

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Objek Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di SMP Negeri 1 kota Bengkulu pada tanggal 27 Januari sampai dengan 17 Februari 2014. Populasi penelitian adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 1 kota Bengkulu pada tahun ajaran 2013/2014. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *simple random sampling* (sampel acak). Sampel penelitian ini adalah kelas VIII-2 sebagai kelas eksperimen yang diberi perlakuan dengan model *problem based instruction* melalui metode eksperimen berjumlah 29 orang sedangkan sampel untuk kelas kontrol adalah kelas VIII-3 yang diberikan perlakuan dengan model *problem based instruction* melalui metode konvensional berjumlah 29 orang.

B. Deskripsi Data Hasil Uji Coba Instrumen

Data hasil uji coba instrumen penelitian diperoleh dari hasil uji coba instrumen terhadap responden. Instrumen penelitian ini adalah instrumen aspek kognitif berupa tes uraian dan instrumen aspek afektif berupa lembar observasi afektif.

1. Instrumen aspek kognitif

Instrumen hasil belajar yang digunakan dalam penelitian diuji terlebih dahulu terhadap 24 responden. Uji yang akan digunakan adalah uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran dan uji daya pembeda. Instrumen hasil belajar untuk masing-masing pertemuan, yaitu pertemuan 1, pertemuan 2, dan pertemuan 3 berjumlah 10 soal uraian. Hasil lengkap data hasil uji coba instrumen kognitif

dapat dilihat di lampiran 34-42. Dibawah ini tabel data hasil uji coba instrumen untuk hasil belajar.

Tabel 4.1 Data hasil uji coba instrumen untuk hasil belajar Kognitif

uji coba		Validitas		Tingkat kesukaran			Daya pembeda				Reliabilitas
pertemuan 1	no soal	1,2,3,4,5	6,7,8,9,10	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	-	2,9	4,6	1,3,5,7,8	10	0,412
	interpretasi	valid	drop	sukar	sedang	mudah	sangat baik	Baik	Cukup	Jelek	
	jumlah soal	5	5	-	10	-	2	2	5	1	
pertemuan 2	no soal	1,2,3,4,5,6,10	7,8,9	-	1,2,3,4,5,7,9,10	6,8	1,2,3,4,5,10	6	-	7,8,9	0,679
	interpretasi	valid	drop	sukar	sedang	mudah	sangat baik	Baik	Cukup	Jelek	
	jumlah soal	7	3	-	8	2	6	1	-	3	
pertemuan 3	no soal	1,2,3,4,5,6,7,8	9, 10	4,5,9,10	1,2,3,6,7,8	-	1,2,3,5,6,7,8	-	4,9,10	-	0,808
	interpretasi	valid	drop	sukar	sedang	mudah	sangat baik	Baik	Cukup	Jelek	
	jumlah soal	8	2	4	6	-	7	-	3	-	

2. Instrumen Aspek Afektif

Instrumen Aspek Afektif berupa lembar observasi afektif bertujuan untuk menilai sikap siswa selama proses pembelajaran. Aspek penilaian lembar observasi mencakup : 1) bertanggung jawab, 2) bekerja sama, 3) menyampaikan pendapat dan 4) menanggapi pendapat dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Terlebih dahulu lembar observasi afektif diuji menggunakan uji validitas ahli oleh dosen pembimbing, sehingga lembar observasi afektif dianggap sudah valid dan reliabel. Kriteria skor untuk setiap aspek penilaian afektif adalah “sangat baik” dengan skor 3, “baik” dengan skor 2 dan “kurang baik” dengan skor 1.

C. Deskripsi Data Hasil Penelitian

Data hasil belajar IPA-fisika siswa menggunakan model *problem based instruction* melalui metode konvensional untuk kelas kontrol dan model *problem based instruction* melalui metode eksperimen untuk kelas eksperimen yang dikumpulkan pada penelitian ini diperoleh berdasarkan hasil belajar aspek kognitif dan aspek afektif. Hasil belajar kognitif diperoleh sebelum pembelajaran yaitu *pretest* dan sesudah proses pembelajaran yaitu *posttest* sedangkan hasil belajar afektif diperoleh berdasarkan penilaian sikap siswa pada saat pembelajaran. Penelitian ini dilakukan dalam tiga kali pertemuan. Materi ajar pada pertemuan pertama adalah bunyi dan sifat – sifat bunyi, pada pertemuan kedua tentang mendengarkan dan menghasilkan bunyi, dan pertemuan ketiga tentang pemantulan bunyi dan pemanfaatannya. Setiap pertemuan, siswa diberikan *pretest* dan *posttest*. *Pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa tentang konsep bunyi yang akan diajarkan sebelum mengikuti pembelajaran, dan diberikan *posttest* pada akhir pembelajaran untuk mengetahui sejauh mana siswa menguasai materi yang sudah diajarkan. Selanjutnya data nilai *pretest* dan *posttest* tersebut diolah untuk mendapatkan hasil uji hipotesis.

Penilaian afektif siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan oleh observer yang merupakan guru mata pelajaran fisika yang mengajar di kelas tersebut sehingga observer lebih mudah dalam melakukan penilaian afektif pada masing-masing siswa. Penilaian afektif dilakukan dengan berpedoman pada lembar observasi afektif yang telah dibuat sebelumnya. Penilaian afektif diperoleh dari nilai sikap siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen pada saat proses pembelajaran berlangsung. Aspek penilaian sikap yang digunakan yaitu:

(1) bertanggung jawab, (2) bekerja sama, (3) menyampaikan pendapat, dan (4) menanggapi pendapat dengan rentang skor 1 adalah “kurang baik”, 2 adalah “baik” dan 3 adalah “sangat baik”.

1. Deskripsi Data Hasil Belajar Kelas Eksperimen

a) Hasil Belajar Koginitif

Hasil belajar sebelum diberi perlakuan (*pretest*) dan sesudah diberi perlakuan (*posttest*) pada kelas eksperimen yang mengikuti model *problem based instruction* melalui metode eksperimen ini dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan. Dari ketiga hasil *pretest* dan *posttest* tersebut akan diperoleh nilai rata-rata (mean).

Pada pertemuan pertama nilai rata-rata *pretest* adalah 44,66 dengan nilai tertinggi 70,00 dan nilai terendah 20,00 serta standar deviasi sebesar 13,29. Pertemuan kedua, rata-rata *pretest* adalah 31,72 dengan nilai tertinggi 65,00 dan nilai terendah 10,00 serta standar deviasi 16,76. Pertemuan ketiga, rata-rata *pretest* adalah 50,38 dengan nilai tertinggi 87,00 dan nilai terendah 20,00 serta standar deviasi 21,21. Data hasil belajar *pretest* ketiga pertemuan menghasilkan rata-rata 42,25 dengan nilai tertinggi 62,00 dan nilai terendah 25,00 serta standar deviasi 9,99. Tabel data hasil *pretest* dan *posttest* pada ketiga pertemuan dan rata-rata *pretes* dan *posttest* kelas eksperimen disajikan dalam tabel 4.2.

Tabel 4.2 data rata-rata *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen

Hasil	pertemuan 1		pertemuan 2		pertemuan 3		Rata-rata	
	<i>pretest</i>	<i>posttest</i>	<i>pretest</i>	<i>posttest</i>	<i>pretest</i>	<i>posttest</i>	<i>pretest</i>	<i>posttest</i>
Rata-rata	44,66	88,00	31,72	91,90	50,38	90,79	42,25	90,23
Skor Maksimum	70,00	100,00	65,00	100,00	87,00	98,00	62,00	99,00
Skor Minimum	20,00	70,00	10,00	78,00	20,00	70,00	25,00	75,00
Standar Deviasi	13,29	11,13	16,76	6,56	21,21	9,53	9,99	6,93
Varians	176,66	123,79	280,85	43,10	449,67	90,88	99,74	48,02

Data hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran didapat dari nilai skor *posttest* siswa setiap pertemuan yakni sebanyak tiga kali pertemuan. Pada pertemuan 1, nilai rata-rata hasil belajar *posttest* adalah 88,00 dengan nilai tertinggi 100 dan nilai terendah 70,00 serta standar deviasi sebesar 11,13. Pertemuan ke-2, rata-rata nilai *posttest* adalah 91,90 dengan nilai tertinggi 100,00 dan nilai terendah 78,00 serta standar deviasi 6,56. Pertemuan ke-3, rata-rata nilai *posttest* adalah 90,79 dengan nilai tertinggi 98,00 dan nilai terendah 70,00 serta standar deviasi 9,53. Data hasil belajar *posttest* ketiga pertemuan menghasilkan rata-rata 90,23 dengan nilai tertinggi 99,00 dan nilai terendah 75,00 serta standar deviasi 6,93. Hasil lengkap data rata-rata kognitif kelas eksperimen dapat dilihat di lampiran 53.

b) Hasil Belajar Afektif

Data hasil penilaian afektif siswa pada kelas eksperimen selama proses pembelajaran berlangsung didapatkan rata-rata nilai 90,52 pada pertemuan 1, 89,94 pada pertemuan 2, dan 91,38 pada pertemuan 3. Berdasarkan penilaian observer, siswa pada kelas eksperimen rata-rata mendapat skor 2 dan 3 pada masing-masing aspek yang berarti termasuk kriteria baik & sangat baik. Hasil penilaian afektif kelas eksperimen pada tiga subkonsep dapat dilihat pada tabel 4.3. Hasil lengkap data hasil penilaian afektif kelas eksperimen dapat dilihat di lampiran 43-46 dan 55.

Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Penilaian Afektif Kelas Eksperimen

Hasil	pertemuan 1		pertemuan 2		pertemuan 3		Rata-rata	
	Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai
Rata-rata	10,86	90,52	10,79	89,94	10,97	91,38	10,87	90,61
Skor Maksimum	12,00	100,00	12,00	100,00	12,00	100,00	12,00	97,00
Skor Minimum	10,00	83,00	9,00	75,00	10,00	83,00	10,00	86,00
Standar Deviasi	0,58	4,84	0,82	6,82	0,68	5,67	0,35	2,91
Varians	0,34	23,43	0,67	46,82	0,46	32,16	0,12	8,50

2. Deskripsi Data Hasil Belajar Kelas Kontrol

a) Hasil Belajar Koginitif

Kemampuan awal siswa pada kelas kontrol yang mendapatkan perlakuan pembelajaran dengan menggunakan model *problem based instruction* melalui metode konvensional dideskripsikan dengan rata-rata tiga nilai *pretest* siswa tiga kali pertemuan. Pada pertemuan pertama nilai rata-rata *pretest* adalah 47,07 dengan nilai tertinggi 80,00 dan nilai terendah 25,00 serta standar deviasi sebesar 14,49. Pertemuan kedua, rata-rata *pretest* adalah 38,28 dengan nilai tertinggi 60 dan nilai terendah 20,00 serta standar deviasi 12,34. Pertemuan ketiga, rata-rata *pretest* adalah 37,76 dengan nilai tertinggi 78,00 dan nilai terendah 20,00 serta standar deviasi 13,98. Data hasil belajar *pretest* ketiga pertemuan menghasilkan rata-rata 41,03 dengan nilai tertinggi 60,00 dan nilai terendah 23,00 serta standar deviasi 9,32. Tabel data hasil *pretest* dan *posttest* pada ketiga pertemuan dan rata-rata *pretest* dan *posttest* kelas kontrol disajikan dalam tabel 4.4.

Tabel 4.4 data rata-rata *pretest* dan *posttest* kelas kontrol

Hasil	pertemuan 1		pertemuan 2		pertemuan 3		Rata-rata	
	<i>pretest</i>	<i>posttest</i>	<i>pretest</i>	<i>posttest</i>	<i>pretest</i>	<i>posttest</i>	<i>pretest</i>	<i>posttest</i>
Rata-rata	47,07	87,07	38,28	87,07	37,76	81,45	41,03	85,00
Skor Maksimum	80,00	100,00	60,00	100,00	78,00	98,00	60,00	99,00
Skor Minimum	25,00	60,00	20,00	40,00	20,00	38,00	23,00	66,00
Standar Deviasi	14,49	10,98	12,34	13,98	16,38	14,97	9,32	9,14
Varians	209,85	120,57	152,28	195,57	268,40	224,04	86,81	83,53

Data hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran didapat dari nilai skor *posttest* siswa setiap pertemuan yakni sebanyak tiga kali pertemuan. Pada pertemuan 1, nilai rata-rata hasil belajar *posttest* adalah 87,07 dengan nilai

tertinggi 100 dan nilai terendah 60,00 serta standar deviasi sebesar 10,98. Pertemuan ke-2, rata-rata nilai *posttest* adalah 87,07 dengan nilai tertinggi 100,00 dan nilai terendah 40,00 serta standar deviasi 13,98. Pertemuan ke-3, rata-rata nilai *posttest* adalah 81,45 dengan nilai tertinggi 98,00 dan nilai terendah 38,00 serta standar deviasi 14,97. Data hasil belajar *posttest* ketiga pertemuan menghasilkan rata-rata 85,00 dengan nilai tertinggi 99,00 dan nilai terendah 66,00 serta standar deviasi 9,14. Hasil lengkap data rata-rata kognitif kelas kontrol dapat dilihat di lampiran 54.

b) Hasil Belajar Afektif

Data hasil penilaian afektif siswa pada kelas kontrol selama proses pembelajaran berlangsung didapatkan rata-rata nilai 84,77 pada pertemuan I, 84,48 pada pertemuan II dan 83,91 pada pertemuan III. Berdasarkan penilaian observer, para siswa pada kelas kontrol rata-rata mendapat skor 1,2 dan 3 pada masing-masing aspek yang berarti termasuk dalam kriteria kurang baik, baik dan sangat baik. Hasil penilaian afektif kelas kontrol pada tiga subkonsep dapat dilihat pada tabel 4.5. Hasil lengkap data hasil penilaian afektif kelas eksperimen dapat dilihat di lampiran 47-49 dan 56.

Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Penilaian Afektif Kelas Kontrol

Hasil	pertemuan 1		pertemuan 2		pertemuan 3		Rata-rata	
	Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai
Rata-rata	10,17	84,77	10,14	84,48	10,07	83,91	10,13	84,39
Skor Maksimum	12,00	100,00	12,00	100,00	11,00	92,00	11,00	92,00
Skor Minimum	9,00	75,00	8,00	67,00	9,00	75,00	9,33	78,00
Standar Deviasi	0,85	7,07	0,95	7,94	0,65	5,42	0,47	3,96
Varians	0,72	49,95	0,91	63,12	0,42	29,42	0,23	15,66

D. Uji inferensial

1. Uji Normalitas

Sebelum melakukan uji hipotesis, perlu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas varian. Uji normalitas dilakukan untuk menguji apakah data yang diperoleh dari hasil penelitian itu berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan tes *Chi Kuadrat* (X^2). kriteria suatu data dikatakan berdistribusi normal jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ berarti data berdistribusi normal, tapi jika $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$ berarti data tidak berdistribusi normal.

Hasil perhitungan uji normalitas data *pretest*, *posttest* dan afektif kedua kelompok menggunakan rumus uji *chi kuadrat* (X^2) dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 hasil perhitungan uji normalitas hasil belajar

KELAS	Data	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}	Distribusi Data
KONTROL	<i>Pretest</i>	1,47	7,815	Normal
	<i>Posttest</i>	7,19	7,815	Normal
	<i>Afektif</i>	3,80	7,815	Normal
EKSPERIMEN	<i>Pretest</i>	4,53	7,815	Normal
	<i>Posttest</i>	6,11	7,815	Normal
	<i>Afektif</i>	3,13	7,815	Normal

Berdasarkan tabel 4.6, pengujian normalitas distribusi data skor rata-rata *pretest* dari tiga sub konsep menggunakan rumus *Chi Kuadrat* (χ^2). Berdasarkan perhitungan, pada kelas kontrol diperoleh $\chi^2_{hitung} = 1,47$, dan pada kelas eksperimen diperoleh $\chi^2_{hitung} = 4,53$ sedangkan χ^2_{tabel} untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan derajat kebebasan (dk) = banyak kelas (k) – 3 = 6-3=3 dan taraf signifikan 95% sebesar 7,815. Oleh karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, data *pretest* kelas kontrol dan kelas tersebut berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 57.

