas, siswa akan ditugaskan untuk mengkaji permasalahan yang terkait dengan tema menggunakan barang-barang yang ada di sekitar

II. Langkah Pelaksanaan

a. *Planning*

Sebelum melaksanakan proyek, siswa diwajibkan untuk membuat rancangan percobaan yang akan didiskusikan Bersama guru untuk mendapatkan tambahan atau koreksi. Rancangan yang dibuat menyangkut pokok bahasan yang dikaji serta alat dan bahan yang akan digunakan.

b. *Implementing*

Pada tahap pelaksanaan, siswa melakukan percobaan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Pada tahap ini siswa akan mengkaji fenomena-fenomena yang ditemukan saat melakukan percobaan sehingga menemukan data yang diperlukan

c. *Product*

Setelah melaksanakan dan memperoleh data, proyek dilanjutkan dengan membuat laporan. Dikarenakan pembelajaran dilaksanakan dirumah masing-masing dengan berbantuan aplikasi Edmodo, sehingga siswa perlu mencantumkan hasil produk yang dibuat dalam laporannya

**LEMBAR PENILAIAN  
UNJUK KERJA DISKUSI INDIVIDU**

**Kelas/Program** : XI/MIA  
**Materi** : Gelombang Bunyi  
**Kompetensi Dasar** : Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi

No. Absen	Nama Siswa	Aspek Penilaian				SKOR TOTAL
		Format laporan (1)	Pengamatan (2)	Pembahasan (3)	Kesimpulan (4)	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
dst						

**Skor Maksimal** =  $5 \times 4 = 20$

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

**Keterangan Penskoran**

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

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Singaraja  
Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/Semester : XI-MIA / II  
Tahun Pelajaran : 2019/2020  
Materi Pokok : Gelombang Cahaya  
Sub Materi : Spektrum cahaya  
Alokasi Waktu : 2 JP (2 x 45 menit)  
Model pembelajaran : *project based learning*

---

**I. KOMPETENSI INTI**

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

## II. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

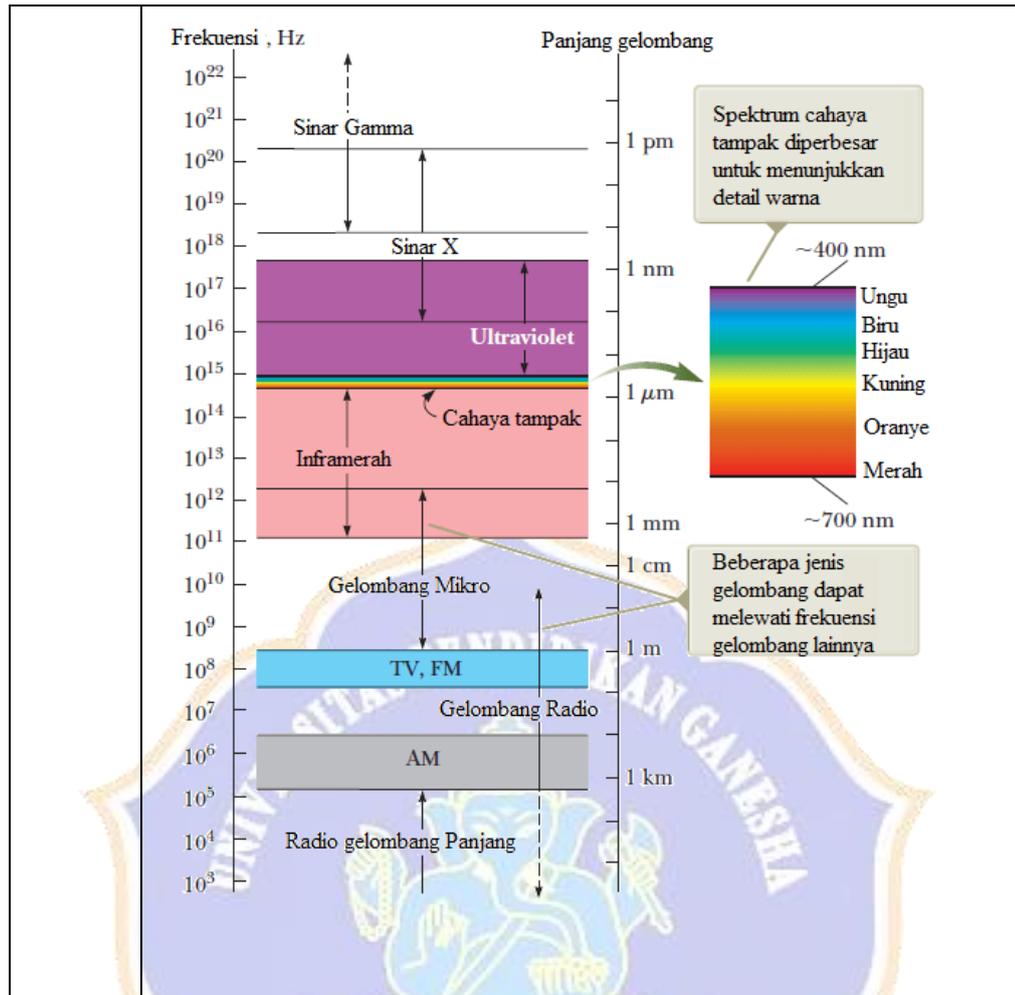
KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR
1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.	1.1.1 Menunjukkan kekaguman akan kebesaran Tuhan mengenai fenomena alam tentang penerapan gelombang cahaya.
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.	2.1.1 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, kritis, teliti dan bertanggungjawab dalam menganalisis fenomena dawai dan pipa organa serta intensitas dan taraf intensitas. 2.1.2 Menunjukkan sikap kerjasama yang baik, toleransi, disiplin, kritis dan komunikatif dalam melakukan diskusi kelompok.
3.10. Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan gelombang cahaya.	3.10.6. Menganalisis spektrum cahaya
4.10.Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya.	4.10.3. Merancang percobaan terkait gelombang cahaya

## III. TUJUAN PEMBELAJARAN

No.	Tujuan	Takson
3.3	Melalui praktikum dan diskusi online siswa mampu menerapkan konsep dan prinsip gelombang cahaya.	C3

#### IV. MATERI AJAR

Nomor Tujuan	Uraian Materi
<b>Faktual</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelangi timbul setelah hujan</li> <li>• Warna pelangi di keeping CD/DVD</li> </ul>
<b>Konseptual</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cahaya matahari yang kita lihat tampaknya berwarna putih. Sebenarnya cahaya matahari yang berwarna putih tersebut kita pecah kembali sebenarnya terdiri dari 7 warna</li> </ul>
<b>Prosedural</b>	
	<p><b>Spektrum cahaya</b></p> <p>Cahaya (Spektrum optic, atau spektrum terlihat atau spektrum tampak) adalah bagian dari spektrum elektromagnetik yang tampak oleh mata manusia. Radiasi elektromagnetik dalam rentang panjang gelombang ini disebut sebagai cahaya tampak atau cahaya saja. Tidak ada batasan yang tepat dari spektrum optik; mata normal manusia akan dapat menerima panjang gelombang dari 400 sampai 700 nm, meskipun beberapa orang dapat menerima panjang gelombang dari 380 sampai 780 nm. Mata yang telah beradaptasi dengan cahaya biasanya memiliki sensitivitas maksimum di sekitar 555 nm, di wilayah kuning dari spektrum optik.</p> <p>Panjang gelombang yang kasat mata didefinisikan oleh jangkauan spektral jendela optik, wilayah spektrum elektromagnetik yang melewati atmosfer Bumi sebagian besar tanpa dikurangi (meskipun cahaya biru dipencarkan lebih banyak dari cahaya merah, salah satu alasan mengapa langit berwarna biru). Radiasi elektromagnetik di luar jangkauan panjang gelombang optik, atau jendela transmisi lainnya, hampir seluruhnya diserap oleh atmosfer.</p>



## V. PENDEKATAN, MODEL, DAN METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : Saintifik 5M
2. Model Pembelajaran : PjBL berbasis online
3. Metode Pembelajaran : proyek

## VI. MEDIA, ALAT, SUMBER PEMBELAJARAN

**Media** : aplikasi edmodo

**Alat** : keping CD, kotak sereal bekas, gunting, busur

**Sumber**: Yuliani, Mamik, dkk. 2019. *Buku pintar Belajar Fisika*.

Sagufindo Kinarya

## VII. TAHAPAN – TAHAPAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

Langkah – Langkah Model	Deskripsi Kegiatan	Bintek (PPK/ literasi/ 4C/ HOTS)	Pendekatan	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	1. Guru dan siswa mengakses kelas di Edmodo yang telah disediakan 2. Guru memberi salam kepada siswa dan mengecek kehadiran siswa 3. Guru melakukan pengecekan terkait tugas yang diberikan	PPK : rasa ingin tahu Literasi dini Literasi dasar <i>Communication Creative.</i>	<i>Scientific</i> : Mengamati, Menalar, Mengkomunikasikan	5 menitt
<b>Inti</b> Eksplorasi	<i>Planning</i> Langkah 1: menetapkan tema proyek 1. Guru memberikan tema proyek kepada siswa yang berkaitan dengan materi yang akan dibahas	PPK : tanggung jawab Literasi dini <i>Communicative</i>	<i>Scientific</i> : Menanya, Mengkomunikasikan	5 Menit
Elaborasi	Langkah 2: menetapkan konteks belajar 1. Guru mengarahkan siswa untuk mencari sumber belajar yang sesuai dengan tema proyek 2. Guru memberikan arahan dan memotivasi siswa untuk belajar dengan kontrol diri dan bertanggung	PPK : kritis, rasa ingin tahu, <i>Communicative Literasi</i>	<i>Scientific</i> : Menanya Menalar Mengkomunikasikan	10 Menit

	jawab			
	Langkah 3: merencanakan aktivitas 1. Guru memberikan arahan kepada setiap individu untuk menentukan alat-alat dan bahan serta langkah-langkah pengerjaan proyek sesuai dengan tema proyek	PPK : kritis, rasa ingin tahu,, <i>Communicative</i> Literasi	<i>Scientific:</i> Menanya Mengkomunikasikan	10 menit
	<i>Implementing</i> Langkah 4: memproses aktivitas 1. Guru meminta masing-masing individu membuat sketsa dan melakukan analisa dari langkah-langkah pengerjaan proyek	PPK : kritis, rasa ingin tahu,, <i>Communicative</i> Literasi	<i>Scientific:</i> Menanya Mengkomunikasikan Menalar	35 menit
Konfirmasi	<i>Product</i> Langkah 5: penerapan aktivitas 1. Guru meminta siswa membuat laporan terkait proyek yang telah dikerjakan dan dikumpulkan pada minggu berikutnya	PPK : rasa ingin tahu, kritis Literasi perpustakaan Literasi teknologi <i>Critical</i> <i>Creative</i> <i>Collaborative</i> <i>Communicative</i>	<i>Scientific :</i> Menalar Menanyakan Mengkomunikasikan	20 Menit
<b>Penutup</b>	1. Guru memberikan informasi dan menanyakan kepada siswa apakah ada pertanyaan terkait	PPK : rasa ingin tahu <i>Collaborative</i> <i>Creative</i> <i>Communicative</i>	<i>Scientific :</i> Menanya Mengkomunikasikan	5 Menit

	proyek yang telah dikerjakan sebelum diakhiri 2. Guru mengucapkan salam penutup			
--	--	--	--	--

### VIII. PENILAIAN

No.	Aspek	Teknik	Waktu	Bentuk Instrumen	Keterangan
1	<b>Sikap</b> 1. Rasa ingin tahu. 2. Kerja Sama 3. Tanggung Jawab 4. Kritis	Angket dan Observasi (spiritual dan sosial)	Saat kegiatan pembelajaran	Kuisisioner	Instrumen Pengamatan/ Penilaian, Rubrik Penilaian dan pedoman penskoran ( <b>Terlampir</b> )
2	<b>Pengetahuan</b> 5. Menganalisis fenomena dawai dan pipa organa 6. Menganalisis intensitas dan taraf intensitas	Diskusi	Saat kegiatan pembelajaran	LKS	Instrumen Penilaian Praktikum, ( <b>Terlampir</b> )

Singaraja, 4 Februari 2020

Mahasiswa Praktikan

**Maharani Ary Wahyuni P.**  
 NIM 1613021032

**ANGKET PENILAIAN DIRI  
KELAS XI MIPA SMA NEGERI 1 SINGARAJA  
TAHUN PELAJARAN 2019/2020**

**Petunjuk!**

1. Pernyataan-pernyataan berikut merupakan tanggapan atau pendapat anda terhadap proses pembelajaran pada materi pengukuran.
2. Tugas anda adalah memberi tanggapan atau pendapat terhadap pernyataan yang diajukan dengan memberi tanda (√) pada salah satu pilihan yang sesuai dengan penilaian anda tentang kebenaran pernyataan tersebut. Pilihan-pilihan tersebut adalah:

<b>SS</b>	<b>SR</b>	<b>KK</b>	<b>JS</b>	<b>TP</b>
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Keterangan

SS = Sangat Sering, S = Sering, KK = Kadang-kadang, JS = Jarang sekali, TP = Tidak pernah

3. Pilihan-pilihan dalam pernyataan-pernyataan tersebut tidak ada satupun yang merupakan pilihan benar.
4. Pilihan yang benar adalah pilihan yang sesuai dengan pendapat anda sendiri, bukan atas pendapat teman anda yang lain.
5. Jawaban anda tidak akan mempengaruhi prestasi belajar anda di sekolah. Oleh sebab itu, anda dimohon membaca setiap pernyataan dengan seksama dan mengisi pilihan dengan sejujur-jujurnya.

Nama : .....

NIS : .....

**DAFTAR PERNYATAAN PENILAIAN DIRI PADA PEMBELAJARAN  
FISIKA MATERI GELOMBANG CAHAYA**

No.	Daftar Pernyataan	Respon				
		SS	SR	KK	JS	TP
1.	Saya menunjukkan sikap kagum kepada Tuhan atas penciptaan manusia dan menyediakan kecerdasan kepada manusia untuk mempelajari dan menemukan gelombang cahaya dalam kehidupan sehari-hari					
2.	Saya menunjukkan sikap bersyukur kepada Tuhan atas diciptakannya pengukuran sehingga dapat diterapkan pada dalam kehidupan sehari-hari.					
3.	Saya mengejakan tugas individu dengan baik					
4.	Saya tidak berani mengambil resiko atas tindakan yang sudah dilakukan					
5.	Saya mengembalikan barang yang dipinjam					

6.	Saya meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan					
----	---	--	--	--	--	--

No.	Daftar Pernyataan	Respon				
		SS	SR	KK	JS	TP
1.	Saya menyontek dalam mengerjakan ujian/ulangan/tugas					
2.	Saya tidak pernah melakukan plagiat dalam mengerjakan setiap tugas					
3.	Saya melaporkan data hasil percobaan atau informasi apa adanya					
4.	Saya enggan mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimiliki					
5.	Saya merapikan semua alat praktikum yang sudah digunakan					
6.	Saya tidak pernah mengotori lingkungan					

### Kritik dan Saran

Tuliskan kritik dan saran anda tentang pembelajaran fisika yang dilakukan oleh guru anda untuk lebih meningkatkan kualitas pembelajaran fisika selanjutnya.

#### Kritik

.....

.....

.....

#### Saran

.....

.....

.....

### RUBRIK PENILAIAN

#### Rubrik Penilaian Pernyataan Positif

Respon	Skor
Sangat Sering (SS)	5
Sering (SR)	4
Kadang-Kadang (KK)	3
Jarang Sekali (JS)	2
Tidak Pernah (TP)	1

#### Rubrik Penilaian Pernyataan Negatif

Respon	Skor
Sangat Sering (SS)	1
Sering (SR)	2
Kadang-Kadang (KK)	3
Jarang Sekali (JS)	4
Tidak Pernah (TP)	5

### REKAPITULASI PENILAIAN

No.	Nama Siswa	Skor Pernyataan		Jumlah Skor	Nilai Sikap
		1	2		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
dst					

#### Keterangan:

- Jumlah skor maksimal = Jumlah pernyataan x 5  
Pada angket di atas, skor maksimal = 12 x 5 = 60
- Nilai sikap = (Jumlah skor perolehan/skor maksimal) x 100

**LEMBAR OBSERVASI**  
**PENILAIAN SIKAP SISWA**  
 Rekapitulasi Nilai Sikap Ilmiah

No.	Nama Siswa	Aspek Penilaian			Jml Skor	Nilai
		(1)	(2)	(3)		
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
dst.						

Pedoman Observasi Penilaian Sikap

No.	Aspek	Kriteria	Rentang Skor				
			1	2	3	4	5
1.	Rasa Ingin Tahu	Mampu bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber					
2.	Tanggung jawab	Mampu bertanggungjawab dalam mengerjakan tugas yang diberikan tentang gelombang cahaya.					
3.	Kritis	Mampu kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan terkait gelombang cahaya.					
5 = sangat baik/sangat sering 4 = baik/sering 3 = cukup 2 = kurang/jarang 1 = sangat kurang/sangat jarang							

**Keterangan :**

1. Skor Maksimal :  $3 \times 5 = 20$

$$2. \text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

3. Nilai sikap dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut:

SB = Sangat Baik = 80 – 100

B = Baik = 70 – 79

C = Cukup = 60 – 69

K = Kurang = <60

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 1 Singaraja
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI MIPA/2
Pokok Bahasan	: Gelombang Cahaya

Nama : .....  
 No. Absen : .....  
 Kelas : .....

## I. Tema :

“Menyelidiki fenomena spektrum cahaya”

Berdasarkan tema diatas, siswa akan ditugaskan untuk mengkaji permasalahan yang terkait dengan tema menggunakan barang-barang yang ada di sekitar

## II. Langkah Pelaksanaan

### a. *Planning*

Sebelum melaksanakan proyek, siswa diwajibkan untuk membuat rancangan percobaan yang akan didiskusikan Bersama guru untuk mendapatkan tambahan atau koreksi. Rancangan yang dibuat menyangkut pokok bahasan yang dikaji serta alat dan bahan yang akan digunakan.

### b. *Implementing*

Pada tahap pelaksanaan, siswa melakukan percobaan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Pada tahap ini siswa akan mengkaji fenomena-fenomena yang ditemukan saat melakukan percobaan sehingga menemukan data yang diperlukan

### c. *Product*

Setelah melaksanakan dan memperoleh data, proyek dilanjutkan dengan membuat laporan. Dikarenakan pembelajaran dilaksanakan di rumah masing-masing dengan berbantuan aplikasi Edmodo, sehingga siswa perlu mencantumkan hasil produk yang dibuat dalam laporannya

**LEMBAR PENILAIAN**  
**UNJUK KERJA DISKUSI INDIVIDU**

**Kelas/Program** : XI/MIA

**Materi** : Gelombang Cahaya

**Kompetensi Dasar** : Menerapkan konsep dan prinsip gelombang cahaya

No. Absen	Nama Siswa	Aspek Penilaian				SKOR TOTAL
		Format laporan (1)	Pengamatan (2)	Pembahasan (3)	Kesimpulan (4)	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
dst						

**Skor Maksimal** =  $5 \times 4 = 20$

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

**Keterangan Penskoran**

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

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Singaraja  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas/Semester : XI-MIA / II  
 Tahun Pelajaran : 2019/2020  
 Materi Pokok : Gelombang Cahaya  
 Sub Materi : Sifat gelombang cahaya  
 Alokasi Waktu : 2 JP (2 x 45 menit)  
 Model pembelajaran : *project based learning*

---

**I. KOMPETENSI INTI**

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

## II. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR
1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.	1.1.1 Menunjukkan kekaguman akan kebesaran Tuhan mengenai fenomena alam tentang penerapan gelombang cahaya.
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.	2.1.1 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, kritis, teliti dan bertanggungjawab dalam menganalisis sifat-sifat cahaya 2.1.2 Menunjukkan sikap kerjasama yang baik, toleransi, disiplin, kritis dan komunikatif dalam melakukan diskusi kelompok.
3.10. Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan gelombang cahaya.	3.10.7. Menganalisis sifat-sifat cahaya

## III. TUJUAN PEMBELAJARAN

No.	Tujuan	Takson
3.3	Melalui praktikum dan diskusi online siswa mampu menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan gelombang cahaya.	C3

#### IV. MATERI AJAR

Nomor Tujuan	Uraian Materi
<b>Faktual</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinar matahari yang masuk dari jendela yang terbuka</li> <li>• Cahaya yang menembus benda bening</li> <li>• Televisi yang mengalami kemajuan dari yang hanya berwarna hitam putih, kini bervariasi</li> </ul>
<b>Konseptual</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cahaya memiliki beberapa sifat gelombang antara lain cahaya dapat merambat lurus, cahaya dapat menembus benda, cahaya dapat memantul, cahaya dapat membias, dan cahaya dapat diuraikan menjadi beberapa warna</li> <li>•</li> </ul>
<b>Prosedural</b>	
	<p><b>Sifat-Sifat Gelombang Cahaya</b></p> <p>1. Dispersi cahaya</p> <p>Dispersi adalah peristiwa penguraian cahaya putih (polikromatik) menjadi komponen-komponennya karena pembiasan. Komponen-komponen warna yang terbentuk yaitu merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, dan ungu. Dispersi terjadi akibat adanya perbedaan deviasi untuk setiap panjang gelombang, yang disebabkan oleh perbedaan kelajuan masing-masing gelombang pada saat melewati medium pembias. Sudut dispersi adalah sudut yang dibentuk oleh sinar merah dan sinar ungu setelah keluar prisma. Besar sudut dispersi adalah</p> $\varphi = \delta_{ungu} - \delta_{merah}$ <p>Bila sudut pembias prisma kecil, maka :</p> $\varphi = (n_{ungu} - n_{merah})\beta$ <p>2. Interferensi cahaya</p> <p>Interferensi adalah paduan dua gelombang atau lebih menjadi satu</p>

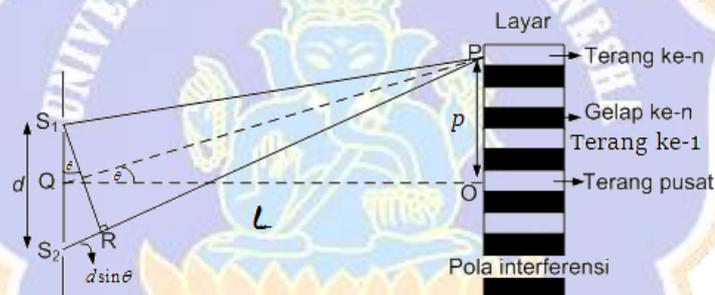
gelombang baru. Interferensi terjadi jika terpenuhi dua syarat berikut ini.

- a. Kedua gelombang cahaya harus koheren, dalam arti bahwa kedua gelombang cahaya harus memiliki beda fase yang selalu tetap, oleh sebab itu keduanya harus memiliki frekuensi yang sama.
- b. Kedua gelombang cahaya harus memiliki amplitudo yang hampir sama.

Gejala yang ditimbulkan pada interferensi cahaya adalah garis terang (terjadi interferensi maksimum) dan garis gelap (terjadi interferensi minimum)

#### A. Interferensi celah ganda

Untuk menghasilkan interferensi cahaya, Young menggunakan dua celah sempit  $S_1$  dan  $S_2$  berfungsi sebagai sumber cahaya koheren karena berasal dari satu sumber cahaya, yaitu S



Selisih lintasan cahaya sumber  $S_1$  dan  $S_2$  adalah:

$$\Delta S = S_2P - S_1P = d \sin \theta$$

Interferensi maksimum akan menghasilkan pola terang pada layar.