Pengujian normalitas distribusi data skor rata-rata *posttest* dari tiga sub konsep menggunakan rumus *Chi Kuadrat* (χ^2) pada kelas kontrol diperoleh $\chi^2_{hitung} = 7,19$ dan pada kelas eksperimen diperoleh $\chi^2_{hitung} = 6,11$, sedangkan χ^2_{tabel} untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan derajat kebebasan (dk) = banyak kelas (k) – 3 = 6-3=3 dan taraf signifikan 95% sebesar 7,815. Oleh karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, data *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen tersebut berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 58.

Pengujian normalitas distribusi data afektif siswa dari tiga sub konsep menggunakan rumus *Chi Kuadrat* (χ^2) pada kelas kontrol diperoleh $\chi^2_{hitung} = 3,80$ dan pada kelas eksperimen diperoleh $\chi^2_{hitung} = 3,11$, sedangkan χ^2_{tabel} untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan derajat kebebasan (dk) = banyak kelas (k) – 3 = 6-3=3 dan taraf signifikan 95% sebesar 7,815. Oleh karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, data *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen tersebut berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 59.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan setelah kedua sampel dinyatakan berdistribusi normal. Tujuan dilakukan uji homogenitas ini adalah untuk menentukan apakah sampel berasal dari varians yang homogen, sehingga dibutuhkan varians dari kelas eksperimen dan varians dari kelas kontrol. Sampel dikatakan homogen apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ tapi jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka sampel tidak homogen. Hasil perhitungan uji homogenitas varians ini menggunakan rumus perbandingan varians terbesar dibagi dengan varians terkecil antara kedua kelompok sampel dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7. hasil perhitungan uji homogenitas hasil belajar

KELAS	n	VARIANS		
		Pretest	Posttest	Afektif
KONTROL	29	86,81	83,53	15,66
EKSPERIMEN	29	99,74	48,02	8,50
Fhitung		1,15	1,74	1,84
Ftab(dk=28;28)$\alpha=5\%$		1,91	1,91	1,91
SYARAT		Fhit<Ftab	Fhit<Ftab	Fhit<Ftab
STATUS VARIAN		HOMOGEN	HOMOGEN	HOMOGEN

Berdasarkan tabel 4.7 F_{hitung} varian data *pretest* sebesar 1,15 sedangkan F_{tabel} 1,91 pada taraf signifikan 95% dengan dk pembilang 28 dan dk penyebut 28, dengan syarat $F_{hitung} < F_{tabel}$. Hasil perhitungan uji homogenitas varian data *posttest* berdasarkan tabel 4.7 diperoleh F_{hitung} sebesar 1,74 sedangkan F_{tabel} 1,91 pada taraf signifikan 95% dengan dk pembilang 28 dan dk penyebut 28, dengan syarat $F_{hitung} < F_{tabel}$. Hasil perhitungan uji homogenitas varian data afektif berdasarkan tabel 4.7 diperoleh F_{hitung} sebesar 1,84 sedangkan F_{tabel} 1,91 pada taraf signifikan 95% dengan dk pembilang 28 dan dk penyebut 28, dengan syarat $F_{hitung} < F_{tabel}$. Jadi dari hasil analisis diatas dapat disimpulkan bahwa varian data *pretest*, *posttest* dan afektif kedua kelas homogen.

3. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan untuk melihat adanya perbedaan hasil belajar kognitif dan afektif siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Data yang akan diuji hipotesisnya adalah nilai rata-rata tes awal siswa (*pretest*), nilai rata-rata tes akhir siswa (*posttest*) dan nilai rata-rata afektif siswa yang menggunakan model *problem based instruction* melalui metode eksperimen dengan model *problem based instruction* melalui metode konvensional.

Uji hipotesis rata-rata *pretest*, *posttest* dan afektif siswa dengan melakukan uji-t dua sampel independen dengan rumus *t-test separated varian*, yaitu jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ H_0 ditolak dan H_a diterima dan apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Berikut ini merupakan hasil analisis uji-t dua sampel independen. Tabel 4.8 berikut ini merupakan hasil analisis uji-t dua sampel independen.

Tabel 4.8 Uji-t Hasil belajar kognitif & afektif

Hasil	Kelas	n	Rata-rata	Varian	t_{hitung}	t_{tabel} (dk=56) taraf kesalahan 5%	Kesimpulan
<i>Pretest</i>	Eksperimen	29	42,25	99,74	0,48	2,01	TIDAK BERBEDA SIGNIFIKAN
	Kontrol	29	41,03	86,81			
<i>Posttest</i>	Eksperimen	29	90,23	48,02	2,46	2,01	BERBEDA SIGNIFIKAN
	Kontrol	29	85,00	83,53			
<i>Afektif</i>	Eksperimen	29	90,61	8,50	6,83	2,01	BERBEDA SIGNIFIKAN
	Kontrol	29	84,38	15,66			

Berdasarkan hasil *pretest* yang didukung oleh uji perbedaan rata-rata antara *pretest* kelas eksperimen dan kontrol, menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan awal kedua kelas dimana t_{hitung} 0,48 $< t_{tabel}$ 2,01 untuk taraf signifikan 95%.

Pengujian perbedaan rata-rata skor rata-rata *posttest* dengan uji-t dua sampel independen dengan rumus *t-test separated varian* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar siswa kedua kelas dimana diperoleh t_{hitung} 2,46 $> t_{tabel}$ 2,01 untuk taraf signifikan 95%. Kelas eksperimen yang diberi perlakuan mempunyai skor rata-rata kemampuan akhir (*posttest*) yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Skor t_{hitung} ini jatuh pada daerah penolakan hipotesis

nol (H_0). Dengan demikian dapat disimpulkan, kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran dengan model *problem based instruction* melalui metode eksperimen memiliki hasil belajar kognitif yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran secara konvensional. Perhitungan analisis diatas dapat dilihat pada lampiran 60.

Pengujian perbedaan rata-rata nilai rata-rata afektif dengan uji-t dua sampel independen dengan rumus *t-test separated varian* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar siswa kedua kelas dimana diperoleh $t_{hitung} 6,83 > t_{tabel} 2,01$ untuk taraf signifikan 95%. Kelas eksperimen yang diberi perlakuan mempunyai nilai rata-rata afektif yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Skor t_{hitung} ini jatuh pada daerah penolakan hipotesis nol (H_0). Dengan demikian dapat disimpulkan, kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran dengan model *problem based instruction* melalui metode eksperimen memiliki hasil belajar afektif yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran secara konvensional. Perhitungan analisis diatas dapat dilihat pada lampiran 60.

E. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan pada dua kelas yang diambil dari dua sampel secara acak yaitu kelas VIII-2 sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-3 sebagai kelas kontrol. Pada kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan model *problem based instruction* melalui metode eksperimen yang terdiri dari 5 tahapan, yaitu 1) orientasi siswa pada masalah, 2) mengorganisasi siswa untuk belajar, 3) membimbing penyelidikan kelompok (melalui metode eksperimen), 4) mempresentasikan hasil karya, 5) menganalisis dan mengevaluasi proses

pemecahan masalah. Kelas kontrol diajarkan dengan menggunakan model yang sama yaitu *problem based instruction* tetapi dengan metode yang berbeda yaitu metode konvensional.

Untuk mengetahui adanya perbedaan hasil belajar IPA-fisika antara siswa yang diajarkan menggunakan model *problem based instruction* melalui metode eksperimen dengan metode konvensional, maka siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi tes kemampuan awal (*pretest*) untuk menguji kemampuan awal siswa sebelum diberi perlakuan dan diberi tes kemampuan akhir (*posttest*) untuk mengetahui kemampuan akhir siswa setelah diberi perlakuan.

Hasil analisis pada ranah kognitif dari hasil *pretest* yang didukung oleh uji perbedaan skor rata-rata *pretest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan secara signifikan pada kemampuan awal kedua kelas. Tetapi setelah dilakukan proses pembelajaran dengan model *problem based instruction* melalui metode eksperimen pada kelas eksperimen, skor rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang melaksanakan proses pembelajaran dengan model *problem based instruction* melalui metode konvensional yaitu 90,23 sedangkan skor rata-rata *posttest* kelas kontrol yaitu 85,00. Setelah dilakukan uji perbedaan dua rata-rata dengan menggunakan uji *t-test separated varian* diperoleh hasil, skor rata-rata *posttest* kelas eksperimen berbeda secara signifikan dengan skor rata-rata *posttest* kelas kontrol yaitu $t_{hitung} = 2,46 > t_{tabel} = 2,01$.

Hasil analisis pada ranah afektif dari hasil penilaian afektif yang didukung oleh uji perbedaan skor rata-rata nilai afektif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan secara signifikan pada kedua

kelas. Rata-rata nilai afektif kelas eksperimen 90,61 sedangkan rata-rata nilai afektif kelas kontrol adalah 84,38 dengan $t_{hitung} = 6,83 > t_{tabel} = 2,01$.

Model *Problem Based Instruction* merupakan model pembelajaran dimana siswa mengerjakan permasalahan yang autentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan ketrampilan berpikir, dengan menggunakan konsep-konsep yang sudah dimiliki untuk memecahkan masalah yang dihadapi dalam kesehariannya dengan kata lain siswa mempunyai kesempatan untuk mengaitkan informasi baru dengan struktur kognitif yang ada. Tugas guru dalam mengajar IPA-fisika dengan model *Problem Based Instruction* adalah hanya sebagai fasilitator dan mediator, yakni membantu siswa untuk belajar, membimbing dalam pemecahan masalah untuk memperoleh lebih banyak ilmu pengetahuan. Hal ini sesuai dengan pendapat Rusman (2011) menyatakan bahwa penerapan pengajaran berdasarkan masalah dalam pembelajaran menuntut kesiapan baik dari pihak guru yang harus berperan sebagai seorang fasilitator sekaligus sebagai pembimbing.

Melalui model *problem based instruction* siswa diberi kesempatan untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya secara mandiri. Oleh karena itu melalui implementasi model *problem based instruction* hasil belajar kognitif IPA-fisika siswa dapat ditingkatkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Supriyati dan Anitah (2007) menyatakan bahwa *problem based instruction* merupakan model pembelajaran yang dikembangkan untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir, memecahkan masalah dan ketrampilan intelektual serta menjadi siswa yang belajar mandiri.

Keaktifan siswa untuk memecahkan masalah, menganalisis, mengambil kesimpulan melalui kegiatan secara berkelompok dan mengkomunikasikan hasil penyelidikan lebih ditekankan pada pembelajaran menggunakan model *problem based instruction* ini. Dengan adanya pembelajaran ini, selain kemampuan kognitif, kemampuan afektif siswa juga dapat dikembangkan. Melalui proses pengamatan akan diperoleh kemampuan kognitif sebab dengan pengamatan tersebut siswa akan memperoleh pengetahuan dan pengalaman baru. Siswa dapat terlatih untuk melakukan pengamatan, menganalisis dan mengambil kesimpulan. Dengan afektif siswa dalam kegiatan pembelajaran tersebut akan terbina kerja sama antar siswa, kemampuan untuk berkomunikasi dalam bentuk menyampaikan pendapat dan menanggapi pendapat serta bertanggung jawab. Hal ini sesuai dengan pendapat Trianto (2011) menyatakan bahwa pada model pembelajaran berdasarkan masalah, kelompok-kelompok siswa bekerja sama memecahkan suatu masalah yang telah disepakati oleh siswa dan guru.

Pada kelas eksperimen dilakukan pembelajaran menggunakan model *problem based instruction* melalui metode eksperimen. Metode eksperimen adalah metode yang melatih siswa dengan mengalami dan membuktikan sendiri berbagai jawaban atau persoalan-persoalan yang dihadapinya dengan mengadakan percobaan sendiri. Langkah-langkah dalam metode eksperimen ini, 1) memprediksi hipotesis, 2) mengidentifikasi variabel, 3) menganalisis hasil pengamatan, 4) melakukan diskusi atas pertanyaan, 5) membuat kesimpulan. Melalui metode eksperimen ini hasil belajar kognitif dan afektif siswa dapat ditingkatkan karena dengan metode eksperimen ini siswa dapat membuktikan teori-teori belajar yang pernah diterimanya dan mendapatkan kesempatan untuk

melakukan langkah-langkah berfikir ilmiah. Hal ini sesuai dengan pendapat Roestiyah (2012) yang menyatakan bahwa melalui metode eksperimen siswa dapat terlatih dalam cara berpikir ilmiah, menemukan bukti kebenaran dari suatu teori yang sedang dipelajarinya.

Pada kelas kontrol dilakukan pembelajaran menggunakan model *problem based instruction* melalui metode konvensional. Metode konvensional merupakan metode yang biasa digunakan dalam proses pembelajaran. Di SMP Negeri 1 kota Bengkulu metode yang biasa digunakan dalam pembelajaran IPA-fisika adalah diskusi dalam kelompok kecil. Diskusi adalah suatu cara menyampaikan bahan pelajaran dengan memberikan suatu permasalahan kepada siswa kemudian siswa akan memecahkan masalah tersebut secara berkelompok dengan langkah-langkah: 1) merumuskan hipotesis, 2) mengidentifikasi, 3) menganalisis dan 4) menyimpulkan. Pada kelas kontrol hasil belajarnya lebih rendah dibandingkan dengan kelas eksperimen yang menggunakan metode eksperimen. Hal ini sesuai dengan pendapat Putra (2013) yang menyatakan pembelajaran melalui metode diskusi ini memiliki kekurangan yaitu pembelajarannya terlalu banyak menyita waktu, dalam diskusi siswa memerlukan ketajaman untuk menangkap inti masalah yang dibicarakan dan siswa mendapatkan informasi yang terbatas.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian dan pembahasan, dapat ditarik kesimpulan :

1. Terdapat perbedaan hasil belajar kognitif IPA-fisika antara siswa yang diajarkan menggunakan model *problem based instruction* (PBI) melalui metode eksperimen dengan metode konvensional di SMP negeri 1 kota Bengkulu dengan hasil analisis uji-t dua sampel independen menggunakan rumus *t-test separated varian* pada taraf signifikan 95%. Dimana hasil belajar kognitif siswa dengan menggunakan model *problem based instruction* (PBI) melalui metode eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan hasil belajar kognitif siswa menggunakan *problem based instruction* (PBI) melalui metode konvensional.
2. Terdapat perbedaan hasil belajar afektif IPA-fisika antara siswa yang diajarkan menggunakan model *problem based instruction* (PBI) melalui metode eksperimen dengan metode konvensional di SMP negeri 1 kota Bengkulu dengan hasil analisis uji-t dua sampel independen menggunakan rumus *t-test separated varian* pada taraf signifikan 95%. Dimana hasil belajar afektif siswa dengan menggunakan model *problem based instruction* (PBI) melalui metode eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan hasil belajar afektif siswa menggunakan *problem based instruction* (PBI) melalui metode konvensional.

B. Saran

1. Guru hendaknya memilih metode yang paling tepat untuk siswanya, salah satunya dengan menggunakan model *problem based instruction* melalui metode eksperimen pada pembelajaran IPA-fisika.
2. Guru hendaknya memberikan permasalahan yang menarik bagi siswa untuk dipecahkan sehingga siswa merasa lebih tertarik untuk mempelajarinya.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penggunaan model *problem based instruction* melalui metode eksperimen pada pembelajaran IPA-fisika konsep lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiyanto, H. 2013. *Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika dengan Model Pembelajaran Problem Based Instruction (PBI) Melalui Metode Eksperimen Pada Materi Cahaya Di Kelas VIII_B SMP N 15 Kota Bengkulu*. Skripsi pada FKIP Universitas Bengkulu : tidak diterbitkan.
- Arikunto, S. 2006. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Ghufron, M. N dan Rini R. S. 2013. *Gaya Belajar Kajian Teoritik*. Jogjakarta : Pustaka Pelajar.
- Haryono. 2013. *Pembelajaran IPA yang Menarik dan Mengasyikkan*. Yogyakarta: Kepel Press
- Jihad, A dan Abdul H. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Pressindo.
- Margono, S. 2010. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta : Rineka Jaya.
- Mulyasa, E. 2008. *Kurikulum Berbasis Kompetensi Konsep, Karakteristik dan Implementasi*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Mulyatiningsih, E. 2011. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Yogyakarta : Alfabeta.
- Nugroho, S. 2008. *Dasar-Dasar Metode Statistika*. Jakarta : Grasindo.
- Putra, S. R. 2013. *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Jember: Diva Press.
- Roestiyah. 2012. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Rusman. 2011. *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta : Rajawali Pers
- Sakti, I, *et. al.* 2010. *Pedoman Penulisan Skripsi dan Karya Tulis Ilmiah*. Bengkulu : Prodi Pendidikan Fisika FKIP UNIB.
- Sanjaya, W. 2007. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sudjana. 1996. *Metoda Statistika*. Bandung : Tarsito.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.

- Sulistiyowati, E. 2012. *Implementasi Kurikulum Pendidikan Karakter*. Yogyakarta: PT Citra Aji Parama.
- Supriyati, Y dan Sri A. 2007. Strategi pembelajaran fisika. Jakarta : Universitas Terbuka.
- Susanto, H dan Hapsoro, C. A. (2011). *Penerapan Pembelajaran Problem Based Instruction Berbantuan Alat Peraga Pada Materi Cahaya di SMP*. [online], Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia, 23-32. Tersedia: <http://jurnal.unnes.ac.id/nju/index.php/JPMFI/article/view/1065>. [2 Oktober 2013]
- Suryosubroto, B. 2009. *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Taniredja, T., Efi M.F & Sri H. 2013. *Model-model Pembelajaran Inovatif dan Efektif*. Bandung : Alfabeta.
- Tirtaraharja, U dan S. L. La Sulo. 2008. *Pengantar Pendidikan*. Jakarta : Rineka Jaya.
- Trianto. 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progesif*. Jakarta : Kencana Prenada Media Group
- Widiyanto, M.A. 2013. *Statistika Terapan Konsep & Aplikasi SPSS/LISREL dalam Penelitian Pendidikan, Psikologi & Ilmu Sosial Lainnya*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.

LAMPIRAN

Lampiran 1

SILABUS

Sekolah : SMPN 1 Kota Bengkulu
Kelas : VIII (Delapan)
Mata Pelajaran : IPA Fisika
Semester : 2

Standar Kompetensi : 6. Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang, dan optika dalam produk teknologi sehari-hari.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar Teknik
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
6.3. Mendeskripsikan konsep bunyi dalam kehidupan sehari-hari.	Bunyi	<ul style="list-style-type: none"> Merumuskan karakteristik gelombang bunyi Mengkaji pustaka untuk mencari tahu tentang cepat rambat bunyi dalam berbagai zat Melakukan studi pustaka untuk mencari informasi tentang cepat rambat bunyi, resonansi dan pemantulan gelombang bunyi. Merancang dan melaksanakan percobaan untuk mengungkap terjadinya resonansi pada garpu tala. 	Produk: 1) <i>Mengetahui</i> terjadinya cepat rambat bunyi pada zat padat melalui percobaan dan diskusi. 2) <i>Mengetahui</i> terjadinya resonansi pada garputala melalui percobaan dan diskusi. 3) <i>Mengetahui</i> terjadinya pemantulan gelombang bunyi melalui percobaan dan diskusi. 4) <i>Membuat laporan</i> terjadinya cepat rambat bunyi pada zat padat secara tepat dan	Tes	esai	LP-1	6 × 40'	- Sumarwan, dkk. 2010. SCIENCE for Junior High School Grade VIII. - Buku Siswa - LKS - LDS - Alat-alat eksperimen

		<ul style="list-style-type: none"> • Merancang dan melaksanakan percobaan untuk terjadinya pemantulan gelombang bunyi. • Mengaplikasikan pemantulan bunyi dalam kehidupan sehari-hari. 	<p>sistematis.</p> <p>5) <i>Membuat laporan</i> terjadinya resonansi pada garputala secara tepat dan sistematis.</p> <p>6) <i>Membuat laporan</i> terjadinya pemantulan gelombang bunyi secara tepat dan sistematis.</p> <p>Sikap: Bertanggung Jawab, Bekerja Sama, Menyampaikan Pendapat dan Menanggapi Pendapat.</p>	Observasi	Lembar Penilaian Afektif	LP-2		
--	--	--	---	-----------	--------------------------	------	--	--

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS EKSPERIMEN
(PERTEMUAN 1)

Satuan Pendidikan	: SMPN 1 Kota Bengkulu
Kelas/Semester	: VIII/2
Mata Pelajaran	: Fisika
Konsep/Sub Konsep	: Bunyi/ Bunyi & Sifat-sifat Bunyi
Alokasi waktu	: 2 X 40 Menit

STANDAR KOMPETENSI

6. Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang, dan optika dalam produk teknologi sehari-hari.

KOMPETENSI DASAR

6.2 Mendeskripsikan konsep bunyi dalam kehidupan sehari-hari.

A. Indikator

1. Kognitif:

a. Produk

- 1) Mendeskripsikan pengertian bunyi dan menyebutkan 3 syarat terjadinya bunyi
- 2) Mendiskripsikan perbedaan cepat rambat bunyi dalam berbagai medium zat
- 3) Menjelaskan pengertian infrasonik, audiosonik, dan ultrasonik
- 4) Menghitung cepat rambat bunyi.
- 5) Melakukan penyelidikan untuk mengamati cepat rambat bunyi dalam zat padat.

b. Proses

Melakukan penyelidikan cepat rambat bunyi pada medium zat padat, meliputi:

- 1) Memprediksi (hipotesis)
- 2) Mengidentifikasi
- 3) Menganalisis hasil pengamatan
- 4) Melakukan diskusi atas pertanyaan
- 5) Membuat kesimpulan

2. Afektif:

Karakter yang diharapkan : bertanggung jawab, bekerja sama, menyampaikan pendapat dan menanggapi pendapat sesuai dengan LP-2 : lembar penilaian afektif.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Kognitif:

a. Produk

- 1) Dengan kalimat sendiri, siswa dapat mendeskripsikan pengertian bunyi dan menyebutkan 3 syarat terjadinya bunyi
- 2) Dengan kalimat sendiri, siswa dapat mendiskripsikan perbedaan cepat rambat bunyi dalam berbagai zat yaitu zat padat, zat cair dan gas.
- 3) Disediakan seperangkat materi pembelajaran, siswa dapat menjelaskan pengertian infrasonik, audiosonik, dan ultrasonik.
- 4) Disajikan permasalahan sehari-hari yang berhubungan dengan cepat rambat bunyi, siswa dapat menghitung cepat rambat bunyi.
- 5) Melalui penyelidikan menggunakan alat percobaan, siswa dapat mengamati cepat rambat bunyi pada medium zat padat.

b. Proses

Diberikan permasalahan dalam LKS, diharapkan siswa mampu: memprediksi, mengamati hasil penyelidikan, mencatat hasil penyelidikan, melakukan diskusi atas pertanyaan dan membuat kesimpulan sehingga dapat disusun menjadi sebuah karya tulis berupa laporan.

2. Afektif:

Terlibat aktif dalam pembelajaran dan menunjukkan sikap: bertanggung jawab, bekerja sama, menyampaikan pendapat dan menanggapi pendapat sesuai LP-2: lembar penilaian afektif.

C. Materi Pembelajaran :

Buku Siswa tentang “Bunyi”

D. Model dan Metode Pembelajaran :**Model Pembelajaran:** *Problem Based Instruction* (PBI)**Metode Pembelajaran:** Eksperimen**E. Sumber Belajar**

1. Buku SCIENCE for Junior High School Grade VIII halaman 315-357
2. Buku Fisika SMP kelas VIII yang relevan.
3. Alat-alat eksperimen
4. LKS dan kunci jawaban LKS

F. Alat / Bahan:

- Gelas plastik bekas : 2 buah
- Benang yang cukup panjang
- Batang korek api

G. Kegiatan belajar mengajar

No	Aktivitas Pembelajaran
	Pendahuluan (20 menit)
1	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam, • Guru mengkondisikan kelas dan mengecek kehadiran siswa
2	<p>Fase 1. Orientasi siswa pada masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan motivasi dan apersepsi kepada siswa : “Apa yang kamu rasakan ketika memegang lehermu pada saat kamu sedang berbicara dengan temanmu ?” • Guru menuliskan judul materi yang akan diajarkan. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran kognitif dan afektif. • Guru memberikan soal <i>pretest</i> untuk mengukur kemampuan awal siswa
B	Kegiatan Inti (40 menit)
	B. 1 Eksplorasi
3	<p>Fase 2. Mengorganisasi siswa untuk belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi kelompok secara heterogen yang beranggotakan 6-7 orang. • Guru membagikan lembar kerja siswa (LKS) kepada setiap kelompok. • Guru membantu kelompok untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan permasalahan tersebut.

B.2 Elaborasi	
4	<p>Fase 3 Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan konsep bunyi dan sifat-sifat bunyi. • Guru meminta setiap kelompok untuk memprediksi hipotesis dari permasalahan yang ditemukan pada LKS. • Guru membimbing setiap kelompok untuk bekerja sama mengidentifikasi dan menganalisis hasil pengamatan dalam melaksanakan percobaan sesuai dengan lembar kerja siswa yang telah diberikan. • Guru membimbing siswa secara kelompok untuk menyampaikan pendapat dengan sesama anggota kelompoknya dalam melakukan diskusi atas pertanyaan yang terdapat pada lembar kerja siswa • Guru mengamati seluruh kegiatan yang dilakukan setiap kelompok untuk melakukan penilaian dalam aspek afektif dengan menggunakan lembar penilaian afektif (LP-2). • Guru membimbing siswa membuat kesimpulan dari penyelidikan yang telah dilakukan.
5	<p>Fase 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa agar bertanggung jawab membuat hasil karya berupa laporan kelompok • Guru meminta beberapa kelompok yang telah menyelesaikan permasalahan untuk mempresentasikan hasil karyanya. • Guru memoderatori proses presentasi dan diskusi. • Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi pendapat atau memberikan pertanyaan.
B.3 Konfirmasi	
6	<p>Fase 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan umpan balik terhadap hasil pemecahan masalah yang dilakukan setiap kelompok. • Guru meminta beberapa siswa untuk menjelaskan kembali apa yang telah dipaparkan oleh kelompok yang maju dengan cara memilih acak.

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa mengumpulkan hasil karya.
C	Penutup (20 menit)
7	Guru membimbing siswa untuk menarik kesimpulan.
8	Guru memberikan <i>posttest</i> (LP-1) kepada siswa.
9	Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.

H. Penilaian Hasil Belajar

Teknik:

- Penilaian Kognitif (LP-1)
- Penilaian Afektif (LP-2)

I. Pustaka

Sumarwan, dkk. *SCIENCE for Junior High School Grade VIII*. Jakarta :

Erlangga

LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

PERTEMUAN I

“TELEPON SEDERHANA”



Nama Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

A. Masalah

Mengapa ketika seseorang yang berada pada jarak 100 m dari kamu memukul sebuah kentongan, maka akan terdengar bunyi kentongan itu setelah beberapa saat orang tersebut memukul kentongan? Padahal, kamu tahu bahwa kejadian “memukul kentongan” dan bunyi kentongan terjadi pada saat yang bersamaan.

B. Tujuan

Menyelidiki perbedaan cepat rambat bunyi melalui medium udara (gas) dengan cepat rambat bunyi melalui medium zat padat.

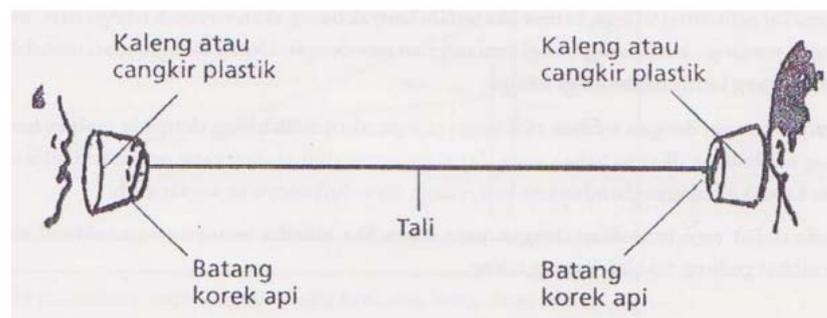
C. Hipotesis (Dugaan/jawaban Sementara)

D. Alat dan Bahan

1. Gelas plastik bekas 2 buah
2. Tali 2 meter
3. Batang Korek api

E. Langkah Kerja

1. Buanglah tutup masing – masing gelas plastik bekas.
2. Buatlah lubang kecil pada bagian tengah alas gelas plastik.
3. Sisipkan tali pada masing – masing lubang bagian bawah, sehingga kedua gelas plastik tersebut terhubung dengan benang. Untuk penahannya, gunakan batang korek api. Lihat gambar di bawah.



Pesawat telepon sederhana

4. Gunakan kedua buah kaleng tersebut untuk berkomunikasi dua arah sebagai telepon mainan, mintalah salah seorang teman berbicara perlahan pada gelas plastik pertama, dengarkan suara temanmu pada gelas plastik yang lain. Apakah kamu dapat mendengar suara temanmu dengan jelas?
5. Kemudian mintalah temanmu berbicara perlahan seperti tadi, tetapi tidak menggunakan telepon sederhana. Dapatkah kamu mendengar suara temanmu dengan jelas?
6. Bandingkan bunyi yang terdengar saat merambat melalui tali (zat padat) dengan bunyi yang terdengar saat merambat melalui udara (gas).
7. Isilah hasil pengamatan ke dalam tabel pengamatan.

F. Tabel Hasil Pengamatan

Suara yang terdengar melalui telepon sederhana (medium zat padat)	Suara yang terdengar melalui udara
(Jelas / Kurang jelas) *	(Jelas / Kurang jelas) *

(Tanda * : coret salah satu)

G. Pertanyaan

1. Apa yang kalian rasakan saat berkomunikasi dengan menggunakan telepon mainan (telepon sederhana) ?

2. Mengapa bunyi yang kalian dengar melalui media tali (merambat pada zat padat) lebih cepat atau lebih jelas dibandingkan dengan zat gas (udara)?

3. Sebutkan dan jelaskan urutan perambatan bunyi dalam berbagai zat dari paling baik sampai paling buruk!

4. Sebutkan 3 contoh perambatan bunyi dalam kehidupan sehari-hari!

H. Kesimpulan

KUNCI JAWABAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS)**PERTEMUAN I****“TELEPON SEDERHANA”****Jawaban Pertanyaan**

1. ketika teman berbicara melalui gelas plastik maka akan terasa getaran di gelas plastik sehingga menimbulkan bunyi atau suara di gelas plastik pendengar. Bunyi atau suara terdengar lebih jelas.
2. karena pada zat padat jarak antar partikelnya sangat berdekatan sehingga energi yang dibawa oleh getaran mudah dipindahkan dari satu partikel ke partikel lainnya tanpa partikel itu berpindah.
3. bunyi terdengar lebih jelas dan lebih cepat jika merambat melalui zat padat sedangkan lewat udara (gas) bunyi kurang begitu jelas dan lebih lambat.
4. Contoh: mendengarkan rel kereta api dengan jarak yang masih jauh , telepon sederhana, bunyi guntur yang tidak bersamaan dengan kilat, dll

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS EKSPERIMEN
(PERTEMUAN 2)

Satuan Pendidikan	: SMPN 1 Kota Bengkulu
Kelas/Semester	: VIII/2
Mata Pelajaran	: Fisika
Konsep/Sub Konsep	: Bunyi/ Mendengarkkan & menghasilkan bunyi.
Alokasi waktu	: 2 X 40 Menit

STANDAR KOMPETENSI

6. Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang, dan optika dalam produk teknologi sehari-hari.

KOMPETENSI DASAR

6.2 Mendeskripsikan konsep bunyi dalam kehidupan sehari-hari.

A. Indikator

1. Kognitif

a. Produk

- 1) Menjelaskan karakteristik bunyi yang terdiri dari nada, kuat bunyi dan kualitas bunyi
- 2) Menjelaskan pengertian resonansi
- 3) Menjelaskan masalah yang ditimbulkan dan manfaat resonansi dalam kehidupan sehari-hari
- 4) Menghitung resonansi pada kolom udara
- 5) Melakukan penyelidikan untuk mengamati resonansi pada garputala.

b. Proses

Melakukan penyelidikan penyebab terjadinya resonansi pada garpu tala, meliputi:

- 1) Memprediksi (hipotesis)
- 2) Mengidentifikasi
- 3) Menganalisis hasil penyelidikan
- 4) Melakukan diskusi atas pertanyaan
- 5) Membuat kesimpulan

2. Afektif

Karakter yang diharapkan : bertanggung jawab, bekerja sama, menyampaikan pendapat dan menanggapi pendapat sesuai dengan LP-2 : lembar penilaian afektif.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Kognitif

a. Produk:

- 1) Dengan kalimat sendiri, siswa dapat menjelaskan karakteristik bunyi yang terdiri dari nada, kuat bunyi dan kualitas bunyi
- 2) Dengan kalimat sendiri, siswa dapat menjelaskan pengertian resonansi
- 3) Disediakan seperangkat materi pembelajaran, siswa dapat menjelaskan masalah yang ditimbulkan dan manfaat resonansi dalam kehidupan sehari-hari
- 4) Disajikan permasalahan sehari-hari yang berhubungan dengan resonansi, siswa dapat menghitung resonansi pada kolom udara
- 5) Melalui penyelidikan menggunakan alat percobaan, siswa dapat mengamati resonansi pada garputala..

b. Proses

Diberikan permasalahan dalam LKS, diharapkan siswa mampu: memprediksi, mengamati hasil penyelidikan, mencatat hasil penyelidikan, melakukan diskusi atas pertanyaan dan membuat kesimpulan sehingga dapat disusun menjadi sebuah karya tulis berupa laporan.