Pola ini terjadi jika selisih lintasan sama dengan nol atau kelipatan genap dari setengah panjang gelombang, secara matematis ditulis:

$$d \sin \theta = (2n) \frac{1}{2} \lambda$$

$$\frac{P \times d}{l} = (2n) \frac{1}{2} \lambda$$

Interferensi minimum akan menghasilkan pola gelap pada layar.

Pola ini terjadi jika selisih lintasan sama dengan kelipatan ganjil dari setengah panjang gelombang, secara matematis ditulis:

$$d \sin \theta = (2n - 1) \frac{1}{2} \lambda$$

$$\frac{P \times d}{l} = (2n - 1) \frac{1}{2} \lambda$$

Jarak antara garis terang dan garis gelap yang berdekatan yaitu

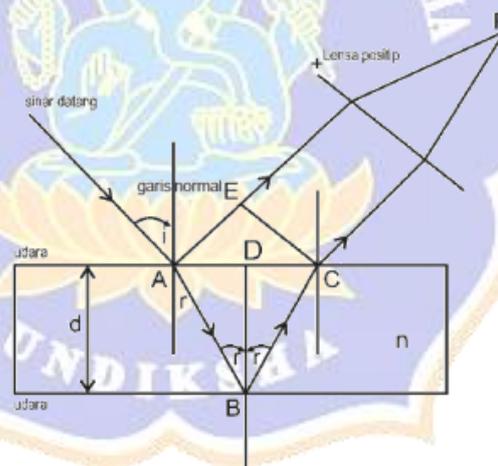
$$\Delta Y = \frac{l \lambda}{2d}$$

Jarak antara dua garis terang dan dua garis gelap yang berdekatan yaitu

$$\Delta X = \frac{l \lambda}{d}$$

### B. Interferensi lapisan tipis

Titik-titik embun di dedaunan atau rerumputan yang dikenai sinar matahari memancarkan warna-warna cahaya tertentu. Timbulnya warna-warna semacam ini juga dapat dijumpai lapisan tipis minyak tanah yang tumpah diatas air atau gelembung yang mendapat sinar matahari.



Syarat terjadinya interferensi maksimum (terang) adalah:

$$2n d \cos r = (2m - 1) \frac{1}{2} \lambda$$

$$m = 1, 2, 3, \dots$$

Syarat terjadinya interferensi minimum (gelap) adalah:

$$2n d \cos r = (2m) \frac{1}{2} \lambda$$

$$m = 1, 2, 3, \dots$$

### C. Cincin newton

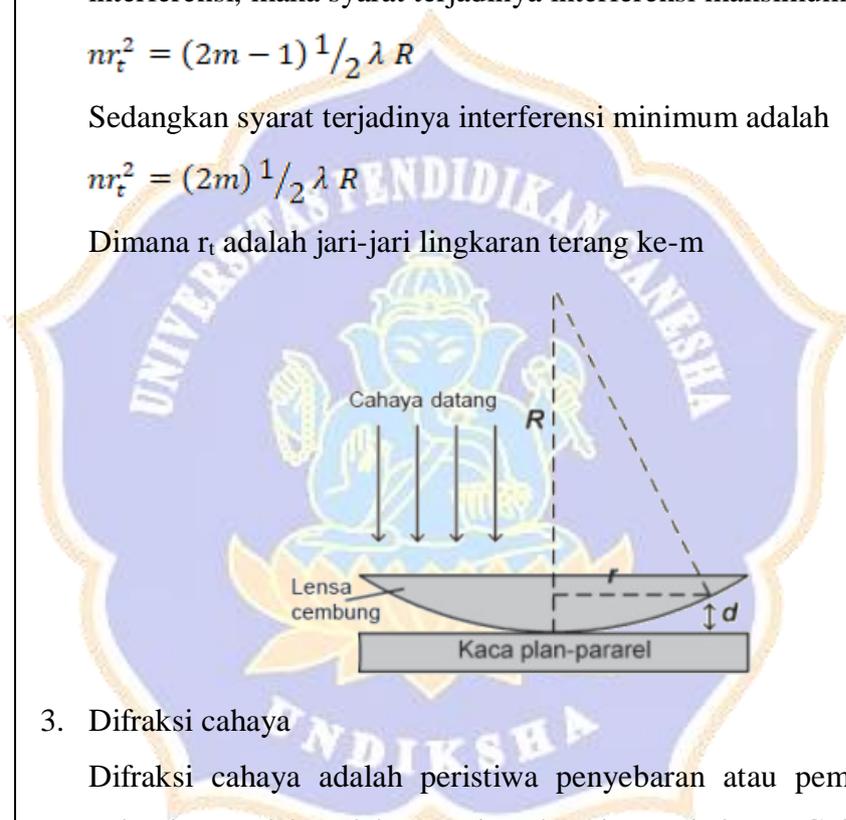
Cincin newton merupakan pola interferensi berbentuk lingkaran-lingkaran gelap dan terang secara berurutan. Sebuah system optic yang terdiri dari lensa cembung-datar yang diletakkan degan bagian cembungnya menyinggu kaca plan paralel. System optic ini disinari dari atas dengan arah tegak lurus oleh cahaya yang Panjang gelombangnya  $\lambda$ . Jika R adalah jari-jari kelengkungan lensa dan r adalah jari-jari lingkaran gelap dan terang hasil interferensi, maka syarat terjadinya interferensi maksimum adalah

$$nr_t^2 = (2m - 1) \frac{1}{2} \lambda R$$

Sedangkan syarat terjadinya interferensi minimum adalah

$$nr_t^2 = (2m) \frac{1}{2} \lambda R$$

Dimana  $r_t$  adalah jari-jari lingkaran terang ke-m



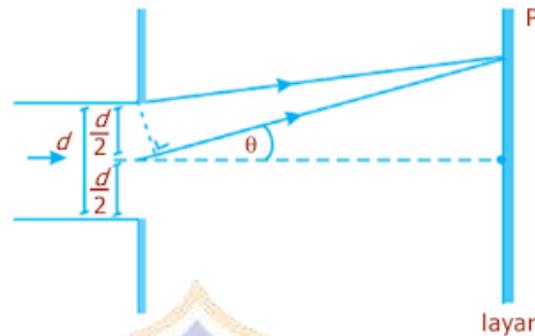
### 3. Difraksi cahaya

Difraksi cahaya adalah peristiwa penyebaran atau pembelokan gelombang oleh celah sempit sebagai penghalang. Gelombang terdifraksi selanjutnya berinterferensi satu sama lain sehingga menghasilkan daerah penguatan dan pelemahan.

#### A. Difraksi celah tunggal

Cahaya dilewatkan pada celah yang lebarnya d. setiap bagian celah merupakan sumber cahaya sehingga cahaya dari bagian celah tersebut dapat berinterferensi. Misalkan celah tersebut dibagi menjadi dua sehingga lebarnya masing-masing  $d/2$ . Secara

geometri, selisih lintasannya sebesar  $\sin \theta$ . Bila selisih lintasan ini sama dengan setengah panjang gelombangnya maka terjadi interferensi saling melemahkan



Syarat terjadi interferensi maksimum (garis terang) adalah

$$d \sin \theta = (2n + 1) \frac{1}{2} \lambda$$

Atau

$$\frac{p \times d}{l} = (2n + 1) \frac{1}{2} \lambda$$

Syarat terjadi interferensi minimum (garis gelap) adalah

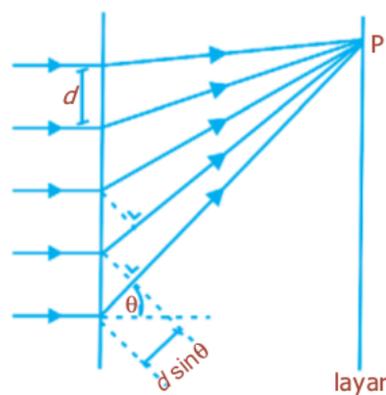
$$d \sin \theta = (2n) \frac{1}{2} \lambda$$

Atau

$$\frac{p \times d}{l} = (2n) \frac{1}{2} \lambda$$

#### B. Difraksi celah banyak

Kisi difraksi merupakan piranti untuk menghasilkan spektrum dengan menggunakan difraksi dan interferensi, yang tersusun oleh celah sejajar dalam jumlah sangat banyak dan memiliki jarak yang sama.



Dengan menggunakan banyak celah, garis-garis terang dan gelap yang dihasilkan pada layar menjadi lebih tajam. Bila banyaknya garis (celah) per satuan panjang, misalnya cm adalah  $N$ , maka tetapan kisi  $d$  adalah

$$d = \frac{1}{N}$$

Syarat terjadinya interferensi maksimum (garis terang)

$$d \sin \theta = (2n) \frac{1}{2} \lambda$$

Syarat terjadinya interferensi minimum (garis gelap)

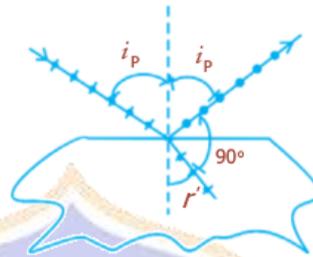
$$d \sin \theta = (2n + 1) \frac{1}{2} \lambda$$

#### 4. Polarisasi cahaya

Polarisasi adalah proses pembatasan gelombang vektor yang membentuk suatu gelombang transversal sehingga menjadi satu arah. Tidak seperti interferensi dan difraksi yang dapat terjadi pada gelombang transversal dan longitudinal, efek polarisasi hanya dialami oleh gelombang transversal. Cahaya dapat mengalami polarisasi menunjukkan bahwa cahaya termasuk gelombang transversal. Pada cahaya tidak terpolarisasi, medan listrik bergetar ke segala arah, tegak lurus arah rambat gelombang. Setelah mengalami pemantulan atau diteruskan melalui bahan tertentu, medan listrik terbatas pada satu arah. Polarisasi dapat terjadi karena pemantulan pada cermin datar, absorpsi selektif dari bahan polaroid, dan bias kembar oleh kristal.

### A. Polarisasi karena pemantulan dan pembiasan

Polarisasi cahaya yang dipantulkan oleh permukaan transparan akan maksimum bila sinar pantul tegak lurus terhadap sinar bias. Sudut datang dan sudut pantul pada saat polarisasi maksimum disebut sudut Brewster atau sudut polarisasi ( $i_p$ )



Karena arah sinar pantul tegak lurus terhadap sinar bias maka:

$$i_p + r = 90^\circ$$

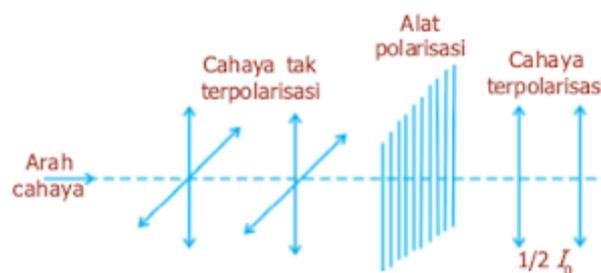
$$r = 90^\circ - i_p$$

$$\frac{n_2}{n_1} = \operatorname{tg} i_p$$

### B. Polarisasi karena penyerapan selektif

Cahaya yang terpolarisasi bidang bisa diperoleh dari cahaya yang tidak terpolarisasi dengan menggunakan bahan bias ganda yang disebut polaroid. Polaroid terdiri atas molekul panjang yang rumit tersusun paralel satu sama lain. Jika berkas cahaya terpolarisasi bidang jatuh pada polaroid yang sumbuhnya membentuk sudut  $\theta$  terhadap arah polarisasi datang, amplitudonya akan diperkecil sebesar  $\cos \theta$ . Karena intensitas berkas cahaya sebanding dengan kuadrat amplitudo, maka intensitas terpolarisasi bidang yang ditransmisikan oleh alat polarisasi adalah

$$I_2 = I_1 \cos^2 \theta$$



Alat polarisasi menganalisis untuk menentukan apakah cahaya terpolarisasi dan untuk menentukan bidang polarisasi adalah polaroid. Cahaya yang tidak terpolarisasi terdiri atas cahaya dengan arah polarisasi (vektor medan listrik) yang acak, yang masing-masing arah polarisasinya diuraikan menjadi komponen yang saling tegak lurus. Ketika cahaya yang tidak terpolarisasi melewati alat polarisasi, satu dari komponen-komponennya dihilangkan. Jadi, intensitas cahaya yang lewat akan diperkecil setengahnya karena setengah dari cahaya tersebut dihilangkan.

$$I_1 = \frac{1}{2} I_0$$

## V. PENDEKATAN, MODEL, DAN METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : Saintifik 5M
2. Model Pembelajaran : PjBL berbasis online
3. Metode Pembelajaran : Diskusi kelompok

## VI. MEDIA, ALAT, SUMBER PEMBELAJARAN

**Media** : aplikasi edmodo

**Alat** : cermin, baskom, keping CD

**Sumber**: Yuliani, Mamik, dkk. 2019. *Buku pintar Belajar Fisika*.

Sagufindo Kinarya

## VII. TAHAPAN – TAHAPAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

Langkah – Langkah Model	Deskripsi Kegiatan	Bintek (PPK/ literasi/ 4C/ HOTS)	Pendekatan	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru dan siswa mengakses kelas di Edmodo yang telah disediakan</li> <li>2. Guru memberi salam kepada siswa dan mengecek kehadiran siswa</li> <li>3. Guru melakukan pengecekan terkait tugas yang diberikan</li> </ol>	PPK : rasa ingin tahu Literasi dini Literasi dasar <i>Communication Creative.</i>	<i>Scientific</i> : Mengamati, Menalar, Mengkomunikasikan	5 menitt
<b>Inti</b> Eksplorasi	<i>Planning</i> Langkah 1: menetapkan tema proyek <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan tema proyek kepada siswa yang berkaitan dengan materi yang akan dibahas</li> </ol>	PPK : tanggung jawab Literasi dini <i>Communicative</i>	<i>Scientific</i> : Menanya, Mengkomunikasikan	5 Menit
Elaborasi	Langkah 2: menetapkan konteks belajar <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengarahkan siswa untuk mencari sumber belajar yang sesuai dengan tema proyek</li> <li>2. Guru memberikan arahan dan memotivasi siswa untuk belajar dengan kontrol diri</li> </ol>	PPK : kritis, rasa ingin tahu, <i>Communicative Literasi</i>	<i>Scientific</i> : Menanya Menalar Mengkomunikasikan	10 Menit

	dan bertanggung jawab			
	Langkah 3: merencanakan aktivitas 1. Guru memberikan arahan kepada setiap individu untuk menentukan alat-alat dan bahan serta langkah-langkah pengerjaan proyek sesuai dengan tema proyek	PPK : kritis, rasa ingin tahu,, <i>Communicative Literasi</i>	<i>Scientific:</i> Menanya Mengkomunikasikan	10 menit
	<i>Implementing</i> Langkah 4: memproses aktivitas 1. Guru meminta masing-masing individu membuat sketsa dan melakukan analisa dari langkah-langkah pengerjaan proyek	PPK : kritis, rasa ingin tahu,, <i>Communicative Literasi</i>	<i>Scientific:</i> Menanya Mengkomunikasikan Menalar	35 menit
Konfirmasi	<i>Product</i> Langkah 5: penerapan aktivitas 1. Guru meminta siswa membuat laporan terkait proyek yang telah dikerjakan dan dikumpulkan pada minggu berikutnya	PPK : rasa ingin tahu, kritis Literasi perpustakaan Literasi teknologi <i>Critical Creative Collaborative Communicative</i>	<i>Scientific :</i> Menalar Menanyakan Mengkomunikasikan	20 Menit
<b>Penutup</b>	1. Guru memberikan informasi dan menanyakan kepada siswa apakah ada	PPK : rasa ingin tahu <i>Collaborative Creative Communicative</i>	<i>Scientific :</i> Menanya Mengkomunikasikan	5 Menit

	<p>pertanyaan terkait proyek yang telah dikerjakan sebelum diakhiri</p> <p>2. Guru mengucapkan salam penutup</p>			
--	--	--	--	--

### VIII. PENILAIAN

No.	Aspek	Teknik	Waktu	Bentuk Instrumen	Keterangan
1	<p><b>Sikap</b></p> <p>1. Rasa ingin tahu.</p> <p>2. Kerja Sama</p> <p>3. Tanggung Jawab</p> <p>4. Kritis</p>	<p>Angket dan Observasi (spiritual dan sosial)</p>	<p>Saat kegiatan pembelajaran</p>	<p>Kuisisioner</p>	<p>Instrumen Pengamatan/ Penilaian, Rubrik Penilaian dan pedoman penskoran (<b>Terlampir</b>)</p>
2	<p><b>Pengetahuan</b></p> <p>7. Menganalisis fenomena dawai dan pipa organa</p> <p>8. Menganalisis intensitas dan taraf intensitas</p>	<p>Diskusi</p>	<p>Saat kegiatan pembelajaran</p>	<p>LKS</p>	<p>Instrumen Penilaian Praktikum, (<b>Terlampir</b>)</p>

Singaraja, 4 Februari 2020

Mahasiswa Praktikan  
**Maharani Ary Wahyuni P.**  
 NIM 1613021032

**ANGKET PENILAIAN DIRI  
KELAS XI MIPA SMA NEGERI 1 SINGARAJA  
TAHUN PELAJARAN 2019/2020**

**Petunjuk!**

1. Pernyataan-pernyataan berikut merupakan tanggapan atau pendapat anda terhadap proses pembelajaran pada materi pengukuran.
2. Tugas anda adalah memberi tanggapan atau pendapat terhadap pernyataan yang diajukan dengan memberi tanda (√) pada salah satu pilihan yang sesuai dengan penilaian anda tentang kebenaran pernyataan tersebut. Pilihan-pilihan tersebut adalah:

<b>SS</b>	<b>SR</b>	<b>KK</b>	<b>JS</b>	<b>TP</b>
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Keterangan

SS = Sangat Sering, S = Sering, KK = Kadang-kadang, JS = Jarang sekali, TP = Tidak pernah

3. Pilihan-pilihan dalam pernyataan-pernyataan tersebut tidak ada satupun yang merupakan pilihan benar.
4. Pilihan yang benar adalah pilihan yang sesuai dengan pendapat anda sendiri, bukan atas pendapat teman anda yang lain.
5. Jawaban anda tidak akan mempengaruhi prestasi belajar anda di sekolah. Oleh sebab itu, anda dimohon membaca setiap pernyataan dengan seksama dan mengisi pilihan dengan sejujur-jujurnya.

Nama : .....

NIS : .....

**DAFTAR PERNYATAAN PENILAIAN DIRI PADA PEMBELAJARAN  
FISIKA MATERI GELOMBANG CAHAYA**

No.	Daftar Pernyataan	Respon				
		SS	SR	KK	JS	TP
1.	Saya menunjukkan sikap kagum kepada Tuhan atas penciptaan manusia dan menyediakan kecerdasan kepada manusia untuk mempelajari dan menemukan gelombang cahaya dalam kehidupan sehari-hari					
2.	Saya menunjukkan sikap bersyukur kepada Tuhan atas diciptakannya pengukuran sehingga dapat diterapkan pada dalam kehidupan sehari-hari.					
3.	Saya mengejakan tugas individu dengan baik					
4.	Saya tidak berani mengambil resiko atas tindakan yang sudah dilakukan					
5.	Saya mengembalikan barang yang dipinjam					

6.	Saya meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan					
----	---	--	--	--	--	--

No.	Daftar Pernyataan	Respon				
		SS	SR	KK	JS	TP
1.	Saya menyontek dalam mengerjakan ujian/ulangan/tugas					
2.	Saya tidak pernah melakukan plagiat dalam mengerjakan setiap tugas					
3.	Saya melaporkan data hasil percobaan atau informasi apa adanya					
4.	Saya enggan mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimiliki					
5.	Saya merapikan semua alat praktikum yang sudah digunakan					
6.	Saya tidak pernah mengotori lingkungan					

### Kritik dan Saran

Tuliskan kritik dan saran anda tentang pembelajaran fisika yang dilakukan oleh guru anda untuk lebih meningkatkan kualitas pembelajaran fisika selanjutnya.

#### Kritik

.....

.....

.....

#### Saran

.....

.....

.....

### RUBRIK PENILAIAN

#### Rubrik Penilaian Pernyataan Positif

Respon	Skor
Sangat Sering (SS)	5
Sering (SR)	4
Kadang-Kadang (KK)	3
Jarang Sekali (JS)	2
Tidak Pernah (TP)	1

#### Rubrik Penilaian Pernyataan Negatif

Respon	Skor
Sangat Sering (SS)	1
Sering (SR)	2
Kadang-Kadang (KK)	3
Jarang Sekali (JS)	4
Tidak Pernah (TP)	5

### REKAPITULASI PENILAIAN

No.	Nama Siswa	Skor Pernyataan		Jumlah Skor	Nilai Sikap
		1	2		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
dst					

#### Keterangan:

- Jumlah skor maksimal = Jumlah pernyataan x 5  
Pada angket di atas, skor maksimal = 12 x 5 = 60
- Nilai sikap = (Jumlah skor perolehan/skor maksimal) x 100

**LEMBAR OBSERVASI**  
**PENILAIAN SIKAP SISWA**  
 Rekapitulasi Nilai Sikap Ilmiah

No.	Nama Siswa	Aspek Penilaian			Jml Skor	Nilai
		(1)	(2)	(3)		
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
dst.						

Pedoman Observasi Penilaian Sikap

No.	Aspek	Kriteria	Rentang Skor				
			1	2	3	4	5
1.	Rasa Ingin Tahu	Mampu bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber					
2.	Tanggung jawab	Mampu bertanggungjawab dalam mengerjakan tugas yang diberikan tentang gelombang cahaya.					
3.	Kritis	Mampu kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan terkait gelombang cahaya.					
5 = sangat baik/sangat sering 4 = baik/sering 3 = cukup 2 = kurang/jarang 1 = sangat kurang/sangat jarang							

**Keterangan :**

1. Skor Maksimal :  $3 \times 5 = 20$

$$2. \text{ Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

3. Nilai sikap dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut:

SB = Sangat Baik = 80 – 100

B = Baik = 70 – 79

C = Cukup = 60 – 69

K = Kurang = <60

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 1 Singaraja
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI MIPA/2
Pokok Bahasan	: Gelombang Cahaya

Nama : .....

No. Absen : .....

Kelas : .....