2. Afektif:

Terlibat aktif dalam pembelajaran dan menunjukkan sikap: bertanggung jawab, bekerja sama, menyampaikan pendapat dan menanggapi pendapat sesuai LP-2: lembar penilaian afektif.

C. Materi Pembelajaran

Buku siswa tentang “Bunyi”

D. Model Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Problem Based Instruction* (PBI)

Metode : Eksperimen

E. Sumber Belajar

- 1) Buku SCIENCE for Junior High School Grade VIII halaman 315-357
- 2) Buku Fisika SMP kelas VIII yang relevan.
- 3) Alat-alat eksperimen
- 4) LKS dan kunci jawaban LKS

F. Alat / Bahan:

- Garpu tala yang frekuensinya sama : 2 buah
- Kotak resonansi : 1 buah
- Alat pemukul

G. Kegiatan belajar mengajar

No	Aktivitas Pembelajaran
	Pendahuluan (20 menit)
1	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam, • Guru mengkondisikan kelas dan mengecek kehadiran siswa
2	<p>Fase 1. Orientasi siswa pada masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan motivasi dan apersepsi kepada siswa: “ketika ada bunyi guntur yang begitu besar, mengapa kaca dirumahmu ikut bergetar?” • Guru menuliskan judul materi yang akan diajarkan. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran kognitif dan afektif • Guru memberikan soal <i>pretest</i> untuk mengukur kemampuan awal siswa
B Kegiatan Inti (40 menit)	
B.1 Eksplorasi	
3	<p>Fase 2. Mengorganisasi siswa untuk belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi kelompok secara heterogen yang beranggotakan 4-5 orang. • Guru membagikan lembar kerja siswa (LKS) kepada setiap kelompok. • Guru membantu kelompok untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan permasalahan tersebut.
B.2 Elaborasi	
	Fase 3 Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok

4	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan konsep mendengarkan dan menghasilkan bunyi • Guru meminta setiap kelompok untuk memprediksi hipotesis dari permasalahan yang ditemukan pada LKS. • Guru membimbing setiap kelompok untuk bekerja sama mengidentifikasi dan menganalisis hasil pengamatan dalam melaksanakan percobaan sesuai dengan lembar kerja siswa yang telah diberikan. • Guru membimbing siswa secara kelompok untuk menyampaikan pendapat dengan sesama anggota kelompoknya dalam melakukan diskusi atas pertanyaan yang terdapat pada lembar kerja siswa • Guru mengamati seluruh kegiatan yang dilakukan setiap kelompok untuk melakukan penilaian dalam aspek afektif dengan menggunakan lembar penilaian afektif (LP-2). • Guru membimbing siswa membuat kesimpulan dari penyelidikan yang telah dilakukan.
5	<p>Fase 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa agar bertanggung jawab membuat hasil karya berupa laporan kelompok • Guru meminta beberapa kelompok yang telah menyelesaikan permasalahan untuk mempresentasikan hasil karyanya. • Guru memoderatori proses presentasi dan diskusi. • Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi pendapat atau memberikan pertanyaan.
B.3 Konfirmasi	
6	<p>Fase 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan umpan balik terhadap hasil pemecahan masalah yang dilakukan setiap kelompok. • Guru meminta beberapa siswa untuk menjelaskan kembali apa yang telah dipaparkan oleh kelompok yang maju dengan cara memilih acak. • Guru meminta siswa mengumpulkan hasil karya.
C Penutup (20 menit)	

7	Guru membimbing siswa untuk menarik kesimpulan.
8	Guru memberikan <i>posttest</i> (LP-1) kepada siswa.
9	Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.

H. Penilaian Hasil Belajar

Teknik:

- Penilaian Kognitif (LP-1)
- Penilaian Afektif (LP-2)

I. Pustaka

Sumarwan, dkk. *SCIENCE for Junior High School Grade VIII*. Jakarta :

Erlangga



Kelompok :

Nama Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

A. Masalah

Ketika ada truk besar yang melintas di dekat rumahmu, mengapa kaca di rumahmu ikut bergetar?

B. Tujuan

Menyelidiki terjadinya resonansi pada garpu tala

C. Hipotesis (Dugaan/Jawaban Sementara)

D. Alat dan Bahan

1. Garpu tala yang frekuensinya sama
2. Kotak resonansi
3. Alat pemukul garputala

E. Langkah Kerja



1. Pasang garpu tala yang berfrekuensi sama pada kotak resonansi dengan jarak yang berdekatan. Kemudian, getarkan salah satu garpu tala.
2. Setelah beberapa saat, pegang garpu tala yang tadi kamu getarkan hingga berhenti bergetar. Dengarlah baik – baik. Masihkah terdengar bunyi?
3. Sekarang, pegang garpu tala yang tidak kamu getarkan. Apa yang kamu rasakan?
4. Isilah hasil pengamatan ke dalam tabel.

F. Tabel Hasil Pengamatan

Garpu tala yang digetarkan	Garpu tala yang tidak digetarkan
Setelah beberapa saat	Setelah beberapa saat
(masih bergetar / tidak bergetar)*	(ikut bergetar / tidak bergetar)*

(Tanda * : coret salah satu)

G. Pertanyaan

1. Apa yang terjadi dengan garputala yang kedua ketika garputala yang pertama digetarkan? Mengapa hal itu terjadi?

2. Apa yang dimaksud dengan resonansi dan syarat terjadinya resonansi?

3. Sebutkan contoh resonansi dalam kehidupan sehari-hari!

H. Kesimpulan

KUNCI JAWABAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

PERTEMUAN II

“RESONANSI”

Jawaban Hasil Pengamatan

1. Garputala yang kedua akan ikut bergetar. Ketika garpu tala pertama digetarkan, getaran garpu tala pertama merambat di udara dan diteruskan ke garpu tala kedua. Karena garpu tala kedua memiliki frekuensi alami yang sama dengan frekuensi garpu tala pertama, garpu tala kedua ikut bergetar sehingga menghasilkan bunyi.
2. Resonansi adalah ikut bergetarnya suatu benda ketika benda lain di dekatnya bergetar, syarat terjadinya resonansi adalah frekuensi benda yang bergetar sama dengan frekuensi alami benda yang ikut bergetar.
3. Contoh resonansi dalam kehidupan sehari-hari:
 - Ketika ada bunyi guntur, jendela kaca bisa bergetar sendiri
 - Jika ada sepasukan tentara, misalnya, yang berbaris berbaris melewati sebuah jembatan maka kemungkinan jembatan bisa ambruk.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS EKSPERIMEN
(PERTEMUAN 3)

Satuan Pendidikan	: SMPN 1 Kota Bengkulu
Kelas/Semester	: VIII/2
Mata Pelajaran	: Fisika
Konsep/Sub Konsep	: Bunyi/Pemantulan Bunyi & Pemanfaatannya
Alokasi waktu	: 2 X 40 Menit

STANDAR KOMPETENSI

6. Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang, dan optika dalam produk teknologi sehari-hari.

KOMPETENSI DASAR

6.2 Mendeskripsikan konsep bunyi dalam kehidupan sehari-hari.

A. Indikator

1. Kognitif

a. Produk

- 1) Membedakan antara bunyi pantul yang memperkuat bunyi asli, gaung dan gema Mendiskripsikan hukum pemantulan bunyi.
- 2) Menjelaskan manfaat pemantulan bunyi dalam kehidupan sehari-hari
- 3) Menerapkan rumus pemantulan bunyi dalam penyelesaian masalah.
- 4) Melakukan penyelidikan untuk mengamati pemantulan gelombang bunyi pada jam tangan melalui pipa karton.

b. Proses

Melakukan penyelidikan penyebab terjadinya hukum pemantulan bunyi pada jam tangan melalui pipa karton, meliputi:

- 1) Memprediksi (hipotesis)
- 2) Mengidentifikasi
- 3) Menganalisis hasil penyelidikan
- 4) Melakukan diskusi atas pertanyaan
- 5) Membuat kesimpulan

2. Afektif

Karakter yang diharapkan : bertanggung jawab, bekerja sama, menyampaikan pendapat dan menanggapi pendapat sesuai dengan LP-2 : lembar penilaian afektif.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Kognitif

a. Produk:

- 1) Dengan kalimat sendiri, siswa dapat membedakan antara bunyi pantul yang memperkuat bunyi asli, gaung dan gema
- 2) Dengan kalimat sendiri, siswa dapat menjelaskan manfaat pemantulan bunyi dalam kehidupan sehari-hari
- 3) Disajikan permasalahan sehari-hari yang berhubungan dengan pemantulan gelombang bunyi, siswa dapat menerapkan rumus pemantulan bunyi dalam penyelesaian masalah
- 4) Melalui penyelidikan, siswa dapat mengamati pemantulan gelombang bunyi pada jam tangan melalui pipa karton.

b. Proses

Diberikan permasalahan dalam LKS, diharapkan siswa mampu: memprediksi, mengamati hasil penyelidikan, mencatat hasil penyelidikan, melakukan diskusi atas pertanyaan dan membuat kesimpulan sehingga dapat disusun menjadi sebuah karya tulis berupa laporan.

2. Afektif:

Terlibat aktif dalam pembelajaran dan menunjukkan sikap: bertanggung jawab, bekerja sama, menyampaikan pendapat dan menanggapi pendapat sesuai LP-2: lembar penilaian afektif.

C. Materi Pembelajaran

Buku siswa tentang “Bunyi”

D. Model Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Problem Based Instruction (PBI)*

Metode : Eksperimen

E. Sumber Belajar

- 1) Buku SCIENCE for Junior High School Grade VIII halaman 315-357
- 2) Buku Fisika SMP kelas VIII yang relevan.
- 3) Alat-alat eksperimen
- 4) LKS dan kunci jawaban LKS

F. Alat / Bahan:

- Sebuah jam tangan yang mengeluarkan bunyi detak cukup jelas
- Dua buah karton yang digulung
- Sebuah balok kayu yang keras sebagai pemantul

G. Kegiatan belajar mengajar

No	Aktivitas Pembelajaran
	Pendahuluan (20 menit)
1	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam, • Guru mengkondisikan kelas dan mengecek kehadiran siswa
2	<p>Fase 1. Orientasi siswa pada masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan motivasi dan apersepsi kepada siswa: “ketika berteriak di dalam ruangan atau di depan tebing, suara yang baru kamu ucapkan akan terdengar kembali meskipun lebih lemah daripada aslinya. Mengapa demikian?” • Guru menuliskan judul materi yang akan diajarkan. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran kognitif dan afektif • Guru memberikan soal <i>pretest</i> untuk mengukur kemampuan awal siswa
	B Kegiatan Inti (40 menit)
	B. 1 Eksplorasi
3	<p>Fase 2. Mengorganisasi siswa untuk belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi kelompok secara heterogen yang beranggotakan 4-5 orang. • Guru membagikan lembar kerja siswa (LKS) kepada setiap kelompok. • Guru membantu kelompok untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan permasalahan tersebut.
	B.2 Elaborasi

4	<p>Fase 3 Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan konsep pemantulan bunyi dan pemanfaatannya • Guru meminta setiap kelompok untuk memprediksi hipotesis dari permasalahan yang ditemukan pada LKS. • Guru membimbing setiap kelompok untuk <i>bekerja sama mengidentifikasi</i> dan menganalisis hasil pengamatan dalam melaksanakan percobaan sesuai dengan lembar kerja siswa yang telah diberikan. • Guru membimbing siswa secara kelompok untuk <i>menyampaikan pendapat</i> dengan sesama anggota kelompoknya dalam melakukan diskusi atas pertanyaan yang terdapat pada lembar kerja siswa • Guru mengamati seluruh kegiatan yang dilakukan setiap kelompok untuk melakukan penilaian dalam aspek afektif dengan menggunakan lembar penilaian afektif (LP-2). • Guru membimbing siswa membuat kesimpulan dari penyelidikan yang telah dilakukan.
5	<p>Fase 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa agar <i>bertanggung jawab</i> membuat hasil karya berupa laporan kelompok • Guru meminta beberapa kelompok yang telah menyelesaikan permasalahan untuk mempresentasikan hasil karyanya. • Guru memoderatori proses presentasi dan diskusi. • Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk <i>menanggapi pendapat</i> atau memberikan pertanyaan.
B.3 Konfirmasi	
6	<p>Fase 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan umpan balik terhadap hasil pemecahan masalah yang dilakukan setiap kelompok. • Guru meminta beberapa siswa untuk menjelaskan kembali apa yang telah dipaparkan oleh kelompok yang maju dengan cara memilih acak. • Guru meminta siswa mengumpulkan hasil karya.

C Penutup (15 menit)	
7	Guru membimbing siswa untuk menarik kesimpulan.
8	Guru memberikan <i>posttest</i> kepada siswa.
9	Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.

H. Penilaian Hasil Belajar

Teknik:

- Penilaian Kognitif (LP-1)
- Penilaian Afektif (LP-2)

I. Pustaka

Sumarwan, dkk. *SCIENCE for Junior High School Grade VIII*. Jakarta :

Erlangga



Kelompok :

Nama Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

A. Masalah

Mengapa pada saat kamu bernyanyi di kamar mandi, suaramu terdengar lebih keras dan enak didengar daripada kamu bernyanyi di ruangan terbuka?

B. Tujuan

Menyelidiki terjadinya hukum pemantulan bunyi

C. Hipotesis (Dugaan/Jawaban Sementara)

D. Alat dan Bahan

1. Jam tangan
2. Karton = 2 lembar
3. Papan Triplek

E. Langkah Kerja

1. Bentuklah karton menjadi sebuah tabung pipa
2. Mintalah temanmu memegang papan di atas meja besar atau lantai seperti pada gambar di bawah.



Gambar percobaan

3. Letakkan jam tangan di ujung bagian pada salah satu tabung. Dengarkan bunyinya melalui tabung yang lain. Selubungi bagian luar telinga kamu dengan tanganmu, sehingga kamu hanya mendengar bunyi yang datang dari dalam tabung. Bagaimana bunyi yang kamu dengar? Catat hasilnya pada tabel pengamatan.
4. Mintalah temanmu menutupi ujung tabung yang kamu dengar dengan buku. Apakah kamu masih mendengar bunyinya? Catat hasilnya pada tabel pengamatan.
5. Berganti tempatlah dengan temanmu, sehingga kamu yang memegang papan dan temanmu yang mendengarkan. Apa yang didengar temanmu pada tiap-tiap kegiatan tersebut?

F. Tabel Hasil Pengamatan

Media Pemantulan Bunyi	Bunyi yang terdengar	
	Tanpa ditutup dengan buku	Ditutup dengan buku
Papan	(Jelas / Kurang jelas)*	(Jelas / Kurang jelas)*

(Tanda * : coret salah satu)

G. Pertanyaan

1. Manakah yang lebih keras, bunyi yang didengar oleh media pemantulan bunyi menggunakan papan triplek melalui tabung atau tanpa tabung? Berikan alasanmu!

2. bagaimanakah bunyi yang terdengar pada media pemantul bunyi papan triplek yang ujung tabung pendengarnya ditutupi oleh buku?