I. Tema :

“Menyelidiki sifat-sifat yang dimiliki gelombang cahaya”

Berdasarkan tema diatas, siswa akan ditugaskan untuk mengkaji permasalahan yang terkait dengan tema menggunakan barang-barang yang ada di sekitar

II. Langkah Pelaksanaan

a. *Planning*

Sebelum melaksanakan proyek, siswa diwajibkan untuk membuat rancangan percobaan yang akan didiskusikan Bersama guru untuk mendapatkan tambahan atau koreksi. Rancangan yang dibuat menyangkut pokok bahasan yang dikaji serta alat dan bahan yang akan digunakan.

b. *Implementing*

Pada tahap pelaksanaan, siswa melakukan percobaan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Pada tahap ini siswa akan mengkaji fenomena-fenomena yang ditemukan saat melakukan percobaan sehingga menemukan data yang diperlukan

c. *Product*

Setelah melaksanakan dan memperoleh data, proyek dilanjutkan dengan membuat laporan. Dikarenakan pembelajaran dilaksanakan dirumah masing-masing dengan berbantuan aplikasi Edmodo, sehingga siswa perlu mencantumkan hasil produk yang dibuat dalam laporannya

**LEMBAR PENILAIAN**  
**UNJUK KERJA DISKUSI INDIVIDU**

**Kelas/Program** : XI/MIA

**Materi** : Gelombang Cahaya

**Kompetensi Dasar** : Menerapkan konsep dan prinsip gelombang cahaya

No. Absen	Nama Siswa	Aspek Penilaian				SKOR TOTAL
		Format laporan (1)	Pengamatan (2)	Pembahasan (3)	Kesimpulan (4)	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
dst						

**Skor Maksimal** =  $5 \times 4 = 20$

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

**Keterangan Penskoran**

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

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Singaraja  
Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/Semester : XI-MIA / II  
Tahun Pelajaran : 2019/2020  
Materi Pokok : Alat Optik  
Alokasi Waktu : 2 JP (2 x 45 menit)  
Model pembelajaran : *project based learning*

---

**I. KOMPETENSI INTI**

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

## II. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR
1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.	1.1.1 Menunjukkan kekaguman akan kebesaran Tuhan mengenai fenomena alam tentang penerapan alat optik.
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.	2.1.1 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, kritis, teliti dan bertanggungjawab dalam menganalisis mata, kacamata, dan kaca pembesar 2.1.2 Menunjukkan sikap kerjasama yang baik, toleransi, disiplin, kritis dan komunikatif dalam melakukan diskusi kelompok.
3.11. Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa.	3.11.1. Menganalisis mata dan kaca mata 3.11.2. Menganalisis kaca pembesar 3.11.3. Menganalisis mikroskop 3.11.4. Menganalisis kamera 3.11.5. Menganalisis teropong

## III. TUJUAN PEMBELAJARAN

No.	Tujuan	Takson
3.3	Melalui praktikum diskusi online siswa mampu menerapkan konsep dan prinsip alat optik	C3

#### IV. MATERI AJAR

Nomor Tujuan	Uraian Materi
<b>Faktual</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika kamu berfoto dengan teman-temanmu menggunakan kamera</li> <li>• Melihat benda yang kecil menggunakan mikroskop atau lup</li> <li>• Melihat bintang menggunakan teropong</li> </ul>
<b>Konseptual</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat-alat optik adalah alat-alat yang menggunakan lensa dan/atau cermin untuk memanfaatkan sifat-sifat cahaya yaitu dapat dipantulkan dan dapat dibiaskan, cahaya tersebut digunakan untuk melihat</li> </ul>
<b>Prosedural</b>	
	<p><b>Mata</b></p> <p>Mata merupakan indra penglihatan dan merupakan organ tubuh kita yang dapat menangkap perubahan dan perbedaan cahaya. Perbedaan spektrum cahaya yang mampu ditangkap mata kita itulah yang menyebabkan kita dapat melihat warna. Tanpa cahaya, mata kita susah untuk melihat, kecuali pada mata binatang-binatang nokturnal yang memiliki struktur yang berbeda. Mata berfungsi dengan cara menerima, memfokuskan, dan mentransmisikan cahaya melalui lensa mata yang menghasilkan bayangan objek yang kemudian ditangkap oleh retina mata. Bayangan objek yang ditangkap retina tersebut kemudian dikirimkan ke otak melalui saraf optik untuk kemudian diolah menjadi gambar yang mampu kita lihat secara nyata.</p> <p>Agar objek terlihat jelas oleh mata, letak objek harus pada daerah penglihatan mata yaitu antara titik dekat atau titik jauh. Otot yang mengatur kecembungan lensa mata disebut otot</p>

akomodasi. Daya akomodasi didefinisikan sebagai selisih lensa pada titik terdekat dengan titik terjauhnya. Kuat lensa dirumuskan sebagai berikut:

$$P = \frac{1}{f}$$

Sehingga daya akomodasi mata dirumuskan:

$$\text{Daya Akomodasi} = P_p - P_r$$

### Kacamata

Cacat mata merupakan gejala ketidaknormalan pada mata, seperti tidak dapat melihat jauh, tidak dapat melihat dekat, dsb. Upaya untuk mengatasi cacat mata yaitu dengan menggunakan kacamata, lensa, atau operasi. Mata normal memiliki titik dekat mata sejauh 25 cm. Apabila mata memiliki titik dekat lebih atau kurang dari titik dekat mata normal pada umumnya, maka diperlukan kacamata untuk membantu penglihatan.

Jika ingin melihat benda dengan jelas, maka benda harus jatuh di retina, berarti mata dapat melihat jelas jika  $s' = d$ . Jika jarak benda ke lensa mata adalah  $s$  maka Panjang focus lensa adalah

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

Bila  $s$  dan  $d$  dinyatakan dalam meter, maka  $\frac{1}{f}$  merupakan daya akomodasi. Jadi daya akomodasi mata ditentukan dengan rumus

$$P = \frac{1}{s} + \frac{1}{d}$$

Nilai minimum  $s$  untuk mata normal adalah 25 cm atau 0,25 m. Dengan demikian, daya akomodasi mata ketika melihat benda dekat adalah

$$P = \frac{1}{0,25} + \frac{1}{d}$$

Sementara itu , jarak terjauh yang dapat dilihat oleh mata

normal adalah tak berhingga ( $s = \infty$ ). Dengan demikian daya lensa mata saat melihat benda yang sangat jauh adalah

$$P = \frac{1}{\infty} + \frac{1}{d} = \frac{1}{d}$$

### Kaca Pembesar

Lup adalah sebuah alat optic yang berfungsi untuk melihat benda-benda kecil agar tampak lebih besar dan jelas. Lup terdiri dari sebuah lensa positif.

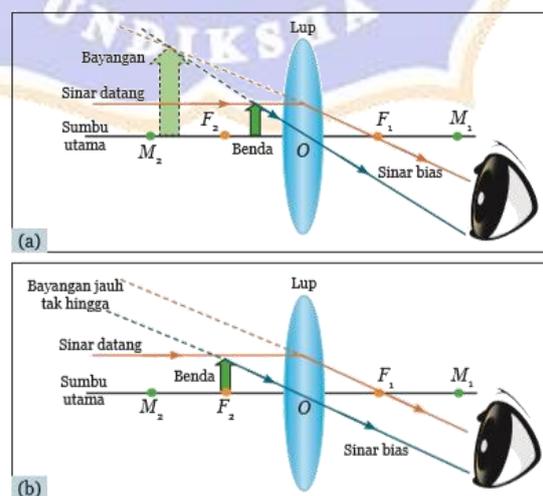
1. Pengamatan dengan mata berakomodasi
  - a. Benda diletakkan di ruang satu
  - b. Bayangan jatuh di titik dekat mata didepan lensa
  - c. Bayangan yang terbentuk maksimum

Perbesaran sudut lup dinyatakan dalam persamaan

$$\gamma = \frac{P_p}{f} + 1$$

2. Pengamatan dengan mata tidak berakomodasi
  - a. Benda diletakkan tepat pada focus lup
  - b. Bayangan jatuh tak hingga didepan lensa

$$\gamma = \frac{P_p}{f}$$



Sumber: Dok. Kemdikbud

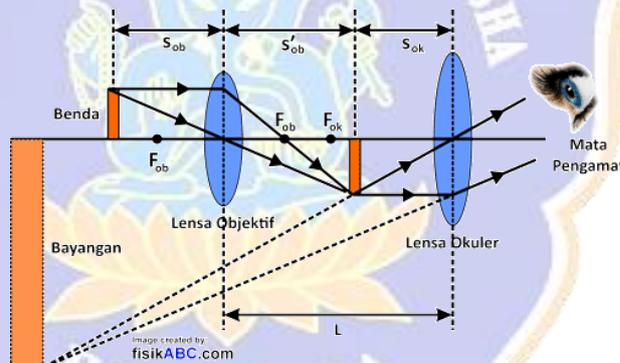
**Gambar 11.38** (a) Pengamatan Menggunakan Lup dengan Mata Berakomodasi Maksimum, (b) Pengamatan Menggunakan Lup dengan Mata Tidak Berakomodasi

## Mikroskop

Kata mikroskop sendiri berasal dari bahasa latin yakni “mikro” yang artinya kecil dan kata “scopein” yang artinya melihat. Jadi, mikroskop diartikan sebagai alat untuk melihat benda kecil. Benda -benda kecil tersebut dilihat dengan cara diperbesar ukuran bayangan benda tersebut hingga berkali-kali lipat dari ukuran sebenarnya. Agar mikroskop dapat bekerja dengan benar maka benda yang diamati harus diletakkan di ruang dua lensa objektif ( $f_{ob} < s < 2f_{ob}$ )

### 1. Mata berakomodasi maksimum

Oleh karena lensa okuler berfungsi sebagai lup, untuk pengamatan dengan mata berakomodasi, lensa okuler diatur demikian agar bayangan yang dibentuk oleh lensa objektif jatuh di antara titik O dan F lensa okuler.



Dengan demikian perbesaran anguler dapat dicari sebagai berikut:

$$\gamma = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} \times \left( \frac{P_p}{f_{ok}} + 1 \right)$$

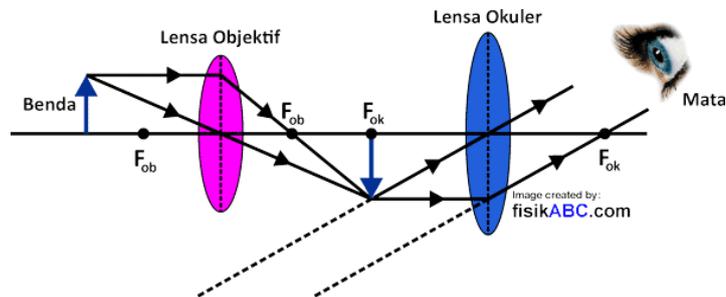
Panjang mikroskop dapat dinyatakan dalam rumus:

$$d = s'_{ob} + s_{ok}$$

### 2. Mata tidak berakomodasi

Oleh karena lensa okuler berfungsi sebagai lup, untuk

pengamatan tak berakomodasi, lensa okuler harus digeser sedemikian agar bayangan yang dibentuk oleh lensa objektif jatuh pada F (titik fokus) lensa okuler.



Dengan demikian perbesaran anguler dapat dicari sebagai berikut:

$$\gamma = M_{ob} \times M_{ok}$$

$$\text{Karena } M_{okuler} = \frac{P_p}{f}$$

$$\gamma = \left| \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} \right| \times \left| \frac{P_p}{f_{ok}} \right|$$

Panjang mikroskop dapat dinyatakan dalam rumus:

$$d = s'_{ob} + f_{ok}$$

### Kamera

Kamera adalah salah satu alat optic yang berfungsi untuk merekam gambar. Bagian dari kamera yang terpenting diantaranya lensa yang berfungsi untuk membentuk bayangan nyata, film yang terletak di belakang lensa untuk menangkap bayangan, f-stop, dan pemfokusan cahaya yang dapat dilakukan dengan mengatur jarak lensa terhadap film.

Pengaturan f-stop (diafragma) juga harus dilakukan hati-hati agar jumlah cahaya yang masuk cukup besar sehingga dihasilkan gambar yang baik. Biasanya jumlah cahaya yang dibutuhkan disesuaikan dengan kecepatan film. Kecepatan film dinyatakan dengan "ASA". Semakin tinggi bilangan ASA nya, maka semakin sepat film tersebut. Ukuran bukaan diafragma didefinisikan

sebagai perbandingan Panjang focus terhadap diameter bukaan yang dinyatakan dalam persamaan:

$$f - stop = \frac{f}{d}$$

### **Teropong**

Teropong merupakan alat optik untuk melihat benda-benda jauh. Teropong berfungsi “mendekatkan” benda ke mata kita.

#### 1. Teropong bintang

Teropong bintang digunakan untuk mengamati benda-benda langit, seperti bintang, planet, dan asteroid. Teropong bintang menggunakan dua lensa cembung, satu sebagai lensa objektif, dan yang lain sebagai lensa okuler. Jarak fokus lensa objektif lebih panjang daripada jarak fokus lensa okulernya ( $f_{ob} > f_{ok}$ ). Kedua titik fokus tersebut berimpit. Perbesaran bayangan pada teropong bintang untuk mata tak berakomodasi dapat ditentukan dengan rumus:

$$\gamma = \frac{f_{ob}}{f_{ok}}$$

Sedangkan perbesaran bayangan pada teropong bintang untuk mata berakomodasi dapat ditentukan dengan rumus:

$$\gamma = \frac{f_{ob}}{s_{ok}}$$

Panjang teropong bintang ( $d$ ) adalah jarak antara lensa objektif dan okulernya,

$$d = f_{ob} + f_{ok}$$

#### 2. Teropong bumi

Teropong bumi digunakan untuk melihat benda-benda di permukaan bumi. Teropong bumi terdiri atas tiga lensa cembung yang masing-masing berperan sebagai lensa objektif, lensa pembalik, lensa okuler. Lensa pembalik berfungsi membalik bayangan dari lensa objektif agar teramati seperti

keadaan aslinya oleh lensa okuler (tidak terbalik). Perbesaran bayangan pada teropong bumi untuk mata tak berakomodasi dapat ditentukan dengan rumus:

$$\gamma = \frac{f_{ob}}{f_{ok}}$$

Sedangkan perbesaran bayangan pada teropong bumi untuk mata berakomodasi dapat ditentukan dengan rumus:

$$\gamma = \frac{f_{ob}}{s_{ok}}$$

Panjang teropong bumi (d) adalah jarak antara lensa objektif dan okulernya,

$$d = f_{ob} + 4f_p + f_{ok}$$

### 3. Teropong panggung

Teropong panggung adalah jenis teropong yang digunakan untuk menonton opera agar terlihat lebih jelas. Teropong panggung juga dikenal sebagai teropong galilei atau teropong belanda. Teropong panggung memiliki lensa cembung sebagai objektifnya dan lensa cekung sebagai okulernya. Jarak focus objektif teropong panggung lebih besar dibanding focus okulernya. Perbesaran bayangan pada teropong panggung untuk mata berakomodasi dapat ditentukan dengan rumus:

$$\gamma = \frac{f_{ob}}{-f_{ok}}$$

Panjang teropong panggung (d) adalah jarak antara lensa objektif dan okulernya,

$$d = f_{ob} + f_{ok}$$

## V. PENDEKATAN, MODEL, DAN METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : Saintifik 5M
2. Model Pembelajaran : PjBL berbasis online
3. Metode Pembelajaran : proyek

## VI. MEDIA, ALAT, SUMBER PEMBELAJARAN

**Media** : aplikasi edmodo

**Alat** : kotak kardus bekas, cermin, penggaris, gunting, selotip

**Sumber:** Yuliani, Mamik, dkk. 2019. *Buku pintar Belajar Fisika*.

Sagufindo Kinarya

## VII. TAHAPAN – TAHAPAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

Langkah – Langkah Model	Deskripsi Kegiatan	Bintek (PPK/ literasi/ 4C/ HOTS)	Pendekatan	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru dan siswa mengakses kelas di Edmodo yang telah disediakan</li> <li>2. Guru memberi salam kepada siswa dan mengecek kehadiran siswa</li> <li>3. Guru melakukan pengecekan terkait tugas yang diberikan</li> </ol>	PPK : rasa ingin tahu Literasi dini Literasi dasar <i>Communication</i> <i>Creative</i> .	<i>Scientific</i> : Mengamati, Menalar, Mengkomunikasikan	5 menitt
<b>Inti Eksplorasi</b>	<i>Planning</i> Langkah 1: menetapkan tema proyek <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan tema proyek kepada siswa yang berkaitan dengan materi yang akan dibahas</li> </ol>	PPK : tanggung jawab Literasi dini <i>Communicative</i>	<i>Scientific</i> : Menanya, Mengkomunikasikan	5 Menit
Elaborasi	Langkah 2: menetapkan konteks belajar <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengarahkan siswa untuk mencari sumber belajar yang sesuai dengan tema proyek</li> <li>2. Guru memberikan</li> </ol>	PPK : kritis, rasa ingin tahu, <i>Communicative</i> <i>Literasi</i>	<i>Scientific</i> : Menanya Menalar Mengkomunikasikan	10 Menit

	arahan dan memotivasi siswa untuk belajar dengan kontrol diri dan bertanggung jawab			
	Langkah 3: merencanakan aktivitas 1. Guru memberikan arahan kepada setiap individu untuk menentukan alat-alat dan bahan serta langkah-langkah pengerjaan proyek sesuai dengan tema proyek	PPK : kritis, rasa ingin tahu,, <i>Communicative Literasi</i>	<i>Scientific:</i> Menanya Mengkomunikasikan	10 menit
	<i>Implementing</i> Langkah 4: memproses aktivitas 1. Guru meminta masing-masing individu membuat sketsa dan melakukan analisa dari langkah-langkah pengerjaan proyek	PPK : kritis, rasa ingin tahu,, <i>Communicative Literasi</i>	<i>Scientific:</i> Menanya Mengkomunikasikan Menalar	35 menit
Konfirmasi	<i>Product</i> Langkah 5: penerapan aktivitas 1. Guru meminta siswa membuat laporan terkait proyek yang telah dikerjakan dan dikumpulkan pada minggu berikutnya	PPK : rasa ingin tahu, kritis Literasi perpustakaan Literasi teknologi <i>Critical Creative Collaborative Communicative</i>	<i>Scientific :</i> Menalar Menanyakan Mengkomunikasikan	20 Menit

<b>Penutup</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan informasi dan menanyakan kepada siswa apakah ada pertanyaan terkait proyek yang telah dikerjakan sebelum diakhiri</li> <li>2. Guru mengucapkan salam penutup</li> </ol>	PPK : rasa ingin tahu <i>Collaborative</i> <i>Creative</i> <i>Communicative</i>	<i>Scientific</i> : Menanya Mengkomunikasikan	5 Menit
----------------	---	--	---	---------

### VIII. PENILAIAN

No.	Aspek	Teknik	Waktu	Bentuk Instrumen	Keterangan
1	<b>Sikap</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rasa ingin tahu.</li> <li>2. Kerja Sama</li> <li>3. Tanggung Jawab</li> <li>4. Kritis</li> </ol>	Angket dan Observasi (spiritual dan sosial)	Saat kegiatan pembelajaran	Kuisisioner	Instrumen Pengamatan/ Penilaian, Rubrik Penilaian dan pedoman penskoran ( <b>Terlampir</b> )
2	<b>Pengetahuan</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menganalisis mata dan kaca mata</li> <li>2. Menganalisis kaca pembesar</li> <li>3. Menganalisis kamera</li> <li>4. Menganalisis mikroskop</li> <li>5. Menganalisis teropong</li> </ol>	Diskusi	Saat kegiatan pembelajaran	LKS	Instrumen Penilaian Praktikum, ( <b>Terlampir</b> )

Singaraja, 4 Februari 2020

Mahasiswa Praktikan

**Maharani Ary Wahyuni P.**  
 NIM 1613021032

**ANGKET PENILAIAN DIRI  
KELAS XI MIPA SMA NEGERI 1 SINGARAJA  
TAHUN PELAJARAN 2019/2020**

**Petunjuk!**

1. Pernyataan-pernyataan berikut merupakan tanggapan atau pendapat anda terhadap proses pembelajaran pada materi pengukuran.
2. Tugas anda adalah memberi tanggapan atau pendapat terhadap pernyataan yang diajukan dengan memberi tanda ( $\surd$ ) pada salah satu pilihan yang sesuai dengan penilaian anda tentang kebenaran pernyataan tersebut. Pilihan-pilihan tersebut adalah:

<b>SS</b>	<b>SR</b>	<b>KK</b>	<b>JS</b>	<b>TP</b>
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Keterangan

SS = Sangat Sering, S = Sering, KK = Kadang-kadang, JS = Jarang sekali, TP = Tidak pernah

3. Pilihan-pilihan dalam pernyataan-pernyataan tersebut tidak ada satupun yang merupakan pilihan benar.
4. Pilihan yang benar adalah pilihan yang sesuai dengan pendapat anda sendiri, bukan atas pendapat teman anda yang lain.
5. Jawaban anda tidak akan mempengaruhi prestasi belajar anda di sekolah. Oleh sebab itu, anda dimohon membaca setiap pernyataan dengan seksama dan mengisi pilihan dengan sejujur-jujurnya.

Nama : .....

NIS : .....

**DAFTAR PERNYATAAN PENILAIAN DIRI PADA PEMBELAJARAN  
FISIKA MATERI GELOMBANG CAHAYA**

No.	Daftar Pernyataan	Respon				
		SS	SR	KK	JS	TP
1.	Saya menunjukkan sikap kagum kepada Tuhan atas penciptaan manusia dan menyediakan kecerdasan kepada manusia untuk mempelajari dan menemukan alat optik dalam kehidupan sehari-hari					
2.	Saya menunjukkan sikap bersyukur kepada Tuhan atas diciptakannya pengukuran sehingga dapat diterapkan pada dalam kehidupan sehari-hari.					
3.	Saya mengejakan tugas individu dengan baik					
4.	Saya tidak berani mengambil resiko atas tindakan yang sudah dilakukan					
5.	Saya mengembalikan barang yang dipinjam					
6.	Saya meminta maaf atas kesalahan yang					

	dilakukan					
--	-----------	--	--	--	--	--

No.	Daftar Pernyataan	Respon				
		SS	SR	KK	JS	TP
1.	Saya menyontek dalam mengerjakan ujian/ulangan/tugas					
2.	Saya tidak pernah melakukan plagiat dalam mengerjakan setiap tugas					
3.	Saya melaporkan data hasil percobaan atau informasi apa adanya					
4.	Saya enggan mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimiliki					
5.	Saya merapikan semua alat praktikum yang sudah digunakan					
6.	Saya tidak pernah mengotori lingkungan					

### Kritik dan Saran

Tuliskan kritik dan saran anda tentang pembelajaran fisika yang dilakukan oleh guru anda untuk lebih meningkatkan kualitas pembelajaran fisika selanjutnya.

#### Kritik

.....

.....

.....

#### Saran

.....

.....

.....



### RUBRIK PENILAIAN

#### Rubrik Penilaian Pernyataan Positif

Respon	Skor
Sangat Sering (SS)	5
Sering (SR)	4
Kadang-Kadang (KK)	3
Jarang Sekali (JS)	2
Tidak Pernah (TP)	1

#### Rubrik Penilaian Pernyataan Negatif

Respon	Skor
Sangat Sering (SS)	1
Sering (SR)	2
Kadang-Kadang (KK)	3
Jarang Sekali (JS)	4
Tidak Pernah (TP)	5

### REKAPITULASI PENILAIAN

No.	Nama Siswa	Skor Pernyataan		Jumlah Skor	Nilai Sikap
		1	2		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
dst					

#### Keterangan:

- Jumlah skor maksimal = Jumlah pernyataan x 5  
Pada angket di atas, skor maksimal = 12 x 5 = 60
- Nilai sikap = (Jumlah skor perolehan/skor maksimal) x 100

**LEMBAR OBSERVASI**  
**PENILAIAN SIKAP SISWA**  
 Rekapitulasi Nilai Sikap Ilmiah

No.	Nama Siswa	Aspek Penilaian			Jml Skor	Nilai
		(1)	(2)	(3)		
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
dst.						

Pedoman Observasi Penilaian Sikap

No.	Aspek	Kriteria	Rentang Skor				
			1	2	3	4	5
1.	Rasa Ingin Tahu	Mampu bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber					
2.	Tanggung jawab	Mampu bertanggungjawab dalam mengerjakan tugas yang diberikan tentang alat optik.					
3.	Kritis	Mampu kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan terkait alat optik.					
5 = sangat baik/sangat sering 4 = baik/sering 3 = cukup 2 = kurang/jarang 1 = sangat kurang/sangat jarang							

**Keterangan :**

1. Skor Maksimal :  $3 \times 5 = 20$

$$2. \text{ Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

3. Nilai sikap dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut:

SB = Sangat Baik = 80 – 100

B = Baik = 70 – 79

C = Cukup = 60 – 69

K = Kurang = <60

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 1 Singaraja
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI MIPA/2
Pokok Bahasan	: Alat Optik

Nama : .....

No. Absen : .....

Kelas : .....

## I. Tema :

“Menyelidiki sifat-sifat yang dimiliki oleh alat optik”

Berdasarkan tema diatas, siswa akan ditugaskan untuk mengkaji permasalahan yang terkait dengan tema menggunakan barang-barang yang ada di sekitar

## II. Langkah Pelaksanaan

### a. *Planning*

Sebelum melaksanakan proyek, siswa diwajibkan untuk membuat rancangan percobaan yang akan didiskusikan Bersama guru untuk mendapatkan tambahan atau koreksi. Rancangan yang dibuat menyangkut pokok bahasan yang dikaji serta alat dan bahan yang akan digunakan.

### b. *Implementing*

Pada tahap pelaksanaan, ssiwa melakukan percobaan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Pada tahap ini siswa akan mengkaji fenomena-fenomena yang ditemukan saat melakukan percobaan sehingga menemukan data yang diperlukan

### c. *Product*

Setelah melaksanakan dan memperoleh data, proyek dilanjutkan dengan membuat laporan. Dikarenakan pembelajaran dilaksanakan dirumah masing-masing dengan berbantuan aplikasi Edmodo, sehingga siswa perlu mencantumkan hasil produk yang dibuat dalam laporannya

**LEMBAR PENILAIAN  
UNJUK KERJA DISKUSI INDIVIDU**

**Kelas/Program** : XI/MIA

**Materi** : Alat Optik

**Kompetensi Dasar** : Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa

No. Absen	Nama Siswa	Aspek Penilaian				SKOR TOTAL
		Format laporan (1)	Pengamatan (2)	Pembahasan (3)	Kesimpulan (4)	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
dst						

**Skor Maksimal** =  $5 \times 4 = 20$

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

**Keterangan Penskoran**

1 = tidak baik

2 = kurang baik

3 = cukup baik

4 = baik  
5 = sangat baik

**Lampiran 2.5**

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Singaraja  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas/Semester : XI-MIA / II  
 Tahun Pelajaran : 2019/2020  
 Materi Pokok : Gelombang Bunyi  
 Alokasi Waktu : 2 JP (2 x 45 menit)  
 Pertemuan : 1  
 Model pembelajaran : konvensional

---

**I. KOMPETENSI INTI**

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

## II. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR
1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.	1.1.1 Menunjukkan kekaguman akan kebesaran Tuhan mengenai fenomena alam tentang penerapan gelombang bunyi.
2.2 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.	2.1.1 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, kritis, teliti dan bertanggungjawab dalam menganalisis sifat gelombang bunyi, cepat rambat bunyi, dan efek doppler. 2.1.2 Menunjukkan sikap kerjasama yang baik, toleransi, disiplin, kritis dan komunikatif dalam melakukan diskusi kelompok.
3.10. Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan gelombang cahaya.	3.10.4. Menganalisis sifat gelombang bunyi 3.10.5. Menganalisis cepat rambat bunyi 3.10.6. Menganalisis efek Doppler

## III. TUJUAN PEMBELAJARAN

No.	Tujuan	Takson
3.3	Melalui diskusi online siswa mampu menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi	C3

#### IV. MATERI AJAR

Nomor Tujuan	Uraian Materi
<b>Faktual</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manusia sering mengeluarkan suara</li> <li>• Radio, televisi, handphone, dan lain-lain merupakan salah satu penerapan gelombang bunyi.</li> <li>• Kita dapat mengukur kedalaman laut tanpa harus menyelam ke dasar laut.</li> <li>• Ibu yang sedang hamil, dapat melihat perkembangan bayi dalam rahim dengan USG.</li> </ul>
<b>Konseptual</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gelombang bunyi termasuk ke dalam gelombang longitudinal, karena dalam perambatannya, gelombang bunyi berbentuk rapatan dan renggangan yang dibentuk oleh partikel-partikel perantara.</li> <li>• Gelombang bunyi mempunyai sifat-sifat gelombang yaitu dapat dipantulkan, dapat dibiaskan, dapat dipadukan, dan dapat dilenturkan.</li> <li>• Bunyi dapat merambat melalui medium padat, cair, dan gas.</li> <li>• Efek Doppler merupakan fenomena yang terjadi ketika sesuatu yang memancarkan suara atau cahaya bergerak relatif terhadap pengamat..</li> </ul>
<b>Prosedural</b>	
	<p><b>Sifat-Gelombang Bunyi</b></p> <p>Bunyi sebagai gelombang mekanik longitudinal merambat melalui suatu medium dengan wujud zat yaitu, padat, cair, dan gas. Bunyi merambat melalui medium dengan cara memindahkan energi kinetik dari satu molekul ke molekul lainnya. Rambatan bunyi dalam medium zat padat lebih cepat dibandingkan dengan rambatan pada zat cair atau gas. Hal ini disebabkan karena jarak</p>

antarmolekul dalam zat padat lebih pendek daripada zat cair atau gas, sehingga perpindahan energi kinetik lebih cepat terjadi. Akan tetapi, gelombang bunyi tidak dapat merambat melalui vakum (hampa udara). Hal itu dibuktikan oleh para astronot di bulan (bulan tidak memiliki atmosfer seperti bumi) yang tidak dapat saling berbicara secara langsung, walaupun dengan jarak yang sangat dekat. Untuk berkomunikasi, mereka menggunakan alat komunikasi melalui gelombang radio (termasuk spektrum gelombang elektromagnetik).

Karena bunyi merupakan suatu gelombang, maka bunyi dapat mengalami peristiwa pemantulan, pembiasan, difraksi dan interferensi.

Pemantulan bunyi pada ruang tertutup dapat menimbulkan gaung (kerdam), yaitu sebagian bunyi pantul bersamaan dengan bunyi asli, sehingga bunyi asli menjadi tidak jelas. Untuk menghindari terjadinya gaung, maka di dalam bioskop, studio radio atau televisi, dindingnya dilapisi oleh zat peredam suara atau zat kedap suara. Zat kedap suara yang biasa digunakan seperti, kapas, kain wol, karet, gelas, karton, atau besi. Sehingga banyak bioskop memiliki panel-panel peredam suara pada dinding dan langit-langit untuk mengurangi gaung tersebut. Ruang besar yang tidak menimbulkan efek gaung disebut ruang yang memiliki akustik baik

Pembiasan bunyi dapat terjadi ketika gelombang bunyi merambat dari satu medium ke medium lain dengan kerapatan yang berbeda, misalnya pada malam hari bunyi petir terdengar lebih keras daripada siang hari. Hal ini disebabkan karena pada siang hari udara lapisan atas lebih dingin daripada di lapisan bawah. Karena cepat rambat bunyi pada suhu dingin lebih kecil daripada suhu panas maka kecepatan bunyi dilapisan udara atas lebih kecil daripada dilapisan bawah, yang berakibat medium lapisan atas lebih rapat dari medium lapisan bawah. Hal yang

sebaliknya terjadi pada malam hari. Jadi pada siang hari bunyi petir merambat dari lapisan udara atas ke lapisan udara bawah.

Gelombang bunyi sangat mudah mengalami difraksi. Hal itu dikarenakan gelombang bunyi di udara memiliki panjang gelombang dalam rentang beberapa sentimeter sampai dengan beberapa meter. Gelombang yang panjang gelombangnya lebih panjang akan lebih mudah didifraksi. Itulah sebabnya, kita dapat mendengar suara mesin mobil sebelum tikungan jalan walaupun kita belum melihat mobil tersebut, karena terhalang oleh bangunan tinggi di pinggir tikungan.

### Cepat Rambat Bunyi

Bunyi merupakan gelombang longitudinal yang dapat merambat dalam medium padat, medium cair, atau medium gas. Cepat rambat bunyi bergantung pada sifat-sifat medium rambat.

#### 1. Cepat rambat bunyi dalam zat padat

Cepat rambat bunyi dalam zat padat bergantung pada modulus Young dan massa jenis zat padat.

$$v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

#### 2. Cepat rambat bunyi dalam zat cair

Cepat rambat bunyi dalam zat padat bergantung pada modulus Bulk dan massa jenis zat cair.

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$$

#### 3. Cepat rambat bunyi dalam zat gas

Cepat rambat bunyi dalam zat padat bergantung pada suhu dan massa jenis zat gas.

$$v = \sqrt{\gamma \frac{RT}{\rho}}$$

	<p><b>Efek Doppler</b></p> <p>Frekuensi bunyi dari klakson sebuah mobil yang melaju akan terdengar lebih tinggi saat mendekat. Sebaliknya frekuensi bunyi akan lebih rendah saat mobil menjauh. Peristiwa ini yang disebut efek doppler. Secara umum persamaan efek doppler ditulis sebagai berikut.</p> $f_p = \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} \times f_s$ <p>Aturan menentukan tanda (+) dan (-) adalah sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Jika pendengar <math>p</math> mendekati sumber, tanda <math>v_s</math> positif</li> <li>6. Jika pendengar <math>p</math> menjauhi sumber, tanda <math>v_s</math> negatif</li> <li>7. Jika sumber <math>s</math> mendekati pendengar, tanda <math>v_p</math> negatif</li> <li>8. Jika sumber <math>s</math> mendekati pendengar, tanda <math>v_p</math> positif</li> </ol>
--	--

## V. PENDEKATAN, MODEL, DAN METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : Saintifik 5M
2. Model Pembelajaran : Konvensional berbasis online
3. Metode Pembelajaran : ekspositori

## VI. MEDIA, ALAT, SUMBER PEMBELAJARAN

**Media** : aplikasi edmodo

**Sumber**: Yuliani, Mamik, dkk. 2019. *Buku pintar Belajar Fisika*.

Sagufindo Kinarya

## VII. TAHAPAN – TAHAPAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

Langkah – Langkah Model	Deskripsi Kegiatan	Bintek (PPK/ literasi/ 4C/ HOTS)	Pendekatan	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru dan siswa mengakses kelas di Edmodo yang telah disediakan</li> <li>2. Guru memberi salam kepada siswa dan mengecek kehadiran siswa</li> </ol>	PPK : rasa ingin tahu Literasi dini Literasi dasar <i>Communication Creative.</i>	<i>Scientific</i> : Mengamati, Menalar, Mengkomunikasikan	5 menitt

	3. Guru melakukan pengecekan terkait tugas yang diberikan sebelumnya			
<b>Inti</b> Eksplorasi	1. Guru menggali pengetahuan awal siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan	PPK : kerja sama, tanggung jawab Literasi dini <i>Communicative</i>	<i>Scientific</i> : Menanya, Mengkomunikasikan	5 Menit
Elaborasi	1. Guru memberikan jawaban terhadap pengetahuan awal siswa yang masih miskonsepsi dan mengaitkan dengan materi yang akan dibahas	PPK : kerja sama, kritis, rasa ingin tahu,, <i>Communicative Literasi</i>	<i>Scientific</i> : Menanya Menalar Mengkomunikasikan	10 Menit
	1. Guru memberikan handout dan link video pembelajaran	PPK : kerja sama, kritis, rasa ingin tahu,, <i>Communicative Literasi</i>	<i>Scientific</i> : Menanya Mengkomunikasikan	10 menit
	1. Melaksanakan kegiatan diskusi dengan memberikan beberapa pertanyaan	PPK : kerja sama, kritis, rasa ingin tahu,, <i>Communicative Literasi</i>	<i>Scientific</i> : Menanya Mengkomunikasikan Menalar	35 menit
Konfirmasi	1. Guru mengecek kemampuan siswa dan memberikan umpan balik yang tersedia pada handout.	PPK : rasa ingin tahu, kerja sama, kritis Literasi perpustakaan Literasi teknologi <i>Critical Creative</i>	<i>Scientific</i> : Menalar Menanyakan Mengkomunikasikan	20 Menit

		<i>Collaborative Communicative</i>		
<b>Penutup</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan informasi dan menanyakan kepada siswa apakah ada pertanyaan terkait proyek yang telah dikerjakan sebelum diakhiri</li> <li>2. Guru memberikan latihan soal kepada siswa</li> <li>3. Guru mengucapkan salam penutup</li> </ol>	PPK : rasa ingin tahu, kerja sama <i>Collaborative Creative Communicative</i>	<i>Scientific</i> : Menanya Mengkomunikasikan	5 Menit

### VIII. PENILAIAN

No.	Aspek	Teknik	Waktu	Bentuk Instrumen	Keterangan
1	<b>Sikap</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rasa ingin tahu.</li> <li>2. Tanggung Jawab</li> <li>3. Kritis</li> </ol>	Angket dan Observasi (spiritual dan sosial)	Saat kegiatan pembelajaran	Kuisisioner	Instrumen Pengamatan/ Penilaian, Rubrik Penilaian dan pedoman penskoran (Terlampir)
2	<b>Pengetahuan</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menganalisis sifat gelombang bunyi</li> <li>2. Menganalisis cepat rambat bunyi</li> <li>3. Menganalisis azas Doppler</li> </ol>	kuis	Saat kegiatan pembelajaran	Latihan soal di buku siswa	

## IX. KUIS

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Jika frekuensi gelombang bunyi 60 Hz dan panjang gelombang 0,5 meter, berapakah cepat rambat gelombang bunyi tersebut?	Diketahui: $f = 60 \text{ Hz}$ $\lambda = 0,5 \text{ meter}$ Ditanya: $v = \dots?$ Jawab $v = f \cdot \lambda$ $= (60) \cdot (0,5)$ $= 30 \text{ m/s}$
2	Cepat rambat gelombang bunyi di udara 340 m/s, dan waktu yang diperlukan dalam gua pergi-pulang 0,2 sekon. Tentukanlah kedalaman gua tersebut	Diketahui: $v = 340 \text{ m/s}$ $t = 0,2 \text{ sekon}$ Ditanya: $h = \dots?$ Jawab: $h = \frac{1}{2} v \cdot t$ $= \frac{1}{2} (340) (0,2)$ $= 34 \text{ meter}$

Singaraja, 4 Februari 2020

Mahasiswa Praktikan

**Maharani Ary Wahyuni P.**

NIM 1613021032



**ANGKET PENILAIAN DIRI  
KELAS XI MIPA SMA NEGERI 1 SINGARAJA  
TAHUN PELAJARAN 2019/2020**

**Petunjuk!**

1. Pernyataan-pernyataan berikut merupakan tanggapan atau pendapat anda terhadap proses pembelajaran pada materi pengukuran.
2. Tugas anda adalah memberi tanggapan atau pendapat terhadap pernyataan yang diajukan dengan memberi tanda (√) pada salah satu pilihan yang sesuai dengan penilaian anda tentang kebenaran pernyataan tersebut. Pilihan-pilihan tersebut adalah:

<b>SS</b>	<b>SR</b>	<b>KK</b>	<b>JS</b>	<b>TP</b>
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Keterangan

SS = Sangat Sering, S = Sering, KK = Kadang-kadang, JS = Jarang sekali, TP = Tidak pernah

3. Pilihan-pilihan dalam pernyataan-pernyataan tersebut tidak ada satupun yang merupakan pilihan benar.
4. Pilihan yang benar adalah pilihan yang sesuai dengan pendapat anda sendiri, bukan atas pendapat teman anda yang lain.
5. Jawaban anda tidak akan mempengaruhi prestasi belajar anda di sekolah. Oleh sebab itu, anda dimohon membaca setiap pernyataan dengan seksama dan mengisi pilihan dengan sejujur-jujurnya.

Nama : .....

NIS : .....

**DAFTAR PERNYATAAN PENILAIAN DIRI PADA PEMBELAJARAN  
FISIKA MATERI GELOMBANG BUNYI**

No.	Daftar Pernyataan	Respon				
		SS	SR	KK	JS	TP
1.	Saya menunjukkan sikap kagum kepada Tuhan atas penciptaan manusia dan menyediakan kecerdasan kepada manusia untuk mempelajari dan menemukan gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari					
2.	Saya menunjukkan sikap bersyukur kepada Tuhan atas diciptakannya pengukuran sehingga dapat diterapkan pada dalam kehidupan sehari-hari.					
3.	Saya mengejakan tugas individu dengan baik					
4.	Saya tidak berani mengambil resiko atas tindakan yang sudah dilakukan					
5.	Saya mengembalikan barang yang dipinjam					

6.	Saya meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan					
----	---	--	--	--	--	--

No.	Daftar Pernyataan	Respon				
		SS	SR	KK	JS	TP
1.	Saya menyontek dalam mengerjakan ujian/ulangan/tugas					
2.	Saya tidak pernah melakukan plagiat dalam mengerjakan setiap tugas					
3.	Saya melaporkan data hasil percobaan atau informasi apa adanya					
4.	Saya enggan mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimiliki					
5.	Saya merapikan semua alat praktikum yang sudah digunakan					
6.	Saya tidak pernah mengotori lingkungan					

### Kritik dan Saran

Tuliskan kritik dan saran anda tentang pembelajaran fisika yang dilakukan oleh guru anda untuk lebih meningkatkan kualitas pembelajaran fisika selanjutnya.

#### Kritik

.....

.....

.....

#### Saran

.....

.....

.....

### RUBRIK PENILAIAN

#### Rubrik Penilaian Pernyataan Positif

Respon	Skor
Sangat Sering (SS)	5
Sering (SR)	4
Kadang-Kadang (KK)	3
Jarang Sekali (JS)	2
Tidak Pernah (TP)	1

#### Rubrik Penilaian Pernyataan Negatif

Respon	Skor
Sangat Sering (SS)	1
Sering (SR)	2
Kadang-Kadang (KK)	3
Jarang Sekali (JS)	4
Tidak Pernah (TP)	5

### REKAPITULASI PENILAIAN

No.	Nama Siswa	Skor Pernyataan		Jumlah Skor	Nilai Sikap
		1	2		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
dst					

#### Keterangan:

- Jumlah skor maksimal = Jumlah pernyataan x 5  
Pada angket di atas, skor maksimal = 12 x 5 = 60
- Nilai sikap = (Jumlah skor perolehan/skor maksimal) x 100

**LEMBAR OBSERVASI**  
**PENILAIAN SIKAP SISWA**  
 Rekapitulasi Nilai Sikap Ilmiah

No.	Nama Siswa	Aspek Penilaian			Jml Skor	Nilai
		(1)	(2)	(3)		
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
dst.						

Pedoman Observasi Penilaian Sikap

No.	Aspek	Kriteria	Rentang Skor				
			1	2	3	4	5
1.	Rasa Ingin Tahu	Mampu bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber					
2.	Tanggung jawab	Mampu bertanggungjawab dalam mengerjakan tugas yang diberikan tentang gelombang bunyi.					
3.	Kritis	Mampu kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan terkait gelombang bunyi.					
5 = sangat baik/sangat sering 4 = baik/sering 3 = cukup 2 = kurang/jarang 1 = sangat kurang/sangat jarang							

**Keterangan :**

1. Skor Maksimal :  $3 \times 5 = 20$

$$2. \text{ Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

3. Nilai sikap dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut:

SB = Sangat Baik = 80 – 100

B = Baik = 70 – 79

C = Cukup = 60 – 69

K = Kurang = <60

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Singaraja  
Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/Semester : XI-MIA / II  
Tahun Pelajaran : 2019/2020  
Materi Pokok : Gelombang Bunyi  
Alokasi Waktu : 2 JP (2 x 45 menit)  
Pertemuan : 2  
Model pembelajaran : konvensional

---

**I. KOMPETENSI INTI**

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

## II. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR
1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.	1.1.1 Menunjukkan kekaguman akan kebesaran Tuhan mengenai fenomena alam tentang penerapan gelombang bunyi.
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.	2.1.1 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, kritis, teliti dan bertanggungjawab dalam menganalisis fenomena dawai dan pipa organa serta intensitas dan taraf intensitas. 2.1.2 Menunjukkan sikap kerjasama yang baik, toleransi, disiplin, kritis dan komunikatif dalam melakukan diskusi.
3.10. Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan gelombang cahaya.	3.10.6. Menganalisis fenomena dawai dan pipa organa 3.10.7. Menganalisis intensitas dan taraf intensitas

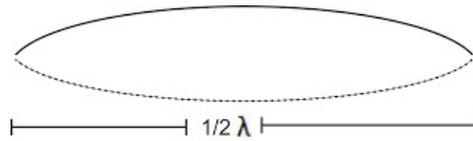
## III. TUJUAN PEMBELAJARAN

No.	Tujuan	Takson
3.3	Melalui praktikum kelompok dan diskusi siswa mampu menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi.	C3

#### IV. MATERI AJAR

Nomor Tujuan	Uraian Materi
<b>Faktual</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seseorang yang sedang memainkan gitar, ketika gitar dipetik maka akan mengeluarkan bunyi</li> <li>• Suling apabila ditiup maka akan menghasilkan bunyi dengan nada-nada tertentu</li> </ul>
<b>Konseptual</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sumber bunyi adalah sesuatu yang bergetar</li> <li>• Nada yang dihasilkan oleh senar gitar dapat diubah-ubah dengan cara menekan senar pada titik tertentu.</li> <li>• Senar atau dawai dapat membentuk frekuensi atau pola getaran.</li> <li>• Suling yang ditiup akan menghasilkan pola gelombang stasioner yang terjadi pada nada dasar, nada atas pertama, nada atas kedua, dan selanjutnya. Sebuah benda yang menghasilkan bunyi, memiliki energi yang dikenal sebagai intensitas</li> </ul>
<b>Prosedural</b>	
	<p><b>Frekuensi Gelombang pada Dawai</b></p> <p>Salah satu alat musik yang menggunakan dawai atau senar sebagai sumber bunyinya adalah gitar. Gitar dapat menghasilkan nada-nada yang berbeda dengan jalan menekan bagian tertentu pada senar itu saat dipetik. Nada yang dihasilkan dengan pola paling sederhana disebut nada dasar, kemudian secara berturut-turut pola gelombang yang terbentuk menghasilkan nada atas ke 1, nada atas ke 2, nada atas ke 3 dan seterusnya. Jika panjang senar atau dawai adalah <math>L</math> maka:</p>

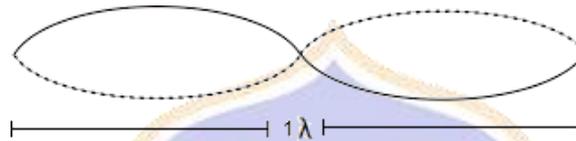
a. Nada dasar



Nada dasar terjadi apabila dawai membentuk  $\frac{1}{2} \lambda$ , sehingga diketahui bahwa  $\lambda=2L$ , maka frekuensi yang dihasilkan

$$f_0 = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{2L}$$

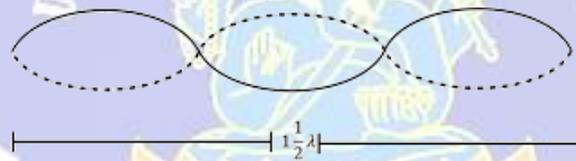
b. Nada atas 1



Nada atas ke-1 terjadi apabila dawai membentuk  $\lambda$ , sehingga diketahui bahwa  $\lambda=L$ , maka frekuensi yang dihasilkan

$$f_0 = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{L}$$

c. Nada atas 2



Nada atas ke-2 terjadi apabila dawai membentuk  $1\frac{1}{2} \lambda$ , sehingga diketahui bahwa  $\lambda= \frac{2}{3} L$ , maka frekuensi yang dihasilkan

$$f_0 = \frac{v}{\lambda} = \frac{3v}{2L}$$

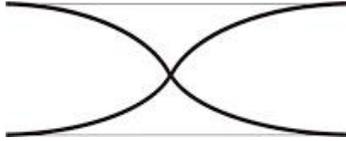
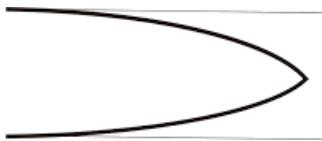
Berdasarkan data diatas dapat diambil kesimpulan bahwa frekuensi nada atas ke n dapat ditentukan dengan rumus

$$f_n = (n + 1) \frac{v}{2L}$$

### Pipa Organa

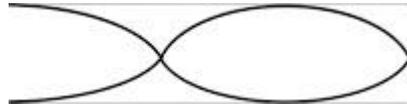
1. Pipa organa terbuka

Sebuah pipa organa terbuka jika ditiup juga akan menghasilkan frekuensi nada dengan pola-pola gelombang tertentu.