3. Sebutkan contoh pemantulan gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari !

H. Kesimpulan

KUNCI JAWABAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS)**PERTEMUAN III****HUKUM PEMANTULAN BUNYI****Jawaban Pertanyaan**

1. Bunyi yang lebih keras terdengarnya jika media pemantulan bunyi menggunakan papan melalui tabung karena bunyi yang melewati tabung akan menumbuk dinding papan triplek (menumbuk permukaan yang keras) dan bunyi tersebut akan dipantulkan sehingga kita bisa mendengar bunyi pantulnya dari tabung yang lain.
2. bunyi yang didengar dengan menggunakan media pemantulan bunyi papan triplek yang ujung tabungnya ditutupi dengan buku adalah kurang jelas. Hal ini disebabkan karena adanya penghalang gelombang bunyi yang merambat melalui tabung.
3. Contoh pemantulan gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari:
 - Ketika kamu berbicara dalam sebuah gedung yang besar, dinding gedung ini akan memantulkan suaramu
 - Ketika kamu menyanyi di dalam kamar mandi, suaramu akan terdengar lebih keras dibandingkan di ruang terbuka.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS KONTROL
(PERTEMUAN 1)

Satuan Pendidikan	: SMPN 1 Kota Bengkulu
Kelas/Semester	: VIII/2
Mata Pelajaran	: Fisika
Konsep/Sub Konsep	: Bunyi/ Bunyi & Sifat-sifat Bunyi
Alokasi waktu	: 2 X 40 Menit

STANDAR KOMPETENSI

6. Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang, dan optika dalam produk teknologi sehari-hari.

KOMPETENSI DASAR

6.2 Mendeskripsikan konsep bunyi dalam kehidupan sehari-hari.

A. Indikator

1. Kognitif:

a. Produk

- 1) Mendeskripsikan pengertian bunyi dan menyebutkan 3 syarat terjadinya bunyi
- 2) Mendeskripsikan perbedaan cepat rambat bunyi dalam berbagai medium zat
- 3) Menjelaskan pengertian infrasonik, audiosonik, dan ultrasonik
- 4) Menghitung cepat rambat bunyi.
- 5) Melakukan diskusi untuk mengamati cepat rambat bunyi dalam zat padat.

b. Proses

Melakukan diskusi cepat rambat bunyi pada zat padat, meliputi:

- 1) Merumuskan hipotesis
- 2) Mengidentifikasi variabel-variabel
- 3) Menganalisis
- 4) Menyimpulkan

2. Afektif:

Karakter yang diharapkan bertanggung jawab, bekerja sama, menyampaikan pendapat dan menanggapi pendapat sesuai dengan LP-2 : lembar penilaian afektif.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Kognitif:

a. Produk

- 1) Dengan kalimat sendiri, siswa dapat mendeskripsikan bunyi dan menyebutkan 3 syarat terjadinya bunyi
- 2) Dengan kalimat sendiri, siswa dapat mendiskripsikan perbedaan cepat rambat bunyi dalam berbagai medium zat
- 3) Disediakan seperangkat materi pembelajaran, siswa dapat menjelaskan pengertian infrasonik, audiosonik, dan ultrasonik.
- 4) Disajikan permasalahan sehari-hari yang berhubungan dengan cepat rambat bunyi, siswa dapat menghitung cepat rambat bunyi.
- 5) Melalui diskusi, siswa dapat mengamati cepat rambat bunyi pada medium zat padat.

b. Proses

Disediakan materi pembelajaran yang berhubungan dengan bunyi, siswa dapat mendiskusikan dengan sesama anggota kelompoknya tentang segala hal yang berkaitan dengan materi pembelajaran yang diberikan dalam LDS dengan masalahnya, kemudian diharapkan siswa mampu: merumuskan hipotesis, mengidentifikasi, menganalisis, dan menyimpulkan.

2. Afektif:

Terlibat aktif dalam pembelajaran dan menunjukkan sikap: bertanggung jawab, bekerja sama, menyampaikan pendapat dan menanggapi pendapat sesuai LP-2: lembar penilaian afektif.

C. Materi Pembelajaran :

Buku Siswa tentang “Bunyi”

D. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran: *Problem Based Instruction* (PBI)

Metode Pembelajaran: Diskusi

E. Sumber Belajar

1. Buku SCIENCE for Junior High School Grade VIII halaman 315-357
2. Buku Fisika SMP kelas VIII yang relevan.
3. LDS dan kunci jawaban LDS

F. Kegiatan belajar mengajar

No	Aktivitas Pembelajaran
	Pendahuluan (20 menit)
1	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam, • Guru mengkondisikan kelas dan mengecek kehadiran siswa
2	<p>Fase 1. Orientasi siswa pada masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan motivasi dan apersepsi kepada siswa: “Apa yang kamu rasakan ketika memegang lehermu pada saat kamu sedang berbicara dengan temanmu ?” • Guru menuliskan judul materi yang akan diajarkan. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran kognitif dan afektif. • Guru memberikan soal <i>pretest</i> untuk mengukur kemampuan awal siswa
B	Kegiatan Inti (40 menit)
	B. 1 Eksplorasi
3	<p>Fase 2. Mengorganisasi siswa untuk belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi kelompok secara heterogen yang beranggotakan 4-5 orang. • Guru membagikan lembar diskusi siswa (LDS) kepada setiap kelompok. • Guru membantu kelompok untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan permasalahan tersebut.
	B.2 Elaborasi
4	<p>Fase 3 Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan konsep bunyi dan cepat rambat bunyi.

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta setiap kelompok untuk merumuskan hipotesis dari masalah yang ditemukan pada LDS. • Guru membimbing setiap kelompok untuk <i>bekerja sama</i> dalam melaksanakan diskusi sesuai dengan lembar diskusi siswa yang telah diberikan. • Guru membimbing siswa secara kelompok untuk <i>menyampaikan pendapat</i> dengan sesama anggota kelompoknya dalam mengidentifikasi variabel-variabel yang terdapat pada lembar diskusi siswa • Guru membimbing siswa secara kelompok dalam menganalisis pertanyaan yang terdapat pada lembar diskusi siswa. • Guru mengamati seluruh kegiatan yang dilakukan setiap kelompok untuk melakukan penilaian dalam aspek afektif dengan menggunakan lembar penilaian afektif (LP-2). • Guru membimbing siswa menyimpulkan dari penyelidikan yang telah dilakukan.
5	<p>Fase 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa agar <i>bertanggung jawab</i> membuat hasil karya berupa laporan kelompok • Guru meminta beberapa kelompok yang telah menyelesaikan permasalahan untuk mempresentasikan hasil karyanya. • Guru memoderatori proses presentasi dan diskusi. • Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk <i>menanggapi pendapat</i> atau memberikan pertanyaan.
B.3 Konfirmasi	
6	<p>Fase 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan umpan balik terhadap hasil pemecahan masalah yang dilakukan setiap kelompok. • Guru meminta beberapa siswa untuk menjelaskan kembali apa yang telah dipaparkan oleh kelompok yang maju dengan cara memilih acak. • Guru meminta siswa mengumpulkan hasil karya.
C	Penutup (20 menit)

7	Guru membimbing siswa untuk menarik kesimpulan.
8	Guru memberikan <i>posttest</i> kepada siswa.
9	Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.

G. Penilaian Hasil Belajar

Teknik:

- Penilaian Kognitif (LP-1)
- Penilaian Afektif (LP-2)

H. Pustaka

Sumarwan, dkk. *SCIENCE for Junior High School Grade VIII*. Jakarta :

Erlangga



Kelompok :

Nama Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

A. Tujuan

Menyelidiki perbedaan cepat rambat bunyi melalui medium udara (gas) dengan cepat rambat bunyi melalui medium zat padat.

B. Masalah

Ketika seseorang yang berada pada jarak 100 m dari kamu memukul sebuah kentongan, akan terdengar bunyi setelah beberapa saat orang tersebut memukul kentongan. Padahal, kamu tahu bahwa kejadian “memukul kentongan” dan bunyi kentongan terjadi pada saat yang bersamaan.

C. Hipotesis (Dugaan/jawaban Sementara)

D. Pertanyaan

1. Dari masalah di atas, dapatkah kamu jelaskan mengapa bunyi kentongan terdengar beberapa saat setelah kentongan tersebut dipukul?

2. Faktor apa sajakah yang mempengaruhi cepat rambat bunyi?

3. Bagaimanakah menghitung cepat rambat bunyi?

4. Apakah sama cepat rambat bunyi pada medium yang berbeda (medium zat padat, zat cair dan zat gas) ? mengapa?

5. Jika terdapat zat perantara bunyi: medium air, medium gas dan medium zat padat. Urutkanlah cepat rambat bunyi dari yang paling cepat ke yang paling lambat!

6. Berikan contoh cepat rambat bunyi dalam kehidupan sehari-hari!

E. Kesimpulan

KUNCI JAWABAN LEMBAR DISKUSI SISWA (LDS)**PERTEMUAN I****“CEPAT RAMBAT BUNYI”****Jawaban Pertanyaan**

1. Bunyi kentongan terdengar terlebih dahulu setelah di pukul karena untuk merambat dari tempat asal getaran (sumber bunyi) ke telinga kita, bunyi memerlukan waktu yang disebut dengan cepat rambat bunyi.
2. Faktor yang mempengaruhi cepat rambat bunyi adalah kerapatan antar partikel dan suhu medium nya
3. Menghitung cepat rambat bunyi dengan cara :
$$v = \frac{s}{t}$$
, dimana s = jarak tempuh (m)
t = waktu yang diperlukan (sekon)
4. Tidak, karena molekul-molekul zat padat lebih rapat dibanding molekul-molekul zat cair dan molekul-molekul zat cair lebih rapat dibanding gas.
5. zat padat, zat cair, zat udara atau gas
6. Mendengarkan rel kereta api dengan jarak yang masih jauh , telepon sederhana, bunyi guntur yang tidak bersamaan dengan kilat, dll

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS KONTROL
(PERTEMUAN 2)

Satuan Pendidikan	: SMPN 1 Kota Bengkulu
Kelas/Semester	: VIII/2
Mata Pelajaran	: Fisika
Konsep/Sub Konsep	: Bunyi/ Mendengarkan & Menghasilkan Bunyi
Alokasi waktu	: 2 X 40 Menit

STANDAR KOMPETENSI

6. Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang, dan optika dalam produk teknologi sehari-hari.

KOMPETENSI DASAR

6.2 Mendeskripsikan konsep bunyi dalam kehidupan sehari-hari.

A. Indikator

1. Kognitif

a. Produk

- 1) Menjelaskan karakteristik bunyi yang terdiri dari nada, kuat bunyi dan kualitas bunyi
- 2) Menjelaskan pengertian resonansi
- 3) Menjelaskan masalah yang ditimbulkan dan manfaat resonansi dalam kehidupan sehari-hari
- 4) Menghitung resonansi pada kolom udara
- 5) Melakukan diskusi untuk mengamati penyebab terjadinya resonansi.

b. Proses

Melakukan diskusi kelompok tentang penyebab terjadinya resonansi, meliputi:

- 1) Merumuskan hipotesis
- 2) Mengidentifikasi variabel-variabel
- 3) Menganalisis
- 4) Menyimpulkan

2. Afektif

Karakter yang diharapkan : bertanggung jawab, bekerja sama, menyampaikan pendapat dan menanggapi pendapat sesuai dengan LP-2 : lembar penilaian afektif.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Kognitif

a. Produk:

- 1) Dengan kalimat sendiri, siswa dapat menjelaskan karakteristik bunyi yang terdiri dari nada, kuat bunyi dan kualitas bunyi.
- 2) Dengan kalimat sendiri, siswa dapat menjelaskan pengertian resonansi
- 3) Disediakan seperangkat materi pembelajaran, siswa dapat menjelaskan masalah yang ditimbulkan dan manfaat resonansi dalam kehidupan sehari-hari
- 4) Disajikan permasalahan sehari-hari yang berhubungan dengan resonansi, siswa dapat Menghitung resonansi pada kolom udara
- 5) Melalui diskusi kelompok, siswa dapat mengamati penyebab terjadinya resonansi.

b. Proses

Disediakan materi pembelajaran yang berhubungan dengan bunyi khususnya resonansi, siswa dapat mendiskusikan dengan sesama anggota kelompoknya tentang segala hal yang berkaitan dengan materi pembelajaran yang diberikan dalam LDS dengan masalahnya, kemudian diharapkan siswa mampu: merumuskan hipotesis, mengidentifikasi, menganalisis, dan menyimpulkan.

2. Afektif:

Terlibat aktif dalam pembelajaran dan menunjukkan sikap: bertanggung jawab, bekerja sama, menyampaikan pendapat dan menanggapi pendapat sesuai LP-2: lembar penilaian afektif.

C. Materi Pembelajaran

Buku siswa tentang “Bunyi”

D. Model Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Problem Based Instruction (PBI)*

Metode : Diskusi

E. Sumber Belajar

- 1) Buku SCIENCE for Junior High School Grade VIII halaman 315-357
- 2) Buku Fisika SMP kelas VIII yang relevan.
- 3) LDS dan kunci jawaban LDS

F. Kegiatan belajar mengajar

No	Aktivitas Pembelajaran
	Pendahuluan (20 menit)
1	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam, • Guru mengkondisikan kelas dan mengecek kehadiran siswa
2	<p>Fase 1. Orientasi siswa pada masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan motivasi dan apersepsi kepada siswa: “ketika ada bunyi guntur yang begitu besar, mengapa kaca dirumahmu bergetar?” • Guru menuliskan judul materi yang akan diajarkan. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran kognitif dan afektif • Guru memberikan soal <i>pretest</i> untuk mengukur kemampuan awal siswa
B	Kegiatan Inti (40 menit)
	<i>B. 1 Eksplorasi</i>
3	<p>Fase 2. Mengorganisasi siswa untuk belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi kelompok secara heterogen yang beranggotakan 4-5 orang. • Guru membagikan lembar diskusi siswa (LDS) kepada setiap kelompok. • Guru membantu kelompok untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan permasalahan tersebut.
	<i>B.2 Elaborasi</i>
4	<p>Fase 3 Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan konsep bunyi dapat didengar dan dihasilkan. • Guru meminta setiap kelompok untuk merumuskan hipotesis dari masalah

	<p>yang ditemukan pada LDS.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing setiap kelompok untuk <i>bekerja sama</i> dalam melaksanakan diskusi sesuai dengan lembar diskusi siswa yang telah diberikan. • Guru membimbing siswa secara kelompok untuk <i>menyampaikan pendapat</i> dengan sesama anggota kelompoknya dalam mengidentifikasi variabel-variabel yang terdapat pada lembar diskusi siswa • Guru membimbing siswa secara kelompok dalam menganalisis pertanyaan yang terdapat pada lembar diskusi siswa. • Guru mengamati seluruh kegiatan yang dilakukan setiap kelompok untuk melakukan penilaian dalam aspek afektif dengan menggunakan lembar penilaian afektif (LP-2). • Guru membimbing siswa menyimpulkan dari penyelidikan yang telah dilakukan.
5	<p>Fase 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa agar <i>bertanggung jawab</i> membuat hasil karya berupa laporan kelompok • Guru meminta beberapa kelompok yang telah menyelesaikan permasalahan untuk mempresentasikan hasil karyanya. • Guru memoderatori proses presentasi dan diskusi. • Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk <i>menanggapi pendapat</i> atau memberikan pertanyaan.
B.3 Konfirmasi	
6	<p>Fase 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan umpan balik terhadap hasil pemecahan masalah yang dilakukan setiap kelompok. • Guru meminta beberapa siswa untuk menjelaskan kembali apa yang telah dipaparkan oleh kelompok yang maju dengan cara memilih acak. • Guru meminta siswa mengumpulkan hasil karya.
C	Penutup (20 menit)
7	Guru membimbing siswa untuk menarik kesimpulan.

8	Guru memberikan <i>posttest</i> kepada siswa.
9	Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.

G. Penilaian Hasil Belajar

Teknik:

- Penilaian Kognitif (LP-1)
- Penilaian Afektif (LP-2)

H. Pustaka

Sumarwan, dkk. *SCIENCE for Junior High School Grade VIII*. Jakarta :

Erlangga



Kelompok :

Nama Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

A. Tujuan

Menyelidiki penyebab terjadinya resonansi

B. Masalah

Tahukah kamu, mengapa ketika ada truk besar yang melintas di dekat rumahmu, kaca rumahmu ikut bergetar?

C. Hipotesis (Dugaan/jawaban Sementara)

D. Pertanyaan

1. Dari contoh masalah di atas, dapatkah kamu menjelaskan mengapa ketika ada truk besar yang melintas di dekat rumahmu, kaca rumahmu ikut bergetar? Jelaskan peristiwa apa yang terjadi pada masalah tersebut?