	<p>a. Nada dasar</p>  <p>Nada dasar terjadi apabila dawai membentuk <math>\frac{1}{2} \lambda</math>, sehingga diketahui bahwa <math>\lambda=2L</math>, maka frekuensi yang dihasilkan</p> $f_0 = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{2L}$ <p>b. Nada atas 1</p>  <p>Nada atas ke-1 terjadi apabila dawai membentuk <math>\lambda</math>, sehingga diketahui bahwa <math>\lambda=L</math>, maka frekuensi yang dihasilkan</p> $f_0 = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{L}$ <p>c. Nada atas 2</p>  <p>Nada atas ke-2 terjadi apabila dawai membentuk <math>1\frac{1}{2} \lambda</math>, sehingga diketahui bahwa <math>\lambda = \frac{2}{3} L</math>, maka frekuensi yang dihasilkan</p> $f_0 = \frac{v}{\lambda} = \frac{3v}{2L}$ <p>Berdasarkan data diatas dapat diambil kesimpulan bahwa frekuensi nada atas ke n dapat ditentukan dengan rumus</p> $f_n = (n + 1) \frac{v}{2L}$ <p>2. Pipa organa tertutup</p> <p>a. Nada dasar</p>  <p>Nada dasar terjadi apabila dawai membentuk <math>\frac{1}{4} \lambda</math>, sehingga diketahui bahwa <math>\lambda=4L</math>, maka frekuensi yang dihasilkan</p>
--	--

$$f_0 = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{4L}$$

b. Nada atas 1



Nada atas 1 terjadi apabila dawai membentuk  $\frac{3}{4} \lambda$ , sehingga diketahui bahwa  $\lambda = \frac{4}{3} L$ , maka frekuensi yang dihasilkan

$$f_0 = \frac{v}{\lambda} = \frac{3v}{4L}$$

c. Nada atas 2



Nada atas 3 terjadi apabila dawai membentuk  $\frac{5}{4} \lambda$ , sehingga diketahui bahwa  $\lambda = \frac{4}{5} L$ , maka frekuensi yang dihasilkan

$$f_0 = \frac{v}{\lambda} = \frac{5v}{4L}$$

Berdasarkan data diatas dapat diambil kesimpulan bahwa frekuensi nada atas ke n dapat ditentukan dengan rumus

$$f_n = (2n + 1) \frac{v}{4L}$$

### Intensitas

Intensitas diartikan sebagai energi yang dipindahkan dalam tiap satuan waktu dan tiap satuan luas, dan diketahui bahwa energi tiap satuan waktu ialah pengertian daya maka intensitas dapat juga dikatakan sebagai daya tiap satuan luas. Sehingga intensitas dapat dirumuskan secara matematis ialah seperti dibawah ini:

$$I = \frac{P}{A}$$

Luas tersebut yang dituju memiliki kesamaan pada luas permukaan sebuah bola. Sehingga persamaan pada intensitas dapat ditulis seperti:

$I = \frac{P}{4\pi r^2}$ <p><b>Taraf Intensitas</b></p> <p>Taraf intensitas bunyi merupakan logaritma yang membandingkan antara intensitas bunyi terhadap dengan intensitas ambang. Sehingga taraf intensitas bunyi dapat dirumuskan secara matematis ialah seperti dibawah ini:</p> $TI = 10 \log \frac{I}{I_0}$ <p>Dan untuk n buah pada sumber bunyi seperti terdapat n sirine yang dihidupkan secara bersamaan, maka besarnya taraf intensitas bunyinya dapat ditulis dengan:</p> $TI_n = TI_1 + 10 \log n$
---

## V. PENDEKATAN, MODEL, DAN METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : Saintifik 5M
2. Model Pembelajaran : Konvensional berbasis online
3. Metode Pembelajaran : ekspositori

## VI. MEDIA, ALAT, SUMBER PEMBELAJARAN

**Media** : aplikasi edmodo

**Sumber**: Yuliani, Mamik, dkk. 2019. *Buku pintar Belajar Fisika*.

Sagufindo Kinarya

## VII. TAHAPAN – TAHAPAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

Langkah – Langkah Model	Deskripsi Kegiatan	Bintek (PPK/ literasi/ 4C/ HOTS)	Pendekatan	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru dan siswa mengakses kelas di Edmodo yang telah disediakan</li> <li>2. Guru memberi salam kepada siswa dan mengecek kehadiran siswa</li> </ol>	PPK : rasa ingin tahu Literasi dini Literasi dasar <i>Communication</i> <i>Creative</i> .	<i>Scientific</i> : Mengamati, Menalar, Mengkomunikasikan	5 menit

	3. Guru melakukan pengecekan terkait tugas yang diberikan sebelumnya			
<b>Inti</b> Eksplorasi	1. Guru menggali pengetahuan awal siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan	PPK : kerja sama, tanggung jawab Literasi dini <i>Communicative</i>	<i>Scientific</i> : Menanya, Mengkomunikasikan	5 Menit
Elaborasi	1. Guru memberikan jawaban terhadap pengetahuan awal siswa yang masih miskonsepsi dan mengaitkan dengan materi yang akan dibahas	PPK : kerja sama, kritis, rasa ingin tahu,, <i>Communicative Literasi</i>	<i>Scientific</i> : Menanya Menalar Mengkomunikasikan	10 Menit
	1. Guru memberikan handout dan link video pembelajaran	PPK : kerja sama, kritis, rasa ingin tahu,, <i>Communicative Literasi</i>	<i>Scientific</i> : Menanya Mengkomunikasikan	10 menit
	1. Melaksanakan kegiatan diskusi dengan memberikan beberapa pertanyaan	PPK : kerja sama, kritis, rasa ingin tahu,, <i>Communicative Literasi</i>	<i>Scientific</i> : Menanya Mengkomunikasikan Menalar	35 menit
Konfirmasi	1. Guru mengecek kemampuan siswa dan memberikan umpan balik yang tersedia pada handout.	PPK : rasa ingin tahu, kerja sama, kritis Literasi perpustakaan Literasi teknologi <i>Critical Creative</i>	<i>Scientific</i> : Menalar Menanyakan Mengkomunikasikan	20 Menit

		<i>Collaborative Communicative</i>		
<b>Penutup</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan informasi dan menanyakan kepada siswa apakah ada pertanyaan terkait proyek yang telah dikerjakan sebelum diakhiri</li> <li>2. Guru memberikan latihan soal kepada siswa</li> <li>3. Guru mengucapkan salam penutup</li> </ol>	PPK : rasa ingin tahu, kerja sama <i>Collaborative Creative Communicative</i>	<i>Scientific</i> : Menanya Mengkomunikasikan	5 Menit

### VIII. PENILAIAN

No.	Aspek	Teknik	Waktu	Bentuk Instrumen	Keterangan
1	<b>Sikap</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rasa ingin tahu.</li> <li>2. Kerja Sama</li> <li>3. Tanggung Jawab</li> <li>4. Kritis</li> </ol>	Angket dan Observasi (spiritual dan sosial)	Saat kegiatan pembelajaran	Kuisisioner	Instrumen Pengamatan/ Penilaian, Rubrik Penilaian dan pedoman penskoran (Terlampir)
2	<b>Pengetahuan</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menganalisis fenomena dawai dan pipa organa</li> <li>2. Menganalisis intensitas dan taraf intensitas</li> </ol>	kuis	Saat kegiatan pembelajaran	Latihan soal di buku siswa	

### IX. KUIS

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Suatu senar yang terbuat dari kawat memiliki massa persatuan Panjang 0,02	Diketahui: $F = 100 \text{ N}$

	<p>kg/m. kedua ujung senar terikat sehingga gaya tegangan pada senar sebesar 100N. Bila Panjang senar 1,5 m, berapakah besar frekuensi nada harmonic ke-2?</p>	<p><math>l = 1,5 \text{ m}</math>  <math>\mu = 0,02 \text{ kg/m}</math>  Ditanya:  <math>f_1 = \dots?</math>  Jawab  <math display="block">f_1 = \frac{n+1}{2l} v</math> <math display="block">= \frac{1+1}{2(1.5)} \sqrt{\frac{F}{\mu}}</math> <math display="block">= \frac{1}{1.5} \sqrt{\frac{100}{0.02}}</math> <math display="block">= 47,14 \text{ Hz}</math></p>
2	<p>Sumber bunyi menghasilkan taraf intensitas sebesar 50 dB. Berapa taraf intensitas yang dihasilkan jika terdapat 100 sumber bunyi yang sama dan berbunyi pada saat bersamaan?</p>	<p>Diketahui:  <math>TI = 50 \text{ m/s}</math>  <math>n = 100 \text{ sekon}</math>  Ditanya:  <math>TI_{100} = \dots?</math>  Jawab:  <math>TI = 10 \log \frac{I}{I_0}</math>  <math>50 = 10 \log \frac{I}{I_0}</math>  <math>I = 10^5 I_0</math>  Untuk 100 buah sumber bunyi maka <math>I = 100 \times 10^5 I_0 = 10^7 I_0</math>, sehingga:  <math>TI_{100} = 10 \log \frac{I_{100}}{I_0}</math>  <math>= 10 \log \frac{10^7 I_0}{I_0}</math>  <math>= 70 \text{ dB}</math></p>

Singaraja, 4 Februari 2020

Mahasiswa Praktikan

**Maharani Ary Wahyuni P.**

NIM 1613021032

**ANGKET PENILAIAN DIRI  
KELAS XI MIPA SMA NEGERI 1 SINGARAJA  
TAHUN PELAJARAN 2019/2020**

**Petunjuk!**

1. Pernyataan-pernyataan berikut merupakan tanggapan atau pendapat anda terhadap proses pembelajaran pada materi pengukuran.
2. Tugas anda adalah memberi tanggapan atau pendapat terhadap pernyataan yang diajukan dengan memberi tanda (√) pada salah satu pilihan yang sesuai dengan penilaian anda tentang kebenaran pernyataan tersebut. Pilihan-pilihan tersebut adalah:

<b>SS</b>	<b>SR</b>	<b>KK</b>	<b>JS</b>	<b>TP</b>
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Keterangan

SS = Sangat Sering, S = Sering, KK = Kadang-kadang, JS = Jarang sekali, TP = Tidak pernah

3. Pilihan-pilihan dalam pernyataan-pernyataan tersebut tidak ada satupun yang merupakan pilihan benar.
4. Pilihan yang benar adalah pilihan yang sesuai dengan pendapat anda sendiri, bukan atas pendapat teman anda yang lain.
5. Jawaban anda tidak akan mempengaruhi prestasi belajar anda di sekolah. Oleh sebab itu, anda dimohon membaca setiap pernyataan dengan seksama dan mengisi pilihan dengan sejujur-jujurnya.

Nama : .....

NIS : .....

**DAFTAR PERNYATAAN PENILAIAN DIRI PADA PEMBELAJARAN  
FISIKA MATERI GELOMBANG BUNYI**

No.	Daftar Pernyataan	Respon				
		SS	SR	KK	JS	TP
1.	Saya menunjukkan sikap kagum kepada Tuhan atas penciptaan manusia dan menyediakan kecerdasan kepada manusia untuk mempelajari dan menemukan gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari					
2.	Saya menunjukkan sikap bersyukur kepada Tuhan atas diciptakannya pengukuran sehingga dapat diterapkan pada dalam kehidupan sehari-hari.					
3.	Saya mengejakan tugas individu dengan baik					
4.	Saya tidak berani mengambil resiko atas tindakan yang sudah dilakukan					
5.	Saya mengembalikan barang yang dipinjam					

6.	Saya meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan					
----	---	--	--	--	--	--

No.	Daftar Pernyataan	Respon				
		SS	SR	KK	JS	TP
1.	Saya menyontek dalam mengerjakan ujian/ulangan/tugas					
2.	Saya tidak pernah melakukan plagiat dalam mengerjakan setiap tugas					
3.	Saya melaporkan data hasil percobaan atau informasi apa adanya					
4.	Saya enggan mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimiliki					
5.	Saya merapikan semua alat praktikum yang sudah digunakan					
6.	Saya tidak pernah mengotori lingkungan					

### Kritik dan Saran

Tuliskan kritik dan saran anda tentang pembelajaran fisika yang dilakukan oleh guru anda untuk lebih meningkatkan kualitas pembelajaran fisika selanjutnya.

#### Kritik

.....

.....

.....

#### Saran

.....

.....

.....

### RUBRIK PENILAIAN

#### Rubrik Penilaian Pernyataan Positif

Respon	Skor
Sangat Sering (SS)	5
Sering (SR)	4
Kadang-Kadang (KK)	3
Jarang Sekali (JS)	2
Tidak Pernah (TP)	1

#### Rubrik Penilaian Pernyataan Negatif

Respon	Skor
Sangat Sering (SS)	1
Sering (SR)	2
Kadang-Kadang (KK)	3
Jarang Sekali (JS)	4
Tidak Pernah (TP)	5

### REKAPITULASI PENILAIAN

No.	Nama Siswa	Skor Pernyataan		Jumlah Skor	Nilai Sikap
		1	2		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
dst					

#### Keterangan:

- Jumlah skor maksimal = Jumlah pernyataan x 5  
Pada angket di atas, skor maksimal = 12 x 5 = 60
- Nilai sikap = (Jumlah skor perolehan/skor maksimal) x 100

**LEMBAR OBSERVASI  
PENILAIAN SIKAP SISWA**  
Rekapitulasi Nilai Sikap Ilmiah

No.	Nama Siswa	Aspek Penilaian			Jml Skor	Nilai
		(1)	(2)	(3)		
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
dst.						

Pedoman Observasi Penilaian Sikap

No.	Aspek	Kriteria	Rentang Skor				
			1	2	3	4	5
1.	Rasa Ingin Tahu	Mampu bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber					
2.	Tanggung jawab	Mampu bertanggungjawab dalam mengerjakan tugas yang diberikan tentang gelombang bunyi.					
3.	Kritis	Mampu kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan terkait gelombang bunyi.					
5 = sangat baik/sangat sering 4 = baik/sering 3 = cukup 2 = kurang/jarang 1 = sangat kurang/sangat jarang							

**Keterangan :**

1. Skor Maksimal :  $3 \times 5 = 20$

$$2. \text{ Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

3. Nilai sikap dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut:

SB = Sangat Baik = 80 – 100

B = Baik = 70 – 79

C = Cukup = 60 – 69

K = Kurang = <60

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Singaraja  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas/Semester : XI-MIA / II  
 Tahun Pelajaran : 2019/2020  
 Materi Pokok : Gelombang Cahaya  
 Alokasi Waktu : 2 JP (2 x 45 menit)  
 Pertemuan : 3  
 Model pembelajaran : konvensional

---

**I. KOMPETENSI INTI**

- KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2: Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, rocedura, cinta damai, rocedural dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan roced dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan rocedu, konseptual, rocedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan rocedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

## II. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

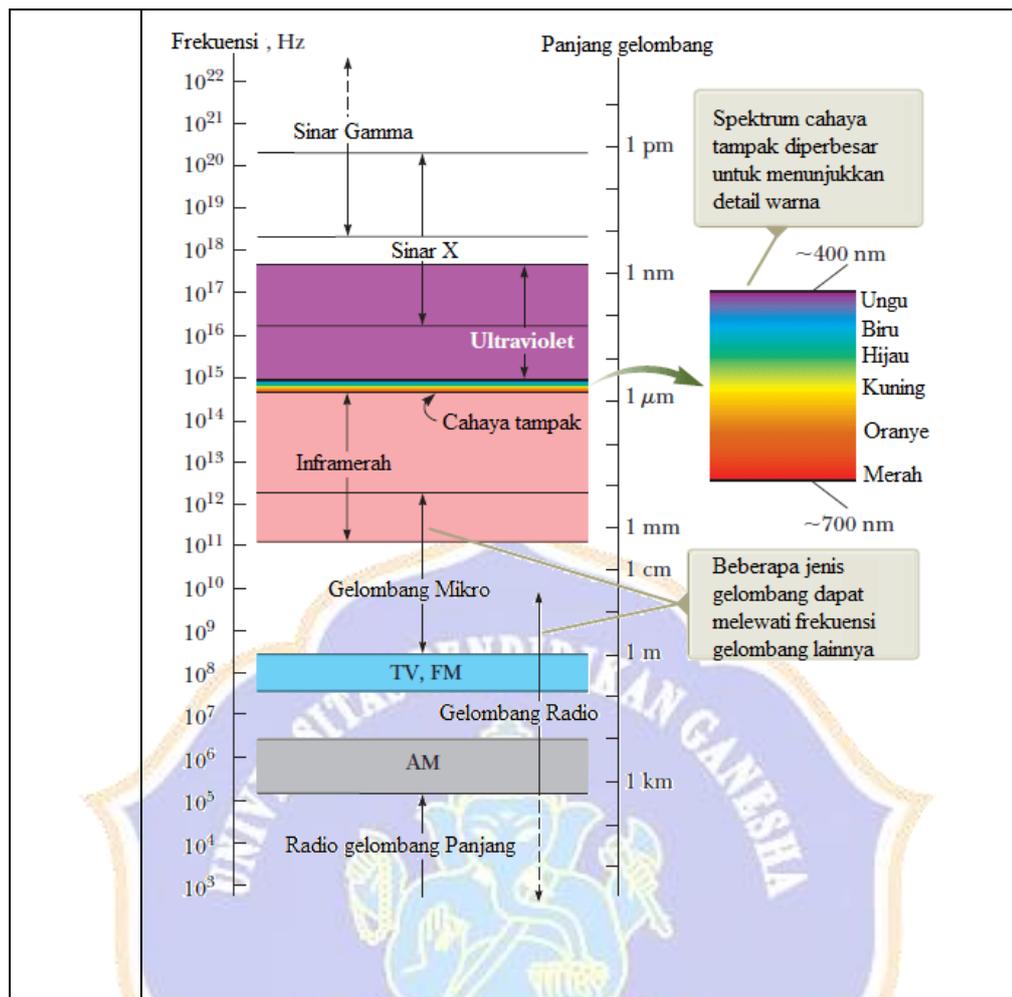
KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR
1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.	1.1.1 Menunjukkan kekaguman akan kebesaran Tuhan mengenai fenomena alam tentang penerapan gelombang cahaya.
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.	2.1.1 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, kritis, teliti dan bertanggungjawab dalam menganalisis fenomena dawai dan pipa organa serta intensitas dan taraf intensitas. 2.1.2 Menunjukkan sikap kerjasama yang baik, toleransi, disiplin, kritis dan komunikatif dalam melakukan diskusi.
3.10. Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan gelombang cahaya.	3.10.8. Menganalisis spektrum cahaya

## III. TUJUAN PEMBELAJARAN

No.	Tujuan	Takson
3.3	Melalui praktikum kelompok dan diskusi siswa mampu menerapkan konsep dan prinsip gelombang cahaya.	C3

#### IV. MATERI AJAR

Nomor Tujuan	Uraian Materi
<b>Faktual</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelangi timbul setelah hujan</li> <li>• Warna pelangi di keeping CD/DVD</li> </ul>
<b>Konseptual</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cahaya matahari yang kita lihat tampaknya berwarna putih. Sebenarnya cahaya matahari yang berwarna putih tersebut kita pecah kembali sebenarnya terdiri dari 7 warna</li> </ul>
<b>Prosedural</b>	
	<p><b>Spektrum cahaya</b></p> <p>Cahaya (Spektrum optic, atau spektrum terlihat atau spektrum tampak) adalah bagian dari spektrum elektromagnetik yang tampak oleh mata manusia. Radiasi elektromagnetik dalam rentang panjang gelombang ini disebut sebagai cahaya tampak atau cahaya saja. Tidak ada batasan yang tepat dari spektrum optik; mata normal manusia akan dapat menerima panjang gelombang dari 400 sampai 700 nm, meskipun beberapa orang dapat menerima panjang gelombang dari 380 sampai 780 nm. Mata yang telah beradaptasi dengan cahaya biasanya memiliki sensitivitas maksimum di sekitar 555 nm, di wilayah kuning dari spektrum optik.</p> <p>Panjang gelombang yang kasat mata didefinisikan oleh jangkauan spektral jendela optik, wilayah spektrum elektromagnetik yang melewati atmosfer Bumi sebagian besar tanpa dikurangi (meskipun cahaya biru dipencarkan lebih banyak dari cahaya merah, salah satu alasan mengapa langit berwarna biru). Radiasi elektromagnetik di luar jangkauan panjang gelombang optik, atau jendela transmisi lainnya, hampir seluruhnya diserap oleh atmosfer.</p>



## V. PENDEKATAN, MODEL, DAN METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : Saintifik 5M
2. Model Pembelajaran : Konvensional berbasis online
3. Metode Pembelajaran : ekspositori

## VI. MEDIA, ALAT, SUMBER PEMBELAJARAN

**Media** : aplikasi edmodo

**Sumber**: Yuliani, Mamik, dkk. 2019. *Buku pintar Belajar Fisika*.

Sagufindo Kinarya

## VII. TAHAPAN – TAHAPAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

Langkah – Langkah Model	Deskripsi Kegiatan	Bintek (PPK/ literasi/ 4C/ HOTS)	Pendekatan	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	1. Guru dan siswa mengakses kelas di Edmodo yang telah disediakan	PPK : rasa ingin tahu Literasi dini	<i>Scientific</i> : Mengamati, Menalar,	5 menitt