2. Apakah syarat-syarat terjadinya resonansi?

3. Berikan contoh masalah yang ditimbulkan resonansi dalam kehidupan sehari-hari!

4. Berikan contoh manfaat resonansi dalam kehidupan sehari-hari!

E. Kesimpulan

KUNCI JAWABAN LEMBAR DISKUSI SISWA (LDS)**PERTEMUAN II****“RESONANSI”****Jwaban Pertanyaan**

1. Karena adanya pengaruh getaran terhadap truk besar di sekitarnya (udara) sehingga kaca rumahpun ikut bergetar. Gejala seperti ini dinamakan resonansi. Resonansi dapat terjadi karena frekuensi pada truk besar sama dengan frekuensi pada kaca rumah.
2. Syarat terjadinya resonansi:
 - Frekuensi benda sama dengan frekuensi sumber getar
 - Tinggi kolom udara merupakan kelipatan ganjil dari $\frac{1}{4}$ panjang gelombang
 - Memiliki selaput tipis yang mudah bergetar
3. Maslaah yang ditimbulkan resonansi:
 - Gelas piala (bertangkai) bisa pecah, jika diletakkan di dekat penyanyi yang sedang bernyanyi.
 - Angin yang bertiup kencang melalui jembatan menyebabkan resonansi pada jembatan gantung. Jembatan dapat berayun dengan hebat dan bahkan roboh.
 - Hentakan kaki serentak orang yang sedang berbaris di atas jembatan gantung dapat menyebabkan frekuensi hentakan kaki sama dengan frekuensi alami jembatan gantung.
4. Manfaat resonansi:
 - Alat musik pukul : gendang, gambang, gender, dan gong
 - Alat musik tiup: suling, pianika
 - Alat musik petik :Gitar, biola

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS KONTROL
(PERTEMUAN 3)

Satuan Pendidikan	: SMPN 1 Kota Bengkulu
Kelas/Semester	: VIII/2
Mata Pelajaran	: Fisika
Konsep/Sub Konsep	: Bunyi/ Pemantulan Bunyi & Pemanfaatannya
Alokasi waktu	: 2 X 40 Menit

STANDAR KOMPETENSI

6. Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang, dan optika dalam produk teknologi sehari-hari.

KOMPETENSI DASAR

6.2 Mendeskripsikan konsep bunyi dalam kehidupan sehari-hari.

A. Indikator

1. Kognitif

a. Produk

- 1) Membedakan antara bunyi pantul yang memperkuat bunyi asli, gaung dan gema Mendiskripsikan hukum pemantulan bunyi.
- 2) Menjelaskan manfaat pemantulan bunyi dalam kehidupan sehari-hari
- 3) Menerapkan rumus pemantulan bunyi dalam penyelesaian masalah.
- 4) Melakukan diskusi untuk mengidentifikasi hukum pemantulan gelombang bunyi.

b. Proses

Melakukan diskusi kelompok tentang hukum pemantulan bunyi, meliputi:

- 1) Merumuskan hipotesis
- 2) Mengidentifikasi variabel-variabel
- 3) Menganalisis
- 4) Menyimpulkan

2. Afektif

Karakter yang diharapkan : bertanggung jawab, bekerja sama, menyampaikan pendapat dan menanggapi pendapat sesuai dengan LP-2 : lembar penilaian afektif.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Kognitif

a. Produk:

- 1) Dengan kalimat sendiri, siswa dapat membedakan antara bunyi pantul yang memperkuat bunyi asli, gaung dan gema
- 2) Dengan kalimat sendiri, siswa dapat menjelaskan manfaat pemantulan bunyi dalam kehidupan sehari-hari
- 3) Disajikan permasalahan sehari-hari yang berhubungan dengan pemantulan gelombang bunyi, siswa dapat menerapkan rumus pemantulan bunyi dalam penyelesaian masalah
- 4) Melalui diskusi kelompok, siswa dapat mengidentifikasi hukum pemantulan gelombang bunyi.

b. Proses

Disediakan materi pembelajaran yang berhubungan dengan hukum pemantulan bunyi, siswa dapat mendiskusikan dengan sesama anggota kelompoknya tentang segala hal yang berkaitan dengan materi pembelajaran yang diberikan dalam LDS dengan masalahnya, kemudian diharapkan siswa mampu: merumuskan hipotesis, mengidentifikasi, menganalisis, dan menyimpulkan.

2. Afektif:

Terlibat aktif dalam pembelajaran dan menunjukkan sikap: bertanggung jawab, bekerja sama, menyampaikan pendapat dan menanggapi pendapat sesuai LP-2: lembar penilaian afektif.

C. Materi Pembelajaran

Buku siswa tentang “Bunyi”

D. Model Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Problem Based Instruction (PBI)*

Metode : Diskusi

E. Sumber Belajar

- 1) Buku SCIENCE for Junior High School Grade VIII halaman 315-357
- 2) Buku Fisika SMP kelas VIII yang relevan.
- 3) LDS dan kunci jawaban LDS

F. Kegiatan belajar mengajar

No	Aktivitas Pembelajaran
	Pendahuluan (20 menit)
1	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam, • Guru mengkondisikan kelas dan mengecek kehadiran siswa
2	<p>Fase 1. Orientasi siswa pada masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan motivasi dan apersepsi kepada siswa: “ketika berteriak di dalam ruangan atau di depan tebing, suara yang baru kamu ucapkan akan terdengar kembali meskipun lebih lemah daripada aslinya. Mengapa demikian?” • Guru menuliskan judul materi yang akan diajarkan. • Guru menyampaikan tujuan pembelajarankognitif dan afektif • Guru memberikan soal <i>pretest</i> untuk mengukur kemampuan awal siswa
	B. Kegiatan Inti (40 menit)
	B. 1 Eksplorasi
3	<p>Fase 2. Mengorganisasi siswa untuk belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi kelompok secara heterogen yang beranggotakan 4-5 orang. • Guru membagikan lembar diskusi siswa (LDS) kepada setiap kelompok. • Guru membantu kelompok untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan permasalahan tersebut.
	B.2 Elaborasi
4	<p>Fase 3 Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan konsep pemantulan bunyi & pemanfaatannya. • Guru meminta setiap kelompok untuk merumuskan hipotesis dari masalah

	<p>yang ditemukan pada LDS.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing setiap kelompok untuk <i>bekerja sama</i> dalam melaksanakan diskusi sesuai dengan lembar diskusi siswa yang telah diberikan. • Guru membimbing siswa secara kelompok untuk <i>menyampaikan pendapat</i> dengan sesama anggota kelompoknya dalam mengidentifikasi variabel-variabel yang terdapat pada lembar diskusi siswa • Guru membimbing siswa secara kelompok dalam menganalisis pertanyaan yang terdapat pada lembar diskusi siswa. • Guru mengamati seluruh kegiatan yang dilakukan setiap kelompok untuk melakukan penilaian dalam aspek afektif dengan menggunakan lembar penilaian afektif (LP-2). • Guru membimbing siswa menyimpulkan dari penyelidikan yang telah dilakukan.
5	<p>Fase 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa agar <i>bertanggung jawab</i> membuat hasil karya berupa laporan kelompok • Guru meminta beberapa kelompok yang telah menyelesaikan permasalahan untuk mempresentasikan hasil karyanya. • Guru memoderatori proses presentasi dan diskusi. • Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk <i>menanggapi pendapat</i> atau memberikan pertanyaan.
B.3 Konfirmasi	
6	<p>Fase 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan umpan balik terhadap hasil pemecahan masalah yang dilakukan setiap kelompok. • Guru meminta beberapa siswa untuk menjelaskan kembali apa yang telah dipaparkan oleh kelompok yang maju dengan cara memilih acak. • Guru meminta siswa mengumpulkan hasil karya.
C	Penutup (20 menit)
7	Guru membimbing siswa untuk menarik kesimpulan.

8	Guru memberikan <i>posttest</i> kepada siswa.
9	Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.

G. Penilaian Hasil Belajar

Teknik:

- Penilaian Kognitif (LP-1)
- Penilaian Afektif (LP-2)

H. Pustaka

Sumarwan, dkk. *SCIENCE for Junior High School Grade VIII*. Jakarta :
Erlangga



Kelompok :

Nama Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

A. Tujuan

Mengidentifikasi hukum pemantulan bunyi

B. Masalah

Ketika berteriak di tengah lapangan, kamu tidak akan mendengar kembali bunyi teriakanmu. Sebaliknya, ketika berteriak di dalam ruangan atau di depan tebing, suara yang baru kamu ucapkan akan terdengar kembali meskipun lebih lemah daripada aslinya.

C. Hipotesis (Dugaan/jawaban Sementara)

D. Pertanyaan

1. Dari contoh masalah diatas, dapatkah kamu jelaskan mengapa hal tersebut dapat terjadi?

2. Sebutkan bunyi dari hukum pemantulan bunyi!

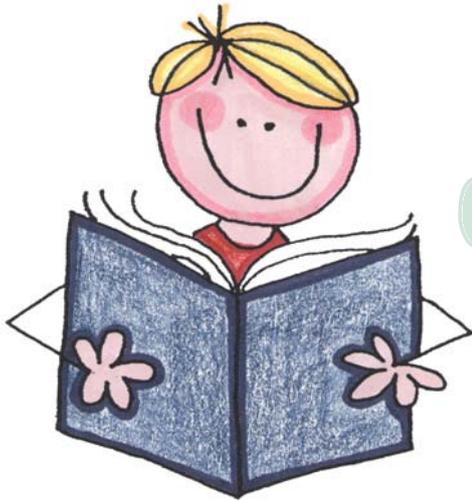
3. Jelaskan tiga jenis bunyi pantul?

4. Jelaskan beberapa manfaat bunyi pantul dalam kehidupan sehari-hari ?

E. Kesimpulan

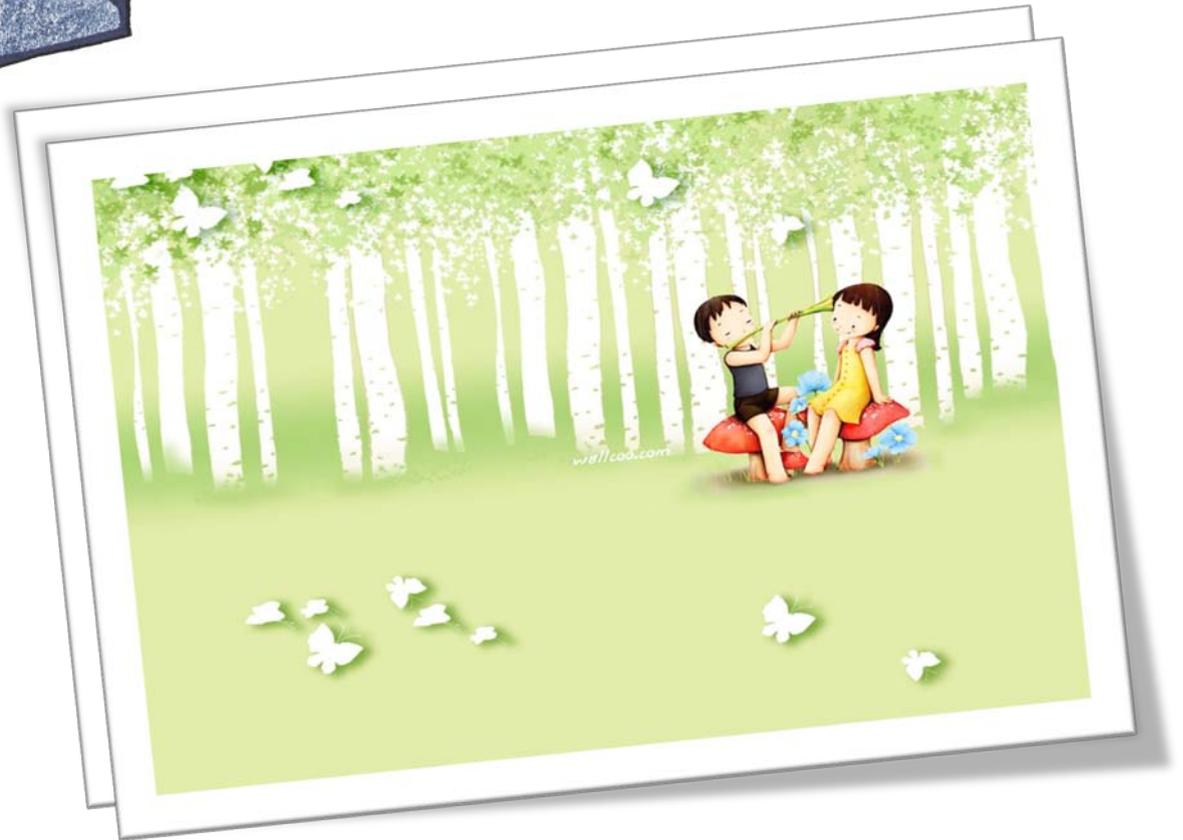
KUNCI JAWABAN LEMBAR DISKUSI SISWA (LDS)**PERTEMUAN III****“HUKUM PEMANTULAN BUNYI”****Jawaban Pertanyaan**

1. Hal tersebut dapat terjadi karena adanya pemantulan bunyi. Ketika berteriak di dalam ruangan atau di depan tebing, gelombang bunyi yang dihasilkan oleh pita suara merambat ke segala arah. Ketika mencapai tebing atau dinding yang keras, gelombang mengalami pemantulan sehingga berbalik arah (kembali ke arahmu). Ketika berteriak di tengah lapangan luas, tidak ada pemantul bunyi disekitarnya. Gelombang bunyi yang kamu keluarkan akan merambat terus pada arah semula tanpa pernah dipantulkan. Jika bunyi yang sedang merambat menemui penghalang atau permukaan keras, bunyi tersebut akan dipantulkan.
2. Bunyi hukum pemantulan bunyi:
 - bunyi datang, garis normal dan bunyi pantul terletak pada sat bidang datar.
 - Sudut bunyi datang sama dengan sudut bunyi pantul
3. Tiga jenis bunyi pantul:
 - Bunyi pantul yang memperkuat bunyi asli: terjadi apabila jarak antara sumber bunyi dengan dinding pemantul dekat.
 - Gaung atau kerdam: bunyi pantul yang terdengar sebagian bersamaan dengan bunyi asli.
 - Gema: bunyi pantul yang terdengar setelah bunyi asli.
4. Manfaat pemantulan bunyi
 - Menentukan cepat rambat bunyi
 - Melakukan survei geofisika
 - Dll



BUKU SISWA

“BUNYI”



A. Bunyi

Pada saat memetik gitar, memukul gendang, dan memegang tenggorokan ketika kamu bicara, kamu merasakan adanya getaran. Akan tetapi, jika benda-benda itu sudah tidak bergetar, bunyi pun akan hilang. Jadi, dapat disimpulkan bahwa sumber bunyi adalah getaran.

Kamu sudah mengetahui bahwa bunyi merupakan gelombang. Bunyi merambat ke segala arah, melalui udara sekitarnya. Kamu dapat mendengar suara lonceng pada jarak tertentu karena lonceng menggetarkan udara di sekitarnya sehingga udara pun ikut bergetar. Perambatan getaran membentuk pola rapatan dan renggangan. Pola rapatan dan renggangan ini menggetarkan udara di dekatnya dan menjalar ke segala arah. Ketika getaran udara sampai di gendang telingamu maka informasi akan disampaikan ke otak. Hal itulah yang menyebabkan kamu dapat mendengar bunyi.

Masih ingatkah kamu tentang gelombang? Berdasarkan arah getarnya, gelombang dibedakan menjadi dua, yaitu gelombang transversal dan gelombang longitudinal. Termasuk gelombang apakah bunyi itu? Oleh karena dalam perambatannya gelombang bunyi membentuk pola rapatan dan renggangan, gelombang bunyi merupakan gelombang longitudinal.

B. Syarat Terdengar Bunyi

Bagaimana bunyi dapat didengar ? dari pembahasan di atas sumber bunyi ditimbulkan oleh benda-benda yang bergetar. Sehingga syarat terjadinya bunyi adalah adanya benda yang bergetar. Astronaut yang berada di bulan apakah bisa bercakap-cakap langsung dengan temannya ? tentunya percakapannya dilakukan dengan menggunakan bahasa isyarat. Karena mereka tidak bisa mendengar. Hal itu disebabkan di bulan hanya udara (tidak ada medium perantara). Sehingga kita dapat mendengar bunyi jika ada medium yang dapat merambatkan bunyi.