	<p>2. Guru memberi salam kepada siswa dan mengecek kehadiran siswa</p> <p>3. Guru melakukan pengecekan terkait tugas yang diberikan sebelumnya</p>	<p>Literasi dasar <i>Communication Creative.</i></p>	<p>Mengkomunikasikan</p>	
<b>Inti</b> Eksplorasi	<p>1. Guru menggali pengetahuan awal siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan</p>	<p>PPK : kerja sama, tanggung jawab Literasi dini <i>Communicative</i></p>	<p><i>Scientific</i> : Menanya, Mengkomunikasikan</p>	5 Menit
Elaborasi	<p>1. Guru memberikan jawaban terhadap pengetahuan awal siswa yang masih miskonsepsi dan mengaitkan dengan materi yang akan dibahas</p>	<p>PPK : kerja sama, kritis, rasa ingin tahu,. <i>Communicative Literasi</i></p>	<p><i>Scientific</i> : Menanya Menalar Mengkomunikasikan</p>	10 Menit
	<p>1. Guru memberikan handout dan link video pembelajaran</p>	<p>PPK : kerja sama, kritis, rasa ingin tahu,. <i>Communicative Literasi</i></p>	<p><i>Scientific</i>: Menanya Mengkomunikasikan</p>	10 menit
	<p>1. Melaksanakan kegiatan diskusi dengan memberikan beberapa pertanyaan</p>	<p>PPK : kerja sama, kritis, rasa ingin tahu,. <i>Communicative Literasi</i></p>	<p><i>Scientific</i>: Menanya Mengkomunikasikan Menalar</p>	35 menit
Konfirmasi	<p>1. Guru mengecek kemampuan siswa dan memberikan umpan balik yang tersedia pada handout.</p>	<p>PPK : rasa ingin tahu, kerja sama, kritis Literasi perpustakaan</p>	<p><i>Scientific</i> : Menalar Menanyakan Mengkomunikasikan</p>	20 Menit

		Literasi teknologi <i>Critical</i> <i>Creative</i> <i>Collaborative</i> <i>Communicative</i>		
<b>Penutup</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan informasi dan menanyakan kepada siswa apakah ada pertanyaan terkait proyek yang telah dikerjakan sebelum diakhiri</li> <li>2. Guru memberikan latihan soal kepada siswa</li> <li>3. Guru mengucapkan salam penutup</li> </ol>	PPK : rasa ingin tahu, kerja sama <i>Collaborative</i> <i>Creative</i> <i>Communicative</i>	<i>Scientific</i> : Menanya Mengkomunikasikan	5 Menit

### VIII. PENILAIAN

No.	Aspek	Teknik	Waktu	Bentuk Instrumen	Keterangan
1	<b>Sikap</b> 1. Rasa ingin tahu. 2. Tanggung Jawab 3. Kritis	Angket dan Observasi (spiritual dan sosial)	Saat kegiatan pembelajaran	Kuisisioner	Instrumen Pengamatan/ Penilaian, Rubrik Penilaian dan pedoman penskoran ( <b>Terlampir</b> )
2	<b>Pengetahuan</b> 1. Menganalisis spektrum cahaya	kuis	Saat kegiatan pembelajaran	Latihan soal di buku siswa	

Singaraja, 4 Februari 2020  
Mahasiswa Praktikan

**Maharani Ary Wahyuni P.**  
NIM 1613021032

**ANGKET PENILAIAN DIRI  
KELAS XI MIPA SMA NEGERI 1 SINGARAJA  
TAHUN PELAJARAN 2019/2020**

**Petunjuk!**

1. Pernyataan-pernyataan berikut merupakan tanggapan atau pendapat anda terhadap proses pembelajaran pada materi pengukuran.
2. Tugas anda adalah memberi tanggapan atau pendapat terhadap pernyataan yang diajukan dengan memberi tanda ( $\surd$ ) pada salah satu pilihan yang sesuai dengan penilaian anda tentang kebenaran pernyataan tersebut. Pilihan-pilihan tersebut adalah:

<b>SS</b>	<b>SR</b>	<b>KK</b>	<b>JS</b>	<b>TP</b>
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Keterangan

SS = Sangat Sering, S = Sering, KK = Kadang-kadang, JS = Jarang sekali, TP = Tidak pernah

3. Pilihan-pilihan dalam pernyataan-pernyataan tersebut tidak ada satupun yang merupakan pilihan benar.
4. Pilihan yang benar adalah pilihan yang sesuai dengan pendapat anda sendiri, bukan atas pendapat teman anda yang lain.
5. Jawaban anda tidak akan mempengaruhi prestasi belajar anda di sekolah. Oleh sebab itu, anda dimohon membaca setiap pernyataan dengan seksama dan mengisi pilihan dengan sejujur-jujurnya.

Nama : .....

NIS : .....

**DAFTAR PERNYATAAN PENILAIAN DIRI PADA PEMBELAJARAN  
FISIKA MATERI GELOMBANG CAHAYA**

No.	Daftar Pernyataan	Respon				
		SS	SR	KK	JS	TP
1.	Saya menunjukkan sikap kagum kepada Tuhan atas penciptaan manusia dan menyediakan kecerdasan kepada manusia untuk mempelajari dan menemukan gelombang cahaya dalam kehidupan sehari-hari					
2.	Saya menunjukkan sikap bersyukur kepada Tuhan atas diciptakannya pengukuran sehingga dapat diterapkan pada dalam kehidupan sehari-hari.					
3.	Saya mengejakan tugas individu dengan baik					
4.	Saya tidak berani mengambil resiko atas tindakan yang sudah dilakukan					
5.	Saya mengembalikan barang yang dipinjam					

6.	Saya meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan					
----	---	--	--	--	--	--

No.	Daftar Pernyataan	Respon				
		SS	SR	KK	JS	TP
1.	Saya menyontek dalam mengerjakan ujian/ulangan/tugas					
2.	Saya tidak pernah melakukan plagiat dalam mengerjakan setiap tugas					
3.	Saya melaporkan data hasil percobaan atau informasi apa adanya					
4.	Saya enggan mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimiliki					
5.	Saya merapikan semua alat praktikum yang sudah digunakan					
6.	Saya tidak pernah mengotori lingkungan					

### Kritik dan Saran

Tuliskan kritik dan saran anda tentang pembelajaran fisika yang dilakukan oleh guru anda untuk lebih meningkatkan kualitas pembelajaran fisika selanjutnya.

#### Kritik

.....

.....

.....

#### Saran

.....

.....

.....

### RUBRIK PENILAIAN

#### Rubrik Penilaian Pernyataan Positif

Respon	Skor
Sangat Sering (SS)	5
Sering (SR)	4
Kadang-Kadang (KK)	3
Jarang Sekali (JS)	2
Tidak Pernah (TP)	1

#### Rubrik Penilaian Pernyataan Negatif

Respon	Skor
Sangat Sering (SS)	1
Sering (SR)	2
Kadang-Kadang (KK)	3
Jarang Sekali (JS)	4
Tidak Pernah (TP)	5

### REKAPITULASI PENILAIAN

No.	Nama Siswa	Skor Pernyataan		Jumlah Skor	Nilai Sikap
		1	2		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
dst					

#### Keterangan:

- Jumlah skor maksimal = Jumlah pernyataan x 5  
Pada angket di atas, skor maksimal = 12 x 5 = 60
- Nilai sikap = (Jumlah skor perolehan/skor maksimal) x 100

**LEMBAR OBSERVASI**  
**PENILAIAN SIKAP SISWA**  
 Rekapitulasi Nilai Sikap Ilmiah

No.	Nama Siswa	Aspek Penilaian			Jml Skor	Nilai
		(1)	(2)	(3)		
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
dst.						

Pedoman Observasi Penilaian Sikap

No.	Aspek	Kriteria	Rentang Skor				
			1	2	3	4	5
1.	Rasa Ingin Tahu	Mampu bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber					
2.	Tanggung jawab	Mampu bertanggungjawab dalam mengerjakan tugas yang diberikan tentang gelombang bunyi.					
3.	Kritis	Mampu kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan terkait gelombang bunyi.					
5 = sangat baik/sangat sering 4 = baik/sering 3 = cukup 2 = kurang/jarang 1 = sangat kurang/sangat jarang							

**Keterangan :**

1. Skor Maksimal :  $3 \times 5 = 20$

2.  $Nilai = \frac{Jumlah\ Skor}{Skor\ Maksimal} \times 100$

3. Nilai sikap dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut:

SB = Sangat Baik = 80 – 100

B = Baik = 70 – 79

C = Cukup = 60 – 69

K = Kurang = <60

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Singaraja  
Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/Semester : XI-MIA / II  
Tahun Pelajaran : 2019/2020  
Materi Pokok : Gelombang Cahaya  
Alokasi Waktu : 2 JP (2 x 45 menit)  
Pertemuan : 4  
Model pembelajaran : konvensional

---

**I. KOMPETENSI INTI**

- KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2: Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

## II. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR
1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.	1.1.1 Menunjukkan kekaguman akan kebesaran Tuhan mengenai fenomena alam tentang penerapan gelombang cahaya.
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.	2.1.1 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, kritis, teliti dan bertanggungjawab dalam menganalisis sifat-sifat cahaya 2.1.2 Menunjukkan sikap kerjasama yang baik, toleransi, disiplin, kritis dan komunikatif dalam melakukan diskusi.
3.10. Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan gelombang cahaya.	3.10.9. Menganalisis sifat-sifat cahaya

## III. TUJUAN PEMBELAJARAN

No.	Tujuan	Takson
3.3	Melalui praktikum kelompok dan diskusi siswa mampu menerapkan konsep dan prinsip gelombang cahaya.	C3

## IV. MATERI AJAR

Nomor Tujuan	Uraian Materi
<b>Faktual</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinar matahari yang masuk dari jendela yang terbuka</li> <li>• Cahaya yang menembus benda bening</li> </ul>

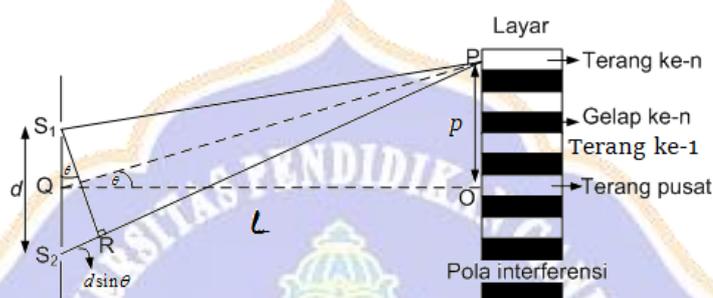
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Televisi yang mengalami kemajuan dari yang hanya berwarna hitam putih, kini bervariasi</li> </ul>
<b>Konseptual</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cahaya memiliki beberapa sifat gelombang antara lain cahaya dapat merambat lurus, cahaya dapat menembus benda, cahaya dapat memantul, cahaya dapat membias, dan cahaya dapat diuraikan menjadi beberapa warna</li> <li>•</li> </ul>
<b>Prosedural</b>	
	<p><b>Sifat-Sifat Gelombang Cahaya</b></p> <p>1. Dispersi cahaya</p> <p>Dispersi adalah peristiwa penguraian cahaya putih (polikromatik) menjadi komponen-komponennya karena pembiasan. Komponen-komponen warna yang terbentuk yaitu merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, dan ungu. Dispersi terjadi akibat adanya perbedaan deviasi untuk setiap panjang gelombang, yang disebabkan oleh perbedaan kelajuan masing-masing gelombang pada saat melewati medium pembias. Sudut dispersi adalah sudut yang dibentuk oleh sinar merah dan sinar ungu setelah keluar prisma. Besar sudut dispersi adalah</p> $\varphi = \delta_{ungu} - \delta_{merah}$ <p>Bila sudut pembias prisma kecil, maka :</p> $\varphi = (n_{ungu} - n_{merah})\beta$ <p>2. Interferensi cahaya</p> <p>Interferensi adalah paduan dua gelombang atau lebih menjadi satu gelombang baru. Interferensi terjadi jika terpenuhi dua syarat berikut ini.</p> <p>a. Kedua gelombang cahaya harus koheren, dalam arti bahwa kedua gelombang cahaya harus memiliki beda fase yang selalu tetap, oleh sebab itu keduanya harus memiliki frekuensi yang sama.</p>

b. Kedua gelombang cahaya harus memiliki amplitudo yang hampir sama.

Gejala yang ditimbulkan pada interferensi cahaya adalah garis terang (terjadi interferensi maksimum) dan garis gelap (terjadi interferensi minimum)

#### A. Interferensi celah ganda

Untuk menghasilkan interferensi cahaya, Young menggunakan dua celah sempit  $S_1$  dan  $S_2$  berfungsi sebagai sumber cahaya koheren karena berasal dari satu sumber cahaya, yaitu S



Selisih lintasan cahaya sumber  $S_1$  dan  $S_2$  adalah:

$$\Delta S = S_2P - S_1P = d \sin \theta$$

Interferensi maksimum akan menghasilkan pola terang pada layar.

Pola ini terjadi jika selisih lintasan sama dengan nol atau kelipatan genap dari setengah panjang gelombang, secara matematis ditulis:

$$d \sin \theta = (2n) \frac{1}{2} \lambda$$

$$\frac{P \times d}{l} = (2n) \frac{1}{2} \lambda$$

Interferensi minimum akan menghasilkan pola gelap pada layar.

Pola ini terjadi jika selisih lintasan sama dengan kelipatan ganjil dari setengah panjang gelombang, secara matematis ditulis:

$$d \sin \theta = (2n - 1) \frac{1}{2} \lambda$$

$$\frac{P \times d}{l} = (2n - 1) \frac{1}{2} \lambda$$

Jarak antara garis terang dan garis gelap yang berdekatan yaitu

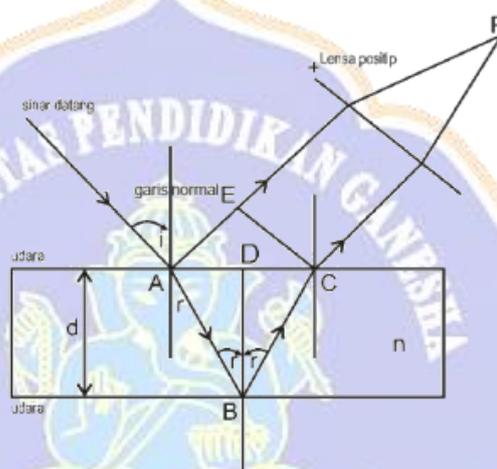
$$\Delta Y = \frac{l \lambda}{2d}$$

Jarak antara dua garis terang dan dua garis gelap yang berdekatan yaitu

$$\Delta X = \frac{l\lambda}{d}$$

### B. Interferensi lapisan tipis

Titik-titik embun di dedaunan atau rerumputan yang dikenai sinar matahari memancarkan warna-warna cahaya tertentu. Timbulnya warna-warna semacam ini juga dapat dijumpai lapisan tipis minyak tanah yang tumpah diatas air atau gelembung yang mendapat sinar matahari.



Syarat terjadinya interferensi maksimum (terang) adalah:

$$2n d \cos r = (2m - 1) \frac{1}{2} \lambda$$

$$m = 1, 2, 3, \dots$$

Syarat terjadinya interferensi minimum (gelap) adalah:

$$2n d \cos r = (2m) \frac{1}{2} \lambda$$

$$m = 1, 2, 3, \dots$$

### C. Cincin newton

Cincin newton merupakan pola interferensi berbentuk lingkaran-lingkaran gelap dan terang secara berurutan. Sebuah system optic yang terdiri dari lensa cembung-datar yang diletakkan dengan bagian cembungnya menyinggu kaca plan parallel. System optic ini disinari dari atas dengan arah tegak lurus oleh cahaya yang Panjang gelombangnya  $\lambda$ . Jika R adalah jari-jari kelengkungan

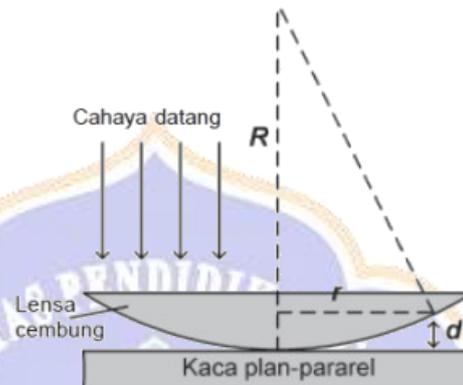
lensa dan  $r$  adalah jari-jari lingkaran gelap dan terang hasil interferensi, maka syarat terjadinya interferensi maksimum adalah

$$nr_t^2 = (2m - 1) \frac{1}{2} \lambda R$$

Sedangkan syarat terjadinya interferensi minimum adalah

$$nr_t^2 = (2m) \frac{1}{2} \lambda R$$

Dimana  $r_t$  adalah jari-jari lingkaran terang ke- $m$

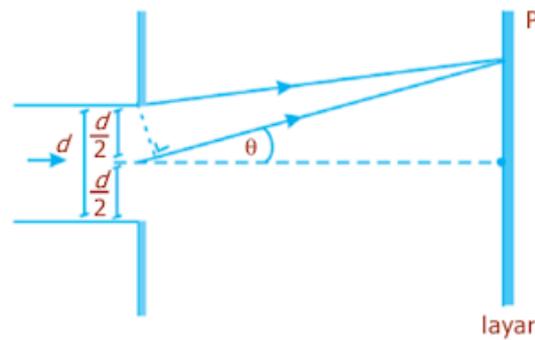


### 3. Difraksi cahaya

Difraksi cahaya adalah peristiwa penyebaran atau pembelokan gelombang oleh celah sempit sebagai penghalang. Gelombang terdifraksi selanjutnya berinterferensi satu sama lain sehingga menghasilkan daerah penguatan dan pelemahan.

#### A. Difraksi celah tunggal

Cahaya dilewatkan pada celah yang lebarnya  $d$ . setiap bagian celah merupakan sumber cahaya sehingga cahaya dari bagian celah tersebut dapat berinterferensi. Misalkan celah tersebut dibagi menjadi dua sehingga lebarnya masing-masing  $d/2$ . Secara geometri, selisih lintasannya sebesar  $\sin \theta$ . Bila selisih lintasan ini sama dengan setengah panjang gelombangnya maka terjadi interferensi saling melemahkan



Syarat terjadi interferensi maksimum (garis terang) adalah

$$d \sin \theta = (2n + 1) \frac{1}{2} \lambda$$

Atau

$$\frac{p \times d}{l} = (2n + 1) \frac{1}{2} \lambda$$

Syarat terjadi interferensi minimum (garis gelap) adalah

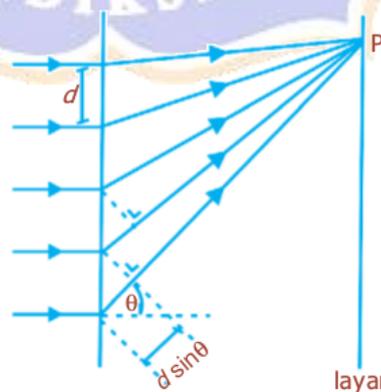
$$d \sin \theta = (2n) \frac{1}{2} \lambda$$

Atau

$$\frac{p \times d}{l} = (2n) \frac{1}{2} \lambda$$

#### B. Difraksi celah banyak

Kisi difraksi merupakan piranti untuk menghasilkan spektrum dengan menggunakan difraksi dan interferensi, yang tersusun oleh celah sejajar dalam jumlah sangat banyak dan memiliki jarak yang sama.



Dengan menggunakan banyak celah, garis-garis terang dan gelap yang dihasilkan pada layar menjadi lebih tajam. Bila banyaknya

garis (celah) per satuan panjang, misalnya cm adalah  $N$ , maka tetapan kisi  $d$  adalah

$$d = \frac{1}{N}$$

Syarat terjadinya interferensi maksimum (garis terang)

$$d \sin\theta = (2n) \frac{1}{2} \lambda$$

Syarat terjadinya interferensi minimum (garis gelap)

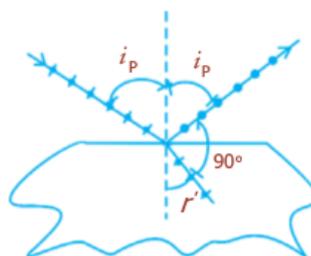
$$d \sin\theta = (2n + 1) \frac{1}{2} \lambda$$

#### 4. Polarisasi cahaya

Polarisasi adalah proses pembatasan gelombang vektor yang membentuk suatu gelombang transversal sehingga menjadi satu arah. Tidak seperti interferensi dan difraksi yang dapat terjadi pada gelombang transversal dan longitudinal, efek polarisasi hanya dialami oleh gelombang transversal. Cahaya dapat mengalami polarisasi menunjukkan bahwa cahaya termasuk gelombang transversal. Pada cahaya tidak terpolarisasi, medan listrik bergetar ke segala arah, tegak lurus arah rambat gelombang. Setelah mengalami pemantulan atau diteruskan melalui bahan tertentu, medan listrik terbatas pada satu arah. Polarisasi dapat terjadi karena pemantulan pada cermin datar, absorpsi selektif dari bahan polaroid, dan bias kembar oleh kristal.

##### A. Polarisasi karena pemantulan dan pembiasan

Polarisasi cahaya yang dipantulkan oleh permukaan transparan akan maksimum bila sinar pantul tegak lurus terhadap sinar bias. Sudut datang dan sudut pantul pada saat polarisasi maksimum disebut sudut Brewster atau sudut polarisasi ( $i_p$ )



Karena arah sinar pantul tegak lurus terhadap sinar bias maka:

$$i_p + r = 90^\circ$$

$$r = 90^\circ - i_p$$

$$\frac{n_2}{n_1} = \operatorname{tg} i_p$$

#### B. Polarisasi karena penyerapan selektif

Cahaya yang terpolarisasi bidang bisa diperoleh dari cahaya yang tidak terpolarisasi dengan menggunakan bahan bias ganda yang disebut polaroid. Polaroid terdiri atas molekul panjang yang rumit tersusun paralel satu sama lain. Jika berkas cahaya terpolarisasi bidang jatuh pada polaroid yang sumbuhnya membentuk sudut  $\theta$  terhadap arah polarisasi datang, amplitudonya akan diperkecil sebesar  $\cos \theta$ . Karena intensitas berkas cahaya sebanding dengan kuadrat amplitudo, maka intensitas terpolarisasi bidang yang ditransmisikan oleh alat polarisasi adalah

$$I_2 = I_1 \cos^2 \theta$$



Alat polarisasi menganalisis untuk menentukan apakah cahaya terpolarisasi dan untuk menentukan bidang polarisasi adalah polaroid. Cahaya yang tidak terpolarisasi terdiri atas cahaya dengan arah polarisasi (vektor medan listrik) yang acak, yang masing-masing arah polarisasinya diuraikan menjadi komponen yang saling tegak lurus. Ketika cahaya yang tidak terpolarisasi melewati alat polarisasi, satu dari komponen-komponennya dihilangkan. Jadi, intensitas cahaya yang lewat akan diperkecil setengahnya karena setengah dari cahaya tersebut dihilangkan.