Masih ada satu syarat lagi agar bunyi dapat didengar, yaitu ada pendengar atau penerima.

Dengan demikian syarat terjadi dan terdengarnya bunyi adalah :

- 1) Ada sumber bunyi (benda yang bergetar)
- 2) Ada medium yang merambatkan bunyi (zat perantara)
- 3) Ada penerima (pendengar)

C. Gelombang bunyi merambat memerlukan medium

Gelombang bunyi dapat didengar apabila ada zat antara atau medium untuk merambat sampai ke telinga kita. Medium apa sajakah yang dapat dilalui bunyi ? setiap hari, kita selalu bercakap-cakap. Ketika hujan, kita sering mendengar suara petir. Pada saat di jalan raya sering kita dengar suara klakson mobil. Hal ini menunjukkan bahwa bunyi dapat merambat melalui udara.

Dengan membentangkan kawat yang diikat pada dua kaleng bekas, kamu dapat membuat telepon mainan. Seorang dari temanmu berbicara pada satu ujung dan suaranya dapat kamu dengar diujung lainnya. Hal ini membuktikan bahwa bunyi dapat merambat melalui zat padat.

Bagaimana untuk membuktikan bunyi merambat melalui zat cair ? Jika kamu memukul batu di dalam air, kamu akan mendengar suara pukulan tersebut. Demikian juga, ikan yang berenang di dalam kolam yang jernih, kamu tentu akan beranggapan ikan-ikan tersebut tidak bersuara. Akan tetapi, jika kamu menyelam ke dalam air, kamu akan mendengar suara kibasan ekor dan sirip ikan tersebut. Hal ini membuktikan bahwa bunyi dapat merambat di dalam zat cair.

Dapat disimpulkan bahwa zat padat merambatkan bunyi lebih cepat daripada zat cair dan zat cair lebih cepat merambatkan bunyi daripada gas. Hal ini disebabkan karena molekul-molekul zat padat lebih rapat dibandingkan molekul-molekul zat cair dan molekul-molekul zat cair lebih rapat dibanding gas.

D. Cepat Rambat Bunyi

Coba kamu amati ketika terjadi hujan badai. Bersamaankah terjadinya kilat dan guntur ? tentu tidak. Mengapa? Sebenarnya kilat dan guntur terjadi dalam selang waktu bersamaan, namun mengapa kita dapat melihat kilat lebih dahulu, lalu baru mendengar guntur?

Kilat adalah gelombang cahaya, sedangkan guntur adalah gelombang bunyi. Kecepatan merambatnya tidak sama. Cahaya merambat lebih cepat daripada bunyi. Oleh karena itu kamu akan menyaksikan kilat terjadinya lebih dahulu, kemudian disusul bunyi guntur.

Semakin jauh pusat terjadinya kilat, semakin lama selang waktu antara kilat dan guntur. Jelaslah bahwa bunyi memerlukan waktu untuk merambat melalui medium udara dari satu tempat ke tempat lainnya. *jarak yang ditempuh bunyi dalam waktu satu sekon disebut Cepat Rambat Bunyi*. Jika jarak yang ditempuh bunyi s dan waktu yang diperlukan t , cepat rambat bunyi v dapat dirumuskan :

$$v = \frac{s}{t} \quad \text{dengan : } v = \text{cepat rambat gelombang bunyi (m/s),}$$

$$s = \text{jarak yang ditempuh (m),}$$

$$t = \text{waktu tempuh (s).}$$

Pada pembahasan gelombang waktu yang diperlukan untuk satu gelombang adalah Periode $t = T$ sedangkan jarak tempuh bunyi adalah panjang gelombang $s = \lambda$, sehingga :

$$v = \frac{s}{t} = \frac{\lambda}{T} = \lambda \cdot f \quad \text{karena } f = \frac{1}{T}$$

dengan : $v = \text{cepat rambat bunyi (m/s)}$

$T = \text{Periode (s)}$

$\lambda = \text{Panjang gelombang (m)}$

$f = \text{frekuensi gelombang (Hz)}$

Contoh soal :

1. Pada suatu saat terlihat kilat dan 20 detik kemudian baru terdengar gunturnya. Jika cepat rambat bunyi di udara adalah 340 m/s. berapa jarak asal suara dengan pengamat ?

Penyelesaian:

Diketahui : $v = 340 \text{ m/s}$

$t = 20 \text{ detik}$

Ditanyakan : $s = \dots\dots?$

Jawab:

$$v = \frac{s}{t} \rightarrow s = v \cdot t$$

$$= 340 \text{ m/s} \cdot 20 \text{ s}$$

$$= 6.800 \text{ m}$$

Contoh soal :

2. Berapakah panjang gelombang bunyi yang memiliki frekuensi 2 KHz yang merambat di udara. Jika cepat rambat bunyi di udara adalah 340 m/s ?

Penyelesaian:

Diketahui : $f = 2 \text{ KHz} = 2000 \text{ Hz}$

$v = 340 \text{ m/s}$

Ditanyakan : $\lambda = \dots\dots?$

Jawab:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{340}{2000} = 0,17 \text{ m}$$

E. Membedakan Infrasonik, Ultrasonik dan Audiosonik

Menurut teori partikel, setiap zat tersusun atas partikel-partikel zat. Partikel-partikel tersebut selalu dalam keadaan bergetar dan bergerak. Jadi, sebenarnya setiap zat selalu dalam keadaan bergetar (getaran alamiah). Padahal getaran merupakan sumber bunyi. Namun, kenyataannya bunyi yang dihasilkan oleh getaran partikel benda tidak dapat kita dengar. Hal ini menunjukkan bahwa tidak setiap bunyi dapat kita dengar.

Bunyi-bunyi yang kita dengar masuk melalui lubang telinga, kemudian akan menggetarkan gendang telinga dan menghasilkan gelombang sinyal. Gelombang sinyal ini menjadi kejutan syaraf pada rumah siput yang akan dikirim ke otak untuk diterjemahkan. Telinga kita hanya dapat mendengar bunyi yang mempunyai frekuensi tertentu. Bunyi yang dapat kita dengar dinamakan bunyi audio (*Audiosonik*).

Bunyi audio (*audiosonik*) mempunyai frekuensi antara 20 Hz sampai 20.000 Hz. Jadi, kita akan dapat mendengar suatu bunyi berkisar 20 Hz – 20.000 Hz. Bunyi di bawah 20 Hz atau di atas 20.000 Hz tidak dapat kita dengar. Namun beberapa orang yang memiliki pendengaran tajam dapat saja mendengar bunyi dengan frekuensi di bawah 20 Hz atau di atas 20.000 Hz. Hal itu sebagai pengecualian saja. seiring bertambahnya usia, kemampuan pendengaran manusia berkurang, apalagi kalau sering mendengar suara yang bising dan gaduh, misalnya suara mesin pabrik, kendaraan bermotor, suara pesawat atau konser-konser musik.

Bunyi yang frekuensinya kurang dari 20 Hz disebut *infrasonik*, sedangkan bunyi yang frekuensinya lebih dari 20.000 Hz disebut *ultrasonik*. Bunyi infrasonik dihasilkan oleh bergetarnya benda-benda berukuran besar, seperti gempa bumi, atau gunung meletus. Sehingga kalau akan terjadi gempa atau gunung meletus, ada hewan-hewan tertentu yang sudah dapat mendeteksi dan hewan tersebut akan lari mencari tempat yang aman.

Meskipun telinga manusia tidak mampu menangkap gelombang bunyi infrasonik dan ultrasonik, hewan-hewan tertentu mampu menangkap gelombang tersebut. Hewan-hewan itu memiliki kepekaan luar biasa misalnya: jangkrik, anjing, lumba-lumba, dan kelelawar dapat mendengar infrasonik. Kelelawar juga dapat menghasilkan dan mendengar bunyi ultrasonik.

Pada malam hari sering kamu mendengar suara jangkrik di kebun atau ladang. Cobalah kamu tangkap jangkrik yang sedang berbunyi di sarangnya. Biasanya jangkrik telah berhenti berbunyi sebelum langkah kakimu sampai di dekat sarangnya. Hal itu membuktikan bahwa bunyi langkah kaki yang sangat pelan dan tidak dapat didengar oleh telinga, ternyata dapat didengar oleh jangkrik.

Getaran ultrasonik yang dipancarkan oleh kelelawar mempunyai peranan sangat penting. Mengapa demikian? Getaran ultrasonik merambat lebih cepat daripada kecepatan terbang kelelawar. Apabila getaran ultrasonik mengenai benda-benda di depannya, seperti tembok dan ranting pepohonan, getaran itu akan dipantulkan dan ditangkap kembali oleh kelelawar. Selanjutnya dengan gesit kelelawar beraksi sehingga terhindar dari tabrakan dengan benda-benda yang ada di depannya.

F. Manfaat Getaran ultrasonik

Dalam era modern dewasa ini ultrasonik dapat diterapkan dalam berbagai bidang, yaitu:

1. Sistem Pertahanan

Ultrasonik dimanfaatkan dalam alat sonar (sound navigation and ranging), yaitu sebagai alat detektor di bawah air. misalnya ultrasonik dipasang pada kapal pemburu untuk mengetahui posisi kapal selam atau sebaliknya dipasang pada kapal selam untuk mengetahui kedudukan kapal di permukaan laut.

2. Kesehatan

Fungsi ultrasonik hampir menyerupai sinar-X, yaitu untuk melihat organ-organ tubuh bagian dalam, khususnya organ tubuh yang tidak boleh dilihat dengan sinar-X, misalnya janin dalam rahim. Alat kesehatan itu dinamakan Ultrasonography (USG).

3. Industri

Dalam industri ultrasonik digunakan untuk meratakan campuran susu agar homogen, membersihkan benda yang halus, meratakan campuran besi dan timah yang dilebur dalam industri logam, untuk sterilisasi pada pengawetan makanan dalam kaleng dan sebagainya.

G. Karakteristik Bunyi

1. Nada

Nada merupakan bunyi yang frekuensinya berubah-ubah secara teratur. Misalnya nada yang dihasilkan alat-alat musik piano, gitar dan biola. Sedangkan bunyi yang frekuensinya tidak teratur disebut *desah*, contohnya desiran angin, bunyi ombak di laut. Tinggi rendahnya nada dipengaruhi oleh frekuensi getaran. Makin besar frekuensi getaran, makin tinggi nada yang di hasilkan. Sebaliknya, makin kecil frekuensi getaran makin rendah nada yang dihasilkan.

Beberapa deret nada yang berlaku standart :

Deret Nada	c	d	e	f	g	a	b	c
Bacanya	do	re	mi	fa	sol	la	si	do
Frekuensi	264	297	330	352	396	440	495	528
Perbandingan	24	27	30	32	36	40	45	48

Contoh soal :

Diketahui perbandingan frekuensi nada A dan G adalah 40 : 36. Berapakah frekuensi nada G jika frekuensi nada A adalah sebesar 440 Hz?

Penyelesaian:

$$\text{Diketahui : } f_A : f_G = 40 : 36$$

$$f_A' = 440 \text{ Hz}$$

Ditanyakan : $f_G = \dots\dots?$

Jawab:

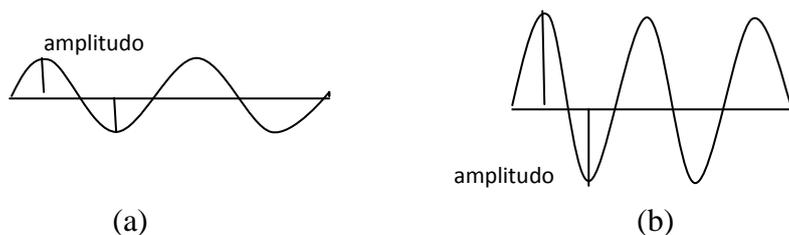
$$f_A : f_G = 40 : 36$$

$$440 \text{ Hz} \times f_G = 40 : 36$$

$$f_G = \frac{440 \text{ Hz} \times 36}{40} = 396 \text{ Hz}$$

2. Kuat Lemahnya Bunyi

Ketika kamu memetik gitar dengan simpangan yang kecil bunyi terdengar lemah. Sebaliknya, jika kamu menarik senar gitar lebih jauh, bunyi yang terdengar lebih kuat. Makin jauh kamu menarik senar, berarti makin besar amplitudonya. Amplitudo adalah jarak simpangan.



Gambar di atas menunjukkan kuat bunyi dipengaruhi oleh amplitudo. Gambar (a): makin kecil amplitudo makin lemah bunyinya dan gambar (b): makin besar amplitudo, makin kuat bunyinya.

3. Warna Bunyi (Timbre)

Bandingkan suara gitar yang dimainkan dengan biola ketika mengiringi sebuah lagu. Apakah ada perbedaan antara suara gitar dengan biola? Padahal nada yang dimainkan sama. Kedua alat musik tersebut akan mengeluarkan suara yang khas. Suara khas yang dihasilkan oleh gitar dan biola disebut kualitas bunyi atau sering disebut dengan timbre atau warna bunyi. *Warna bunyi (timbre)* Gabungan nada bunyi antara nada dasar dan nada atas yang menyertainya.

H. RESONANSI

Tiga buah garputala, A, B dan C, dimana garputala A dan B memiliki frekuensi dan ukuran yang sama, sedangkan garputala C memiliki frekuensi dan ukuran yang berbeda. Apabila garputala A kita getarkan dengan cara memukulnya, ternyata garputala B juga ikut bergetar, tetapi garputala C tidak bergetar. Mengapa demikian? Getaran garputala A menyebabkan garputala B yang memiliki frekuensi sama ikut bergetar, sedangkan garputala C memiliki frekuensi yang berbeda sehingga tidak bergetar. Peristiwa ini disebut dengan *resonansi*.

Jika sebuah kendaraan berat (misalnya truk) melintas di dekat rumahmu, kamu dapat merasakan lantai dan kaca rumahmu terasa bergetar. Atau ketika ada guntur yang sangat besar, kaca rumahmu terasa bergetar. Mengapa ini terjadi? Contoh-contoh kejadian sehari-hari tersebut merupakan peristiwa resonansi bunyi.

Resonansi adalah peristiwa ikut bergetarnya suatu benda karena getaran benda lain. syarat terjadinya resonansi adalah frekuensi benda sama dengan frekuensi sumber getarnya.

1. Resonansi Pada Kolom Udara

Resonansi dapat terjadi pada kolom udara. Bunyi akan terdengar kuat ketika panjang kolom udara mencapai kelipatan ganjil dari seperempat panjang gelombang bunyi. Misalnya panjang kolom udara saat terjadi resonansi 20 cm, maka panjang gelombangnya adalah 80

cm. Hal itu menyebabkan resonansi kembali pada panjang kolom udara 60 cm. Kelipatan ganjil dari $\frac{1}{4}$ gelombang adalah $\frac{3}{4}, \frac{5}{4}, \frac{7}{4}, \frac{9}{4}$ dan seterusnya. Selain itu, ada lagi yang mempengaruhi resonansi, yaitu selaput tipis. Kamu pasti pernah melihat alat musik yang memiliki selaput tipis, misalnya drum dan beduk.

Contoh soal :

sebuah kolom udara memiliki panjang 40 cm. Berapakah panjang gelombang ketika terjadi resonansi pertama?

Penyelesaian:

Diketahui : $l = 20$ cm

Dit: λ ..?

Jawab:

resonansi pertama $\rightarrow l = \frac{1}{4}\lambda$

$$40 \text{ cm} = \frac{1}{4}\lambda$$

$$\lambda = 40 \text{ cm} \times 4 = 160 \text{ cm}$$

2. Resonansi

Resonansi bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa alat musik yang berkaitan dengan penggunaan prinsip resonansi.

- a. Gamelan, terdiri dari kotak resonansi yang di atasnya terdapat lempengan-lempengan logam yang berfungsi sebagai penghasil getaran jika dipukul. Apabila lempeng logam gamelan dipukul, getarannya menyebabkan udara yang ada di bawahnya ikut bergetar atau beresonansi sehingga menghasilkan nada yang lebih tinggi. Yang termasuk gamelan antara lain: saran, gambang, gender, dan gong.
- b. Alat musik pukul: Gendang tambur dan rebana termasuk alat musik pukul yang menggunakan selaput tipis. Di bagian sisi atau bawahnya diberi lubang agar udara di dalamnya bebas bergetar. Apabila gendang atau tambur dipukul, selaput tipisnya bergetar dan udara di dalamnya beresonansi. Selaput tipis sangat mudah beresonansi, sumber getar yang frekuensinya lebih besar ataupun lebih kecil dapat menyebabkan selaput tipis ikut bergetar. Jadi tidak selalu frekuensi kedua benda harus sama. Telinga manusia memiliki selaput tipis, yaitu selaput gendang telinga. Selaput itu mudah sekali bergetar apabila di luar terdapat sumber getar meskipun frekuensinya tidak sama dengan frekuensi selaput gendang telinga.