$I_1 = \frac{1}{2} I_0$
-------------------------

## V. PENDEKATAN, MODEL, DAN METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : Saintifik 5M
2. Model Pembelajaran : Konvensional berbasis online
3. Metode Pembelajaran : ekspositori

## VI. MEDIA, ALAT, SUMBER PEMBELAJARAN

**Media** : aplikasi edmodo

**Sumber**: Yuliani, Mamik, dkk. 2019. *Buku pintar Belajar Fisika*.

Sagufindo Kinarya

## VII. TAHAPAN – TAHAPAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

Langkah – Langkah Model	Deskripsi Kegiatan	Bintek (PPK/ literasi/ 4C/ HOTS)	Pendekatan	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru dan siswa mengakses kelas di Edmodo yang telah disediakan</li> <li>2. Guru memberi salam kepada siswa dan mengecek kehadiran siswa</li> <li>3. Guru melakukan pengecekan terkait tugas yang diberikan sebelumnya</li> </ol>	PPK : rasa ingin tahu Literasi dini Literasi dasar <i>Communication Creative.</i>	<i>Scientific</i> : Mengamati, Menalar, Mengkomunikasikan	5 menitt
<b>Inti Eksplorasi</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menggali pengetahuan awal siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan</li> </ol>	PPK : kerja sama, tanggung jawab Literasi dini <i>Communicative</i>	<i>Scientific</i> : Menanya, Mengkomunikasikan	5 Menit
<b>Elaborasi</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan jawaban terhadap pengetahuan awal siswa yang masih miskonsepsi dan mengaitkan dengan materi yang akan dibahas</li> </ol>	PPK : kerja sama, kritis, rasa ingin tahu,, <i>Communicative Literasi</i>	<i>Scientific</i> : Menanya Menalar Mengkomunikasikan	10 Menit

	1. Guru memberikan handout dan link video pembelajaran	PPK : kerja sama, kritis, rasa ingin tahu,. <i>Communicative Literasi</i>	<i>Scientific:</i> Menanya Mengkomunikasikan	10 menit
	1. Melaksanakan kegiatan diskusi dengan memberikan beberapa pertanyaan	PPK : kerja sama, kritis, rasa ingin tahu,. <i>Communicative Literasi</i>	<i>Scientific:</i> Menanya Mengkomunikasikan Menalar	35 menit
Konfirmasi	1. Guru mengecek kemampuan siswa dan memberikan umpan balik yang tersedia pada handout.	PPK : rasa ingin tahu, kerja sama, kritis Literasi perpustakaan Literasi teknologi <i>Critical Creative Collaborative Communicative</i>	<i>Scientific :</i> Menalar Menanyakan Mengkomunikasikan	20 Menit
Penutup	1. Guru memberikan informasi dan menanyakan kepada siswa apakah ada pertanyaan terkait proyek yang telah dikerjakan sebelum diakhiri 2. Guru memberikan latihan soal kepada siswa 3. Guru mengucapkan salam penutup	PPK : rasa ingin tahu, kerja sama <i>Collaborative Creative Communicative</i>	<i>Scientific :</i> Menanya Mengkomunikasikan	5 Menit

### VIII. PENILAIAN

No.	Aspek	Teknik	Waktu	Bentuk Instrumen	Keterangan
1	<b>Sikap</b> 1. Rasa ingin tahu. 2. Tanggung Jawab	Angket dan Observasi (spiritual dan sosial)	Saat kegiatan pembelajaran	Kuisisioner	Instrumen Pengamatan/ Penilaian, Rubrik Penilaian dan

	3. Kritis				pedoman penskoran (Terlampir)
2	<b>Pengetahuan</b> 1. Menganalisis sifat-sifat cahaya	kuis	Saat kegiatan pembelajaran	Latihan soal di buku siswa	

### IX. KUIS

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Cahaya suatu sumber melalui dua celah sempit yang terpisah 0,1mm. Jika jarak antara dua celah sempit terhadap layar 100 cm dan jarak antara garis gelap pertama dengan garis terang pertama adalah 2,95mm, maka Panjang gelombang cahaya yang digunakan adalah	<p>Diketahui:</p> $d = 0,1\text{mm} = 10^{-4}\text{m}$ $l = 100\text{cm} = 1\text{ m}$ $\Delta Y = 2,95\text{mm} = 2,95 \times 10^{-3}\text{m}$ <p>Ditanya:</p> $\lambda = \dots?$ <p>Jawab:</p> $\Delta Y = \frac{l \cdot \lambda}{2d}$ $\lambda = \frac{2d \cdot \Delta Y}{l}$ $= \frac{2(10^{-4}) \cdot (2,95 \times 10^{-3})}{1}$ $= 590\text{ nm}$
2	Sebuah kisi mempunyai 6000 goresan tiap 1 cm. Sudut difraksi ketika terjadi pita terang pusat adalah 44°. Maka panjang gelombang cahayanya sebesar	<p>Diketahui:</p> $\theta = 44^\circ$ $d = \frac{1\text{ cm}}{6000} = 1,66 \times 10^{-6}\text{m}$ $n = 2$ <p>Ditanya:</p> $\lambda = \dots?$ <p>Jawab:</p> $\lambda = \frac{d \sin \theta}{n}$ $= \frac{(1,66 \times 10^{-6}) \cdot (\sin 44^\circ)}{2}$ $= 5765\text{ A}$

Singaraja, 4 Februari 2020  
 Mahasiswa Praktikan  
**Maharani Ary Wahyuni P.**

NIM 1613021032

**ANGKET PENILAIAN DIRI  
KELAS XI MIPA SMA NEGERI 1 SINGARAJA  
TAHUN PELAJARAN 2019/2020**

**Petunjuk!**

1. Pernyataan-pernyataan berikut merupakan tanggapan atau pendapat anda terhadap proses pembelajaran pada materi pengukuran.
2. Tugas anda adalah memberi tanggapan atau pendapat terhadap pernyataan yang diajukan dengan memberi tanda ( $\surd$ ) pada salah satu pilihan yang sesuai dengan penilaian anda tentang kebenaran pernyataan tersebut. Pilihan-pilihan tersebut adalah:

<b>SS</b>	<b>SR</b>	<b>KK</b>	<b>JS</b>	<b>TP</b>
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Keterangan

SS = Sangat Sering, S = Sering, KK = Kadang-kadang, JS = Jarang sekali,  
TP = Tidak pernah

3. Pilihan-pilihan dalam pernyataan-pernyataan tersebut tidak ada satupun yang merupakan pilihan benar.
4. Pilihan yang benar adalah pilihan yang sesuai dengan pendapat anda sendiri, bukan atas pendapat teman anda yang lain.
5. Jawaban anda tidak akan mempengaruhi prestasi belajar anda di sekolah. Oleh sebab itu, anda dimohon membaca setiap pernyataan dengan seksama dan mengisi pilihan dengan sejujur-jujurnya.

Nama : .....

NIS : .....

**DAFTAR PERNYATAAN PENILAIAN DIRI PADA PEMBELAJARAN  
FISIKA MATERI GELOMBANG CAHAYA**

No.	Daftar Pernyataan	Respon				
		SS	SR	KK	JS	TP
1.	Saya menunjukkan sikap kagum kepada Tuhan atas penciptaan manusia dan menyediakan kecerdasan kepada manusia untuk mempelajari dan menemukan gelombang cahaya dalam kehidupan sehari-hari					
2.	Saya menunjukkan sikap bersyukur kepada Tuhan atas diciptakannya pengukuran sehingga dapat diterapkan pada dalam kehidupan sehari-hari.					
3.	Saya mengejakan tugas individu dengan baik					
4.	Saya tidak berani mengambil resiko atas tindakan yang sudah dilakukan					
5.	Saya mengembalikan barang yang dipinjam					

6.	Saya meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan					
----	---	--	--	--	--	--

No.	Daftar Pernyataan	Respon				
		SS	SR	KK	JS	TP
1.	Saya menyontek dalam mengerjakan ujian/ulangan/tugas					
2.	Saya tidak pernah melakukan plagiat dalam mengerjakan setiap tugas					
3.	Saya melaporkan data hasil percobaan atau informasi apa adanya					
4.	Saya enggan mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimiliki					
5.	Saya merapikan semua alat praktikum yang sudah digunakan					
6.	Saya tidak pernah mengotori lingkungan					

### Kritik dan Saran

Tuliskan kritik dan saran anda tentang pembelajaran fisika yang dilakukan oleh guru anda untuk lebih meningkatkan kualitas pembelajaran fisika selanjutnya.

#### Kritik

.....

.....

.....

#### Saran

.....

.....

.....

### RUBRIK PENILAIAN

#### Rubrik Penilaian Pernyataan Positif

Respon	Skor
Sangat Sering (SS)	5
Sering (SR)	4
Kadang-Kadang (KK)	3
Jarang Sekali (JS)	2
Tidak Pernah (TP)	1

#### Rubrik Penilaian Pernyataan Negatif

Respon	Skor
Sangat Sering (SS)	1
Sering (SR)	2
Kadang-Kadang (KK)	3
Jarang Sekali (JS)	4
Tidak Pernah (TP)	5

### REKAPITULASI PENILAIAN

No.	Nama Siswa	Skor Pernyataan		Jumlah Skor	Nilai Sikap
		1	2		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
dst					

#### Keterangan:

- Jumlah skor maksimal = Jumlah pernyataan x 5  
Pada angket di atas, skor maksimal = 12 x 5 = 60
- Nilai sikap = (Jumlah skor perolehan/skor maksimal) x 100

**LEMBAR OBSERVASI**  
**PENILAIAN SIKAP SISWA**  
 Rekapitulasi Nilai Sikap Ilmiah

No.	Nama Siswa	Aspek Penilaian			Jml Skor	Nilai
		(1)	(2)	(3)		
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
dst.						

Pedoman Observasi Penilaian Sikap

No.	Aspek	Kriteria	Rentang Skor				
			1	2	3	4	5
1.	Rasa Ingin Tahu	Mampu bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber					
2.	Tanggung jawab	Mampu bertanggungjawab dalam mengerjakan tugas yang diberikan tentang gelombang cahaya.					
3.	Kritis	Mampu kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan terkait gelombang cahaya.					
5 = sangat baik/sangat sering 4 = baik/sering 3 = cukup 2 = kurang/jarang 1 = sangat kurang/sangat jarang							

**Keterangan :**

1. Skor Maksimal :  $3 \times 5 = 20$

$$2. \text{ Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

3. Nilai sikap dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut:

SB = Sangat Baik = 80 – 100

B = Baik = 70 – 79

C = Cukup = 60 – 69

K = Kurang = <60

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Singaraja  
Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/Semester : XI-MIA / II  
Tahun Pelajaran : 2019/2020  
Materi Pokok : Alat Optik  
Alokasi Waktu : 2 JP (2 x 45 menit)  
Pertemuan : 5  
Model pembelajaran : konvensional

---

**I. KOMPETENSI INTI**

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

## II. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR
1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.	1.1.1 Menunjukkan kekaguman akan kebesaran Tuhan mengenai fenomena alam tentang penerapan alat optik.
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.	2.1.1 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, kritis, teliti dan bertanggungjawab dalam menganalisis mata, kacamata, dan kaca pembesar 2.1.2 Menunjukkan sikap kerjasama yang baik, toleransi, disiplin, kritis dan komunikatif dalam melakukan diskusi.
3.11. Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa.	3.11.6. Menganalisis mata dan kaca mata 3.11.7. Menganalisis kaca pembesar 3.11.8. Menganalisis kamera 3.11.9. Menganalisis miskroskop 3.11.10. Menganalisis teropong

## III. TUJUAN PEMBELAJARAN

No.	Tujuan	Takson
3.3	Melalui praktikum kelompok dan diskusi siswa mampu menerapkan konsep dan prinsip alat optik	C3

#### IV. MATERI AJAR

Nomor Tujuan	Uraian Materi
<b>Faktual</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika kamu berfoto dengan teman-temanmu menggunakan kamera</li> <li>• Melihat benda yang kecil menggunakan mikroskop atau lup</li> <li>• Melihat bintang menggunakan teropong</li> </ul>
<b>Konseptual</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat-alat optik adalah alat-alat yang menggunakan lensa dan/atau cermin untuk memanfaatkan sifat-sifat cahaya yaitu dapat dipantulkan dan dapat dibiaskan, cahaya tersebut digunakan untuk melihat</li> </ul>
<b>Prosedural</b>	
	<p><b>Mata</b></p> <p>Mata merupakan indra penglihatan dan merupakan organ tubuh kita yang dapat menangkap perubahan dan perbedaan cahaya. Perbedaan spektrum cahaya yang mampu ditangkap mata kita itulah yang menyebabkan kita dapat melihat warna. Tanpa cahaya, mata kita susah untuk melihat, kecuali pada mata binatang-binatang nokturnal yang memiliki struktur yang berbeda. Mata berfungsi dengan cara menerima, memfokuskan, dan mentransmisikan cahaya melalui lensa mata yang menghasilkan bayangan objek yang kemudian ditangkap oleh retina mata. Bayangan objek yang ditangkap retina tersebut kemudian dikirimkan ke otak melalui saraf optik untuk kemudian diolah menjadi gambar yang mampu kita lihat secara nyata.</p> <p>Agar objek terlihat jelas oleh mata, letak objek harus pada daerah penglihatan mata yaitu antara titik dekat atau titik jauh. Otot yang mengatur kecembungan lensa mata disebut otot akomodasi. Daya akomodasi didefinisikan sebagai selisih lensa</p>

pada titik terdekat dengan titik terjauhnya. Kuat lensa dirumuskan sebagai berikut:

$$P = \frac{1}{f}$$

Sehingga daya akomodasi mata dirumuskan:

$$\text{Daya Akomodasi} = P_p - P_r$$

### **Kacamata**

Cacat mata merupakan gejala ketidaknormalan pada mata, seperti tidak dapat melihat jauh, tidak dapat melihat dekat, dsb. Upaya untuk mengatasi cacat mata yaitu dengan menggunakan kacamata, lensa, atau operasi. Mata normal memiliki titik dekat mata sejauh 25 cm. Apabila mata memiliki titik dekat lebih atau kurang dari titik dekat mata normal pada umumnya, maka diperlukan kacamata untuk membantu penglihatan.

Jika ingin melihat benda dengan jelas, maka benda harus jatuh di retina, berarti mata dapat melihat jelas jika  $s' = d$ . Jika jarak benda ke lensa mata adalah  $s$  maka Panjang focus lensa adalah

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

Bila  $s$  dan  $d$  dinyatakan dalam meter, maka  $\frac{1}{f}$  merupakan daya akomodasi. Jadi daya akomodasi mata ditentukan dengan rumus

$$P = \frac{1}{s} + \frac{1}{d}$$

Nilai minimum  $s$  untuk mata normal adalah 25 cm atau 0,25 m. Dengan demikian, daya akomodasi mata ketika melihat benda dekat adalah

$$P = \frac{1}{0,25} + \frac{1}{d}$$

Sementara itu, jarak terjauh yang dapat dilihat oleh mata normal adalah tak berhingga ( $s = \infty$ ). Dengan demikian daya lensa

mata saat melihat benda yang sangat jauh adalah

$$P = \frac{1}{\infty} + \frac{1}{d} = \frac{1}{d}$$

### Kaca Pembesar

Lup adalah sebuah alat optic yang berfungsi untuk melihat benda-benda kecil agar tampak lebih besar dan jelas. Lup terdiri dari sebuah lensa positif.

1. Pengamatan dengan mata berakomodasi
  - a. Benda diletakkan di ruang satu
  - b. Bayangan jatuh di titik dekat mata didepan lensa
  - c. Bayangan yang terbentuk maksimum

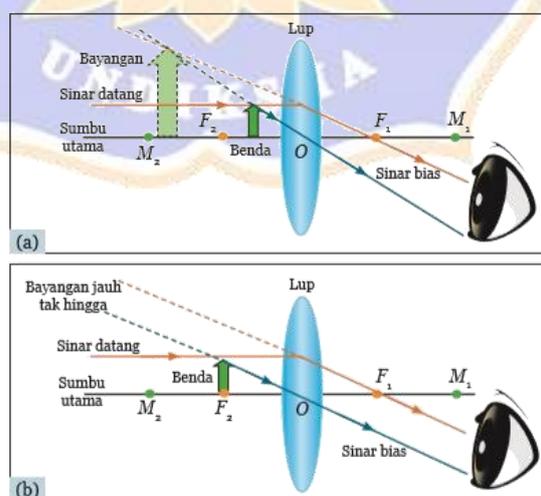
Perbesaran suduut lup dinyatakan dalam persamaan

$$\gamma = \frac{P_p}{f} + 1$$

2. Pengamatan dengan mata tidak berakomodasi
  - a. Benda diletakkan tepat pada focus lup
  - b. Bayangan jatuh tak hingga didepan lensa

Perbesaran suduut lup dinyatakan dalam persamaan

$$\gamma = \frac{P_p}{f}$$



Sumber: Dok. Kemdikbud

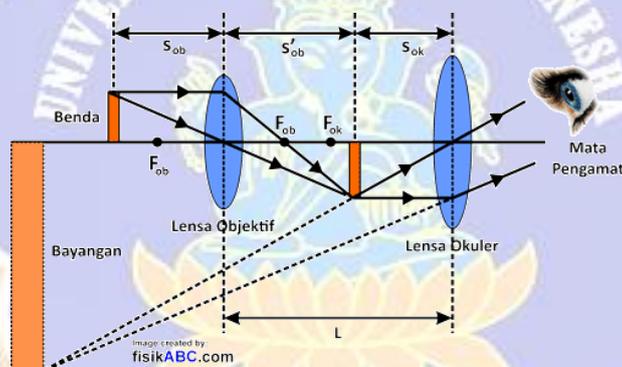
**Gambar 11.38** (a) Pengamatan Menggunakan Lup dengan Mata Berakomodasi Maksimum, (b) Pengamatan Menggunakan Lup dengan Mata Tidak Berakomodasi

## Mikroskop

Kata mikroskop sendiri berasal dari bahasa latin yakni “mikro” yang artinya kecil dan kata “scopein” yang artinya melihat. Jadi, mikroskop diartikan sebagai alat untuk melihat benda kecil. Benda-benda kecil tersebut dilihat dengan cara diperbesar ukuran bayangan benda tersebut hingga berkali-kali lipat dari ukuran sebenarnya. Agar mikroskop dapat bekerja dengan benar maka benda yang diamati harus diletakkan di ruang dua lensa objektif ( $f_{ob} < s < 2f_{ob}$ )

### 1. Mata berakomodasi maksimum

Oleh karena lensa okuler berfungsi sebagai lup, untuk pengamatan dengan mata berakomodasi, lensa okuler diatur demikian agar bayangan yang dibentuk oleh lensa objektif jatuh di antara titik O dan F lensa okuler.



Dengan demikian perbesaran anguler dapat dicari sebagai berikut:

$$\gamma = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} \times \left( \frac{P_p}{f_{ok}} + 1 \right)$$

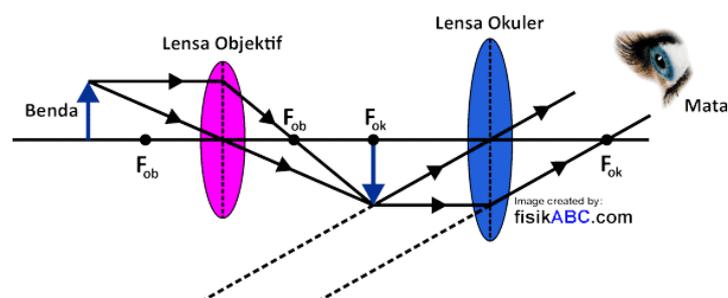
Panjang mikroskop dapat dinyatakan dalam rumus:

$$d = s'_{ob} + s_{ok}$$

### 2. Mata tidak berakomodasi

Oleh karena lensa okuler berfungsi sebagai lup, untuk pengamatan tak berakomodasi, lensa okuler harus digeser

sedemikian agar bayangan yang dibentuk oleh lensa objektif jatuh pada F (titik fokus) lensa okuler.



Dengan demikian perbesaran angular dapat dicari sebagai berikut:

$$\gamma = M_{ob} \times M_{ok}$$

$$\text{Karena } M_{okuler} = \frac{P_p}{f}$$

$$\gamma = \left| \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} \right| \times \left| \frac{P_p}{f_{ok}} \right|$$

Panjang mikroskop dapat dinyatakan dalam rumus:

$$d = s'_{ob} + f_{ok}$$

### Kamera

Kamera adalah salah satu alat optic yang berfungsi untuk merekam gambar. Bagian dari kamera yang terpenting diantaranya lensa yang berfungsi untuk membentuk bayangan nyata, film yang terletak di belakang lensa untuk menangkap bayangan, f-stop, dan pemfokusan cahaya yang dapat dilakukan dengan mengatur jarak lensa terhadap film.

Pengaturan f-stop (diafragma) juga harus dilakukan hati-hati agar jumlah cahaya yang masuk cukup besar sehingga dihasilkan gambar yang baik. Biasanya jumlah cahaya yang dibutuhkan disesuaikan dengan kecepatan film. Kecepatan film dinyatakan dengan “ASA”. Semakin tinggi bilangan ASA nya, maka semakin sepat film tersebut. Ukuran bukaan diafragma didefinisikan sebagai perbandingan Panjang focus terhadap diameter bukaan

yang dinyatakan dalam persamaan:

$$f - stop = \frac{f}{d}$$

### Teropong

Teropong merupakan alat optik untuk melihat benda-benda jauh. Teropong berfungsi “mendekatkan” benda ke mata kita.

#### 1. Teropong bintang

Teropong bintang digunakan untuk mengamati benda-benda langit, seperti bintang, planet, dan asteroid. Teropong bintang menggunakan dua lensa cembung, satu sebagai lensa objektif, dan yang lain sebagai lensa okuler. Jarak fokus lensa objektif lebih panjang daripada jarak fokus lensa okulernya ( $f_{ob} > f_{ok}$ ). Kedua titik fokus tersebut berimpit. Perbesaran bayangan pada teropong bintang untuk mata tak berakomodasi dapat ditentukan dengan rumus:

$$\gamma = \frac{f_{ob}}{f_{ok}}$$

Sedangkan perbesaran bayangan pada teropong bintang untuk mata berakomodasi dapat ditentukan dengan rumus:

$$\gamma = \frac{f_{ob}}{s_{ok}}$$

Panjang teropong bintang ( $d$ ) adalah jarak antara lensa objektif dan okulernya,

$$d = f_{ob} + f_{ok}$$

#### 2. Teropong bumi

Teropong bumi digunakan untuk melihat benda-benda di permukaan bumi. Teropong bumi terdiri atas tiga lensa cembung yang masing-masing berperan sebagai lensa objektif, lensa pembalik, lensa okuler. Lensa pembalik berfungsi membalik bayangan dari lensa objektif agar teramati seperti keadaan aslinya oleh lensa okuler (tidak terbalik). Perbesaran

	<p>bayangan pada teropong bumi untuk mata tak berakomodasi dapat ditentukan dengan rumus:</p> $\gamma = \frac{f_{ob}}{f_{ok}}$ <p>Sedangkan perbesaran bayangan pada teropong bumi untuk mata berakomodasi dapat ditentukan dengan rumus:</p> $\gamma = \frac{f_{ob}}{s_{ok}}$ <p>Panjang teropong bumi (d) adalah jarak antara lensa objektif dan okulernya,</p> $d = f_{ob} + 4f_p + f_{ok}$ <p>3. Teropong panggung</p> <p>Teropong panggung adalah jenis teropong yang digunakan untuk menonton opera agar terlihat lebih jelas. Teropong panggung juga dikenal sebagai teropong galilei atau teropong belanda. Teropong panggung memiliki lensa cembung sebagai objektifnya dan lensa cekung sebagai okulernya. Jarak focus objektif teropong panggung lebih besar dibanding focus okulernya. Perbesaran bayangan pada teropong panggung untuk mata berakomodasi dapat ditentukan dengan rumus:</p> $\gamma = \frac{f_{ob}}{-f_{ok}}$ <p>Panjang teropong panggung (d) adalah jarak antara lensa objektif dan okulernya,</p> $d = f_{ob} + f_{ok}$
--	---

## V. PENDEKATAN, MODEL, DAN METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : Saintifik 5M
2. Model Pembelajaran : Konvensional berbasis online
3. Metode Pembelajaran : ekspositori

## VI. MEDIA, ALAT, SUMBER PEMBELAJARAN

**Media** : aplikasi edmodo

**Sumber:** Yuliani, Mamik, dkk. 2019. *Buku pintar Belajar Fisika*.  
Sagufindo Kinarya

## VII. TAHAPAN – TAHAPAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

Langkah – Langkah Model	Deskripsi Kegiatan	Bintek (PPK/ literasi/ 4C/ HOTS)	Pendekatan	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru dan siswa mengakses kelas di Edmodo yang telah disediakan</li> <li>2. Guru memberi salam kepada siswa dan mengecek kehadiran siswa</li> <li>3. Guru melakukan pengecekan terkait tugas yang diberikan sebelumnya</li> </ol>	PPK : rasa ingin tahu Literasi dini Literasi dasar <i>Communication Creative.</i>	<i>Scientific :</i> Mengamati, Menalar, Mengkomunikasikan	5 menitt
<b>Inti Eksplorasi</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menggali pengetahuan awal siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan</li> </ol>	PPK : kerja sama, tanggung jawab Literasi dini <i>Communicative</i>	<i>Scientific :</i> Menanya, Mengkomunikasikan	5 Menit
Elaborasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan jawaban terhadap pengetahuan awal siswa yang masih miskonsepsi dan mengaitkan dengan materi yang akan dibahas</li> </ol>	PPK : kerja sama, kritis, rasa ingin tahu,, <i>Communicative Literasi</i>	<i>Scientific :</i> Menanya Menalar Mengkomunikasikan	10 Menit
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan handout dan link video pembelajaran</li> </ol>	PPK : kerja sama, kritis, rasa ingin tahu,, <i>Communicative Literasi</i>	<i>Scientific:</i> Menanya Mengkomunikasikan	10 menit
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melaksanakan</li> </ol>	PPK : kerja	<i>Scientific:</i>	35

	kegiatan diskusi dengan memberikan bebrapa pertanyaan	sama, kritis, rasa ingin tahu, <i>Communicative Literasi</i>	Menanya Mengkomunikasikan Menalar	menit
Konfirmasi	1. Guru mengecek kemampuan siswa dan memberikan umpan balik yang tersedia pada handout.	PPK : rasa ingin tahu, kerja sama, kritis Literasi perpustakaan Literasi teknologi <i>Critical Creative Collaborative Communicative</i>	<i>Scientific</i> : Menalar Menanyakan Mengkomunikasikan	20 Menit
<b>Penutup</b>	1. Guru memberikan informasi dan menanyakan kepada siswa apakah ada pertanyaan terkait proyek yang telah dikerjakan sebelum diakhiri 2. Guru memberikan latihan soal kepada siswa 3. Guru mengucapkan salam penutup	PPK : rasa ingin tahu, kerja sama <i>Collaborative Creative Communicative</i>	<i>Scientific</i> : Menanya Mengkomunikasikan	5 Menit

### VIII. PENILAIAN

No.	Aspek	Teknik	Waktu	Bentuk Instrumen	Keterangan
1	<b>Sikap</b> 1. Rasa ingin tahu. 2. Tanggung Jawab	Angket dan Observasi (spiritual dan sosial)	Saat kegiatan pembelajaran	Kuisisioner	Instrumen Pengamatan/ Penilaian, Rubrik Penilaian dan pedoman

	3. Kritis				penskoran (Terlampir)
2	<b>Pengetahuan</b> 1. Menganalisis mata dan kaca mata 2. Menganalisis kaca pembesar 3. Menganalisis kamera 4. Menganalisis miskroskop 5. Menganalisis teropong	kuis	Saat kegiatan pembelajaran	Latihan soal di buku siswa	

## X. KUIS

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Seseorang hanya mampu melihat dengan jelas pada jarak terjauh 2 meter. Maka kekuatan lensa kacamata yang harus digunakan adalah	Diketahui: $PR = 2 \text{ m} = 200 \text{ cm}$ $s = \infty$ $s' = -PR$ Ditanya: $P = \dots?$ Jawab: $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $= \frac{1}{\infty} + \frac{1}{-200}$ $f = -200 \text{ cm}$ $P = \frac{100}{f}$ $= \frac{100}{-200}$ $= -\frac{1}{2} \text{ dioptri}$
2	Jarak fokus lensa objektif dan okuler sebuah mikroskop masing-masing $\frac{5}{8}$ cm dan 5 cm. apabila mata mengamati preparat dengan berakomodasi maksimum ternyata Panjang mikroskop $14\frac{1}{6}$ cm. jika jarak titik dekat mata 25 cm, maka perbesaran angularnya sebesar	Diketahui: $f_{ob} = \frac{5}{8} \text{ cm}$ $f_{ok} = 5 \text{ cm}$ $P_p = 25 \text{ cm}$ $d = 14\frac{1}{6} \text{ cm}$ Ditanya: $\gamma = \dots?$ Jawab: Karena mata berakomodasi maksimum, maka bayangan dari lensa okuler didekat mata:

	$\frac{1}{f_{ok}} = \frac{1}{s_{ok}} + \frac{1}{s'_{ok}}$ $\frac{1}{5} = \frac{1}{s_{ok}} + \frac{1}{-25}$ $\frac{1}{s_{ok}} = \frac{5+1}{25} = 4 \frac{1}{6}$ <p>Bayangan dari lensa objektif</p> $\frac{1}{f_{ok}} = \frac{1}{s_{ok}} + \frac{1}{s'_{ok}}$ $\frac{1}{5/8} = \frac{1}{s_{ok}} + \frac{1}{10}$ $\frac{1}{s_{ob}} = \frac{8}{5} - \frac{1}{10} = \frac{2}{3}$ <p>Jarak bayangan objektif</p> $d = s'_{ob} + s_{ok}$ $14 \frac{1}{6} = s'_{ob} + 4 \frac{1}{6}$ $s'_{ob} = 10 \text{ cm}$ <p>Maka perbesaran angular mikroskop sebesar</p> $\gamma = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} \left( \frac{P_p}{f_{ok}} + 1 \right)$ $= \frac{10}{2/3} \left( \frac{25}{5} + 1 \right)$ $= 90 \text{ kali}$
--	---

Singaraja, 4 Februari 2020

Mahasiswa Praktikan

**Maharani Ary Wahyuni P.**  
NIM 1613021032

**ANGKET PENILAIAN DIRI  
KELAS XI MIPA SMA NEGERI 1 SINGARAJA  
TAHUN PELAJARAN 2019/2020**

**Petunjuk!**

1. Pernyataan-pernyataan berikut merupakan tanggapan atau pendapat anda terhadap proses pembelajaran pada materi pengukuran.
2. Tugas anda adalah memberi tanggapan atau pendapat terhadap pernyataan yang diajukan dengan memberi tanda ( $\surd$ ) pada salah satu pilihan yang sesuai dengan penilaian anda tentang kebenaran pernyataan tersebut. Pilihan-pilihan tersebut adalah:

<b>SS</b>	<b>SR</b>	<b>KK</b>	<b>JS</b>	<b>TP</b>
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Keterangan

SS = Sangat Sering, S = Sering, KK = Kadang-kadang, JS = Jarang sekali,  
TP = Tidak pernah

3. Pilihan-pilihan dalam pernyataan-pernyataan tersebut tidak ada satupun yang merupakan pilihan benar.
4. Pilihan yang benar adalah pilihan yang sesuai dengan pendapat anda sendiri, bukan atas pendapat teman anda yang lain.
5. Jawaban anda tidak akan mempengaruhi prestasi belajar anda di sekolah. Oleh sebab itu, anda dimohon membaca setiap pernyataan dengan seksama dan mengisi pilihan dengan sejujur-jujurnya.

Nama : .....

NIS : .....

**DAFTAR PERNYATAAN PENILAIAN DIRI PADA PEMBELAJARAN  
FISIKA MATERI ALAT OPTIK**

No.	Daftar Pernyataan	Respon				
		SS	SR	KK	JS	TP
1.	Saya menunjukkan sikap kagum kepada Tuhan atas penciptaan manusia dan menyediakan kecerdasan kepada manusia untuk mempelajari dan menemukan alat optik dalam kehidupan sehari-hari					
2.	Saya menunjukkan sikap bersyukur kepada Tuhan atas diciptakannya pengukuran sehingga dapat diterapkan pada dalam kehidupan sehari-hari.					
3.	Saya mengejakan tugas individu dengan baik					
4.	Saya tidak berani mengambil resiko atas tindakan yang sudah dilakukan					
5.	Saya mengembalikan barang yang dipinjam					
6.	Saya meminta maaf atas kesalahan yang					

	dilakukan					
--	-----------	--	--	--	--	--

No.	Daftar Pernyataan	Respon				
		SS	SR	KK	JS	TP
1.	Saya menyontek dalam mengerjakan ujian/ulangan/tugas					
2.	Saya tidak pernah melakukan plagiat dalam mengerjakan setiap tugas					
3.	Saya melaporkan data hasil percobaan atau informasi apa adanya					
4.	Saya enggan mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimiliki					
5.	Saya merapikan semua alat praktikum yang sudah digunakan					
6.	Saya tidak pernah mengotori lingkungan					

### Kritik dan Saran

Tuliskan kritik dan saran anda tentang pembelajaran fisika yang dilakukan oleh guru anda untuk lebih meningkatkan kualitas pembelajaran fisika selanjutnya.

#### Kritik

.....

.....

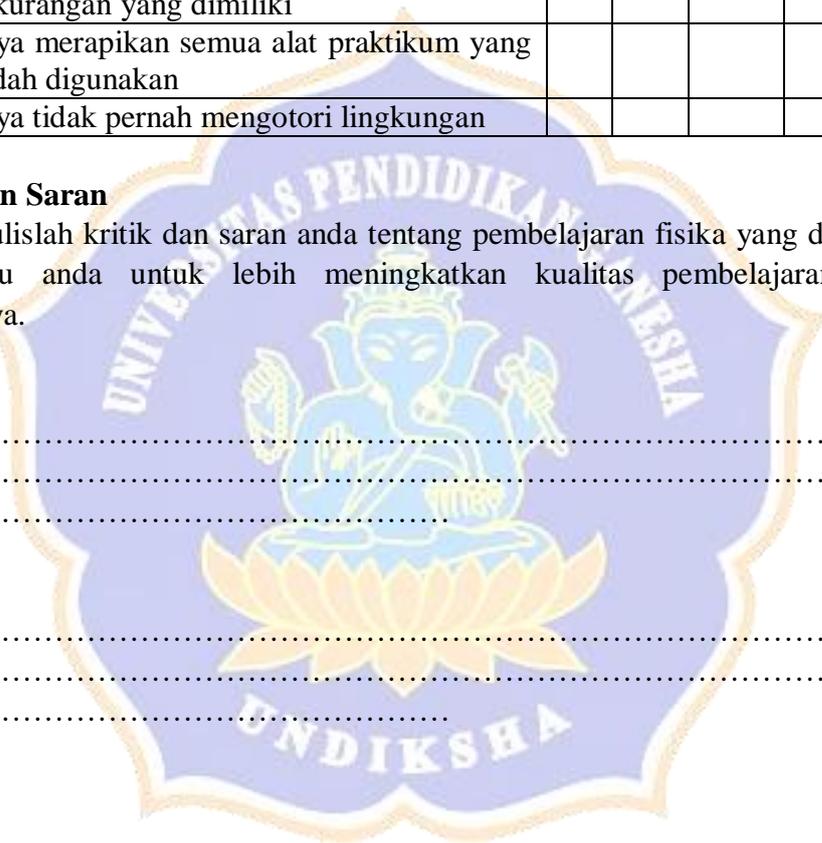
.....

#### Saran

.....

.....

.....



### RUBRIK PENILAIAN

#### Rubrik Penilaian Pernyataan Positif

Respon	Skor
Sangat Sering (SS)	5
Sering (SR)	4
Kadang-Kadang (KK)	3
Jarang Sekali (JS)	2
Tidak Pernah (TP)	1

#### Rubrik Penilaian Pernyataan Negatif

Respon	Skor
Sangat Sering (SS)	1
Sering (SR)	2
Kadang-Kadang (KK)	3
Jarang Sekali (JS)	4
Tidak Pernah (TP)	5

### REKAPITULASI PENILAIAN

No.	Nama Siswa	Skor Pernyataan		Jumlah Skor	Nilai Sikap
		1	2		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
dst					

#### Keterangan:

- Jumlah skor maksimal = Jumlah pernyataan x 5  
Pada angket di atas, skor maksimal = 12 x 5 = 60
- Nilai sikap = (Jumlah skor perolehan/skor maksimal) x 100

**LEMBAR OBSERVASI**  
**PENILAIAN SIKAP SISWA**  
 Rekapitulasi Nilai Sikap Ilmiah

No.	Nama Siswa	Aspek Penilaian			Jml Skor	Nilai
		(1)	(2)	(3)		
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
dst.						

Pedoman Observasi Penilaian Sikap

No.	Aspek	Kriteria	Rentang Skor				
			1	2	3	4	5
1.	Rasa Ingin Tahu	Mampu bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber					
2.	Tanggung jawab	Mampu bertanggungjawab dalam mengerjakan tugas yang diberikan tentang alat optik.					
3.	Kritis	Mampu kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan terkait alat optik.					
5 = sangat baik/sangat sering 4 = baik/sering 3 = cukup 2 = kurang/jarang 1 = sangat kurang/sangat jarang							

**Keterangan :**

1. Skor Maksimal :  $3 \times 5 = 20$

$$2. \text{ Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

3. Nilai sikap dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut:

SB = Sangat Baik = 80 – 100

B = Baik = 70 – 79

C = Cukup = 60 – 69

K = Kurang = <60

## Lampiran 3.1

## NILAI TES HASIL BELAJAR KELAS XI MIPA 3

No	Nama	Nilai Tes Hasil Belajar
1	Anisa Darmatiana Septia Dewi	60
2	Gede Agus Widnyana Putra	47
3	Gede Jordy Surya Maharjaya	63
4	I Gede Kawihana	90
5	Gede Taksu Dharma Matahari Dwijaksana	87
6	I Gusti Made Agung Yuda Ari Astana	50
7	I Made Legawa Stanel Brahmarsa	97
8	Arya Dipayana	87
9	K. Suksma Ananda Dewi	60
10	Kadek Erna Tiara Sari	53
11	Meisani Dinda Cantika	73
12	Kadek Meivia Ari	60
13	Kadek Surya Ari Maharani	47
14	Karina Sukmaningrum	80
15	Ketut Bobby Suryawan	57
16	Komang Ardha Priandana	60
17	Komang Diana Paramitha Dewi	73
18	Komang Suci Purnami	83
19	Komang Willian Dewi	60
20	Komang Yuda Triartha	30
21	Made Anditha Dwipayana Ugracena	50
22	Made Karisma Maharani Dharma	53
23	Made Yoga Wiratama	47
24	Ni Kadek Mia Putri	80
25	Ni Made Regina Prasetya Putri	57
26	Ni Made Vina Trestiana Padmarini	83
27	Putu Ardian Pratama Putra	30
28	Putu Febrina Maharani	83
29	Putu Indira Pradnyani	60
30	Putu Mahes Widiananda	47
31	Putu Permata Ayu Widyasari	83
32	Putu Widnyani	63
33	Putu Winda Puja Yanthi	80

## Lampiran 3.2

## NILAI TES HASIL BELAJAR FISIKA KELAS XI MIPA 4

No	Nama	Nilai Tes Hasil Belajar
1	Aland Chrsitian	43
2	Alexander Chandra Dermawan	60
3	Charissa Brigita Halim	73
4	Cindy Kartika	50
5	Felicia Michelle	60
6	Gede Raditya Stava Yudiarta	63
7	Gede Sri Edi Susanto	43
8	I Gusti Ayu Agung Sukma Pratiwi	53
9	Rio Aradea Mulawarman	50
10	I Kadek Dewi Sasih Adnyani	60
11	I Made Bagas Andhyka Pranatha	53
12	Ida Ayu Komang Sumi Antari	43
13	Ida Bagus Putu Legawa Muda	73
14	Jessica Agnes Aprinita	60
15	Jessica Putri	30
16	Kadek Adynda Tasheya	30
17	Kadek Ari Parta Wijaya	43
18	Kd Ayu Sita Dwi M	50
19	Kelvin Wijayadhi	80
20	Komang Dewi Senja Wulandari	67
21	Made Dewi Switariyani	73
22	Made Diva Apriliasih Arya Putri	50
23	Made Jesika Krisna Wiryantini	60
24	Made Wulan Kartika Sari	83
25	Marvin Adinata	43
26	Merry Amadea Siregar	50
27	Ni Putu Nita Pebriyani	83
28	Nyoman Audyta Candra Dewi	43
29	Nyoman Dharma Yogi	30
30	Putu Ambar Danastri	60
31	Putu Marta	43
32	Putu Yulia Karisa	30
33	Vellyn Surya Putri	53

## Lampiran 3.3

**UJI PRASYARAT ANALISIS VARIAN**  
**(UJI NORMALITAS SEBARAN DATA DAN UJI HOMOGENITAS)**

**Case Processing Summary**

Kelas		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Hasil	Eksperimen	33	100.0%	0	.0%	33	100.0%
	Kontrol	33	100.0%	0	.0%	33	100.0%

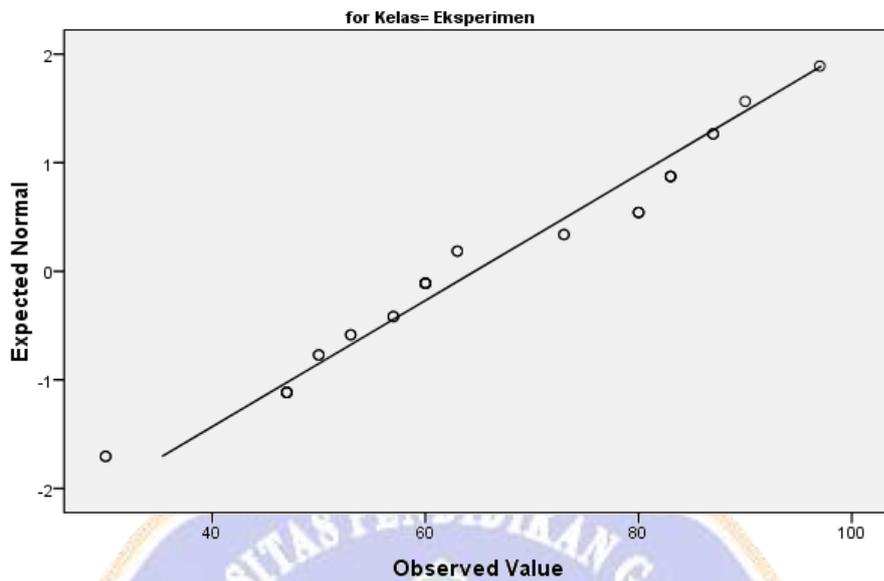
**Tests of Normality**

Kelas		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	Eksperimen	.152	33	.052	.950	33	.131
	Kontrol	.108	33	.200*	.948	33	.119

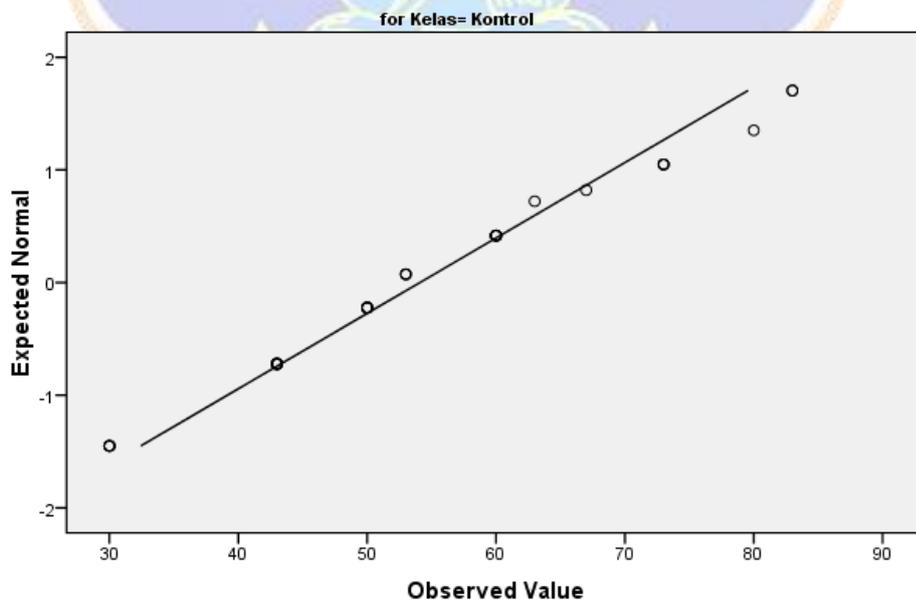
**Test of Homogeneity of Variance**

		Levene	df1	df2	Sig.
		Statistic			
Hasil	Based on Mean	1.310	1	64	.257
	Based on Median	.677	1	64	.414
	Based on Median and with adjusted df	.677	1	61.521	.414
	Based on trimmed mean	1.424	1	64	.237

Normal Q-Q Plot of Hasil



Normal Q-Q Plot of Hasil



## Lampiran 3.5

## UJI HIPOTESIS DENGAN ANALISIS VARIANS

Between-Subjects Factors			
		Value Label	N
Kelas	1	Eksperimen	33
	2	Kontrol	33

Keterangan :

Tabel diatas menjelaskan bahwa *variable fixed factor* ada du akelas, yaitu kelas eksperimen yang mendapat perlakuan model *project based learning* dan kelas kontrol yang mendapat perlakuan model pembelajaran konvensional.

### Descriptives Statistic

Dependent Variable: Hasil Belajar Fisika

Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error
Eksperimen	33	64.64	17.213	2.996
Kontrol	33	54.09	14.938	2.600
Total	66	59.36	16.851	2.074

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Hasil Belajar Fisika

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1834.909 <sup>a</sup>	1	1834.909	7.065	.010
Intercept	232586.727	1	232586.727	895.513	.000
Kelas	1834.909	1	1834.909	7.065	.010
Error	16622.364	64	259.724		
Total	251044.000	66			
Corrected Total	18457.273	65			

### Pairwise Comparisons

Measure: Hasil Belajar Fisika

(I) Kelas	(J) Kelas	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig. <sup>a</sup>	95% Confidence Interval for Difference <sup>a</sup>	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	10.545*	4.529	.026	1.321	19.770
2	1	-10.545*	4.529	.026	-19.770	-1.321



## Lampiran 4.1



**PEMERINTAH PROVINSI BALI**  
**DINAS PENDIDIKAN, KEPEMUDAAN, DAN OLAH RAGA**  
**SMA NEGERI 1 SINGARAJA**

Jl. Pramuka No. 4 Singaraja, Telp. (0362) 22144, Fax (0362) 32193  
 Website: smansasingaraja.sch.id Email :info@smansasingaraja.sch.id



**SURAT KETERANGAN**  
**Nomor : 800/ 421/SMA N 1 SGR**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

**N a m a** : I Putu Eka Wilantara.M.Pd  
**N I P** : 19740718 199903 1 005  
**Jabatan** : Kepala SMA Negeri 1 Singaraja

Menerangkan bahwa telah melakukan Penelitian pada tgl : 7 April 2020 sampai 5 Mei 2020 di SMA Negeri 1 Singaraja pada kelas XI MIPA dengan judul penelitian : Pengaruh *Project Based Learning Model* terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa kelas XI MIPA SMAN 1 Singaraja. a.n :

**N a m a** : Maharani Ary Wahyuni Putri  
**N I M** : 1613021032  
**Program Studi** : Pendidikan Fisika  
**Universitas** : Pendidikan Ganesha Singaraja

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Singaraja, 25 Juni 2020

Kepala Sekolah,



I Putu Eka Wilantara, M Pd  
 Pembina Tk.I  
 NIP. 19740718 199903 1 005