- c. Alat musik tiup: Yang termasuk alat musik tiup adalah seruling, terompet, klarinet, trombon, dan saksofon. Apabila ditiup, kolom udara di dalamnya beresonansi. Perbedaan antara alat musik tiup yang satu dengan yang lain terletak pada cara mengubah panjang kolom udara dalam pipa.
- d. Alat musik petik/gesek: Apabila senar getar dipetik, getaran sinar menyebabkan udara dalam kotak gitar beresonansi. Hal itu juga terjadi pada biola.

3. Kerugian Resonansi

1. Bunyi ledakan bom dapat memecahkan kaca walaupun kaca tidak terkena langsung pecahan bom.
2. Amplitudo resonansi yang besar yang dihasilkan dari sumber getar, misalnya getaran mesin pabrik dan kereta api, dapat meruntuhkan bangunan.
3. Sepasukan prajurit tidak boleh melintasi jembatan dengan cara berbaris dengan langkah yang bersamaan sebab amplitudo resonansi yang ditimbulkannya menjadi bertambah besar sehingga dapat meruntuhkan jembatan.

I. HUKUM PEMANTULAN BUNYI

Kamu sudah mengetahui bahwa salah satu sifat gelombang adalah dapat dipantulkan. Bunyi sebagai salah satu jenis gelombang mekanik tentu memiliki sifat seperti itu.

Pada saat kamu bernyanyi di kamar mandi, suaramu terdengar lebih keras dan enak didengar daripada kamu bernyanyi di ruangan yang luas dan terbuka. Suara musik di ruangan tertutup terdengar lebih keras daripada suara musik di ruangan terbuka. Mengapa demikian?

Pada ruangan kecil, bunyi yang datang pada dinding dengan bunyi yang dipantulkan sampai ke telingamu hampir bersamaan sehingga bunyi pantul akan memperkuat bunyi aslinya yang menyebabkan suaramu terdengar lebih keras.

Hukum-hukum Pemantulan Bunyi, yaitu:

- a. Bunyi datang, bunyi pantul dan garis normal terletak pada satu bidang datar
- b. Sudut datang (i) sama dengan sudut pantul (r) $\rightarrow i=r$

J. Macam-macam pemantulan bunyi

1. Bunyi pantul yang memperkuat bunyi asli

Bunyi pantul yang memperkuat bunyi asli terjadi apabila jarak antara sumber bunyi dengan dinding pemantul dekat. Bunyi asli semakin kuat karena pantulan terjadi hampir bersamaan dengan bunyi asli.

2. Gaung atau Kerdam

Kamu mungkin pernah mengalami ketika berteriak, suara pantulnya berbeda sedikit dengan suara aslinya. Peristiwa ini disebut kerdam atau gaung. Jadi, *gaung atau kerdam* adalah bunyi pantul yang hanya terdengar sebagian bersamaan dengan bunyi asli.

Contoh:

Bunyi asli : mer – de – ka

Bunyi pantul : mer – de – ka

Untuk menghilangkan gaung, pada gedung-gedung pertunjukan, gedung konser musik, gedung pertemuan, studio TV dan radio dipasang alat peredam bunyi, yaitu melapisi dinding dengan bahan yang bersifat tidak memantulkan bunyi atau dilapisi oleh zat kedap (peredam) suara. Contoh bahan peredam bunyi adalah gabus, kapas dan wool.

3. Gema

Jika dinding pemantul sangat berjauhan, bunyi pantul akan terdengar beberapa saat setelah bunyi asli. Kejadian ini disebut *gema*. Misalnya, jika kamu berteriak di depan dinding tebing yang tinggi, suaramu seolah-olah ada yang mengikuti setelah selesai diucapkan. Hal ini terjadi karena bunyi yang datang ke dinding tebing dan bunyi yang dipantulkannya memerlukan waktu untuk merambat.

Contoh:

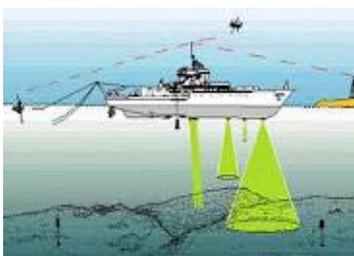
Bunyi asli : mer – de – ka

Bunyi pantul : mer – de – ka

Beberapa manfaat dari pemantulan gelombang bunyi adalah:

1. Dapat digunakan untuk mengukur kedalaman laut, menggunakan bunyi ultrasonik
2. Mendeteksi janin dalam rahim, menggunakan bunyi infrasonik
3. Mendeteksi keretakan suatu logam dan lain-lain
4. Diciptakannya speaker termasuk manfaat dari bunyi audiosonik.

K. Pemantulan Bunyi Pada Kehidupan Sehari-hari



Gambar 1 sonar

Pemantulan gelombang bunyi juga digunakan manusia untuk mengukur panjang gua dan kedalaman lautan atau danau. Dengan cara mengirimkan bunyi datang dan mengukur waktu perjalanan bunyi datang dan bunyi pantul, panjang suatu gua atau kedalaman suatu tempat di bawah permukaan air dapat ditentukan.

Bunyi pantul yang diterima telah menempuh dua kali perjalanan, yaitu dari sumber bunyi ke pemantul dan dari pemantul ke penerima atau pendengar. Waktu yang dibutuhkan untuk sampai ke pemantul adalah Oleh karena itu, jarak yang ditempuh oleh bunyi yang dipantulkan dapat ditulis sebagai berikut:

$$\boxed{s = \frac{v \times t}{2}} \quad \rightarrow \quad \boxed{v = \frac{2s}{t}}$$

dengan: s = jarak yang akan ditentukan (m),

v = cepat rambat bunyi (m/s),

t = waktu yang digunakan untuk menempuh dua kali perjalanan (s).

Gelombang bunyi ultrasonik dapat digunakan untuk mengetahui sesuatu yang berada di bawah permukaan air. Para nelayan modern memanfaatkan terjadinya gema untuk mencari kumpulan ikan di bawah air dengan alat yang disebut sonar. Gelombang ultrasonik juga dimanfaatkan untuk mengetahui bentuk permukaan laut. Dengan alat sonar, kedalaman laut dapat dipetakan. Alat sonar memancarkan gelombang ultrasonik ke dasar laut dan dipantulkan kembali oleh permukaan dasar laut. Hasil pemantulan diterima oleh receiver pada alat sonar yang dipasang di kapal.

Contoh soal :

Prinsip pemantulan bunyi digunakan untuk mengukur kedalaman laut. Bunyi pantul terdengar 0,2 sekon setelah bunyi aslinya. Jika cepat rambat bunyi dalam air laut 1.500 m/s, hitunglah kedalaman air laut tersebut!

Penyelesaian:

Diketahui : $v = 1.500 \text{ m/s}$

$t = 0,2 \text{ sekon}$

Dit: $s..?$

Jawab:

$$s = \frac{v \times t}{2} = \frac{1.500 \text{ m/s} \times 0,2 \text{ s}}{2} = 150 \text{ m}$$

FOTO KEGIATAN PENELITIAN**Pada Kelas Eksperimen**

1. Orientasi siswa pada masalah

2. Mengorganisasi siswa untuk Belajar
(pembentukan kelompok)

3. Membimbing Penyelidikan individu maupun kelompok



4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya



5. Menganalisis dan mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah



Pada Kelas Kontrol

1. Orientasi siswa pada masalah



2. Mengorganisasi siswa untuk Belajar (pembentukan kelompok)



3. Membimbing Penyelidikan individu maupun kelompok



4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya



5. Menganalisis dan mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah



SOAL UJI COBA TES PERTEMUAN 1

NAMA :

KELAS:

Kerjakan soal uraian dibawah ini dengan benar !

1. Ketika ada lebah yang terbang didekatmu, lebah tersebut mengeluarkan suara dengungan. Jelaskan darimanakah suara dengungan itu berasal dan apa yang menyebabkan dengungan tersebut dapat didengar! (10 poin)
2. Sebuah bom meledak di depan pertokoan. Dari kejauhan seorang saksi mata melihat kilatan cahaya dari bom dan 2 sekon kemudian terdengar ledakan bom. Jika jarak saksi mata dengan pertokoan 2000 m, berapakah cepat rambat bunyi saat itu? (10 poin)
3. Gelombang bunyi merambat di udara dengan kecepatan 300 m/s. Jika panjang gelombangnya 0,25 m, berapakah frekuensi gelombang tersebut? (10 poin)
4. Apakah bunyi dapat merambat dalam air, besi dan udara? Jelaskan manakah cepat rambat bunyi yang paling besar antara air, udara dan besi, kaitkan jawaban kalian dengan teori partikel zat! (10 poin)
5. Mengapa kelelawar dapat terbang bebas di malam hari tanpa menabrak benda-benda didepannya? (10 poin)
6. Faktor-faktor apasajakah yang mempengaruhi cepat rambat bunyi? (10 poin)
7. Para astronaut Apollo 11 yang telah mendarat di permukaan Bulan telah membuktikan bahwa mereka tidak dapat berbicara langsung walaupun jarak mereka sangat dekat. Untuk berkomunikasi, mereka harus menggunakan gelombang radio, sama seperti ketika berkomunikasi melalui handphone. Mengapa hal tersebut bisa terjadi? Apa yang menyebabkan bunyi tidak bisa didengar di Bulan? Jelaskan ! (10 poin)
8. Ani melihat kilat, 3 sekon kemudian terdengar bunyi guntur. Jika cepat rambat bunyi di udara 340 m/s, berapakah jarak Ani dengan tempat terjadinya petir? (10 poin)
9. Seorang penjaga pantai melihat suatu nyala (mercusuar) darurat dari ledakan yang terjadi di laut. 5 detik kemudian baru ia mendengar bunyi yang dihasilkan oleh nyala ledakan. Jelaskan mengapa ada penundaan waktu 5 detik tersebut!. (10 poin)
10. Dari soal nomor 9, hitunglah jarak penjaga pantai dari asal nyala, jika cepat rambat bunyi di udara pada saat itu adalah 330 m/s! (10 poin)

NO	JAWABAN SOAL UJI COBA TES PERTEMUAN 1	SKOR
1.	Suara yang dikeluarkan oleh lebah bukan berasal dari mulut lebah, tetapi berasal dari getaran sayap lebah yang sangat cepat. Yang menyebabkan dengungan tersebut dapat didengar adalah adanya sumber bunyi (getaran sayap lebah), adanya zat perantara (udara) dan adanya telinga (alat pendengar).	10
2.	Dik : $t = 2$ sekon $s = 2000$ m	3
	Dit : $v...?$	2
	Jawab : $v = \frac{s}{t} = \frac{2000 \text{ m}}{2 \text{ s}} = 1000 \text{ m/s}$	5
3.	Dik : $v = 300$ m/s $\lambda = 0,25$ m	3
	Dit : $f...?$	2
	Jawab : • $v = \lambda f$ $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{300 \text{ m/s}}{0,25 \text{ m}} = 1.200 \text{ Hz}$	5
4.	Perbedaan cepat rambat bunyi dalam medium air, zat padat (besi), dan udara (ruang hampa) disebabkan oleh jarak antarpartikel (antaratom atau antarmolekul) dalam ketiga wujud zat. Cepat rambat bunyi yang paling cepat adalah pada besi (zat padat), jarak antarpartikelnya sangat berdekatan/rapat sehingga energi yang dibawa oleh getaran mudah dipindahkan dari satu partikel ke partikel lainnya tanpa partikel itu berpindah. Sebaliknya, dalam ruang hampa jarak antarpartikelnya berjauhan, sehingga energi yang dibawa oleh getaran lebih sukar dipindahkan dari satu partikel udara ke partikel udara lainnya. Akibatnya, cepat rambat bunyi dalam ruang hampa paling kecil.	10
5.	Karena kelelawar dapat menghasilkan dan mendengar bunyi ultrasonik. Getaran ultrasonik yang dipancarkan oleh kelelawar lebih cepat daripada kecepatan terbang kelelawar. Apabila getaran ultrasonik mengenai benda-benda di depannya, seperti tembok dan ranting pepohonan, getaran itu akan dipantulkan dan ditangkap kembali oleh kelelawar. Selanjutnya dengan gesit kelelawar beraksi sehingga terhindar dari tabrakan dengan benda-benda yang ada di depannya.	10
6.	Faktor-faktor yang mempengaruhi cepat rambat bunyi :	5
	1. Kerapatan Partikel 2. Suhu Medium	5
7.	Di Bulan, astronaut berkomunikasi dengan gelombang radio, karena tidak seperti di Bumi, Bulan tidak memiliki atmosfer (udara)/ hampa udara sehingga tidak ada partikel untuk membawa gelombang bunyi karena untuk merambat bunyi memerlukan zat antara (medium). Bunyi tidak dapat merambat melalui hampa udara (vakum).	10
8.	Dik : $t = 3$ sekon $v = 340$ m/s	3
	Dit : $v...?$	2
	Jawab :	5

	$s = v \times t = 340 \text{ m/s} \times 3 \text{ s} = 1.020 \text{ m}$	
9	Terjadi penundaan waktu 5 detik antara nyala ledakan dengan bunyi ledakan dikarenakan bunyi memerlukan waktu untuk merambat dari satu tempat ke tempat yang lain.	10
10	Dik : $t = 5 \text{ s}$ $v = 330 \text{ m/s}$	3
	Dit : s.. ?	2
	Sesuai dengan persamaan cepat rambat bunyi $v = \frac{s}{t}$, maka untuk mencari $s = v \times t = 330 \text{ m/s} \times 5 \text{ s} = 1650 \text{ m}$ Jadi jarak penjaga pantai dengan sumber bunyi adalah 1650 m.	5
NILAI		

$NILAI = \text{Jumlah Skor Benar}$

SOAL UJI COBA TES PERTEMUAN II

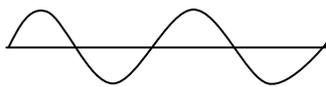
NAMA :

KELAS :

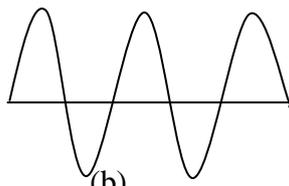
Kerjakan soal essay di bawah ini dengan benar !

1. Mengapa kaca jendela rumah dapat bergetar jika ada kendaraan yang berat seperti truk lewat di depan rumah? (10 poin)
2. Perbandingan frekuensi nada D dan B adalah 27 : 45. Jika frekuensi nada D adalah 297 Hz, berapakah frekuensi nada B ? (10 poin)
3. Dalam suatu percobaan resonansi sebuah kolom udara memiliki panjang 20 cm. Berapakah panjang gelombang ketika terjadi resonansi pertama? (10 poin)
4. Mengapa alat musik seperti terompet, suling atau harmonika dibuat berlubang? (10 poin)

5.



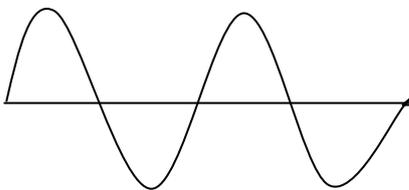
(a)



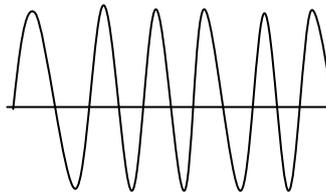
(b)

Dari gambar di atas, bunyi manakah yang terdengar lebih kuat? Mengapa demikian? Apa hubungan amplitudo dengan kuat lemahnya bunyi? (10 poin)

6.



(a)



(b)

Dari gambar di atas, bunyi manakah yang menghasilkan nada tinggi? Mengapa demikian? Apa hubungan panjang gelombang dengan tinggi rendahnya nada? (10 poin)

7. Mengapa jika seorang penyanyi menyanyi di dekat gelas piala, gelas tersebut akan pecah? (10 poin)
8. Sebuah kolom udara memiliki panjang 40 cm. Berapakah panjang gelombang pada saat terjadi resonansi pertama? (10 poin)
9. Dari soal nomor 8, jika garputala mempunyai frekuensi 320 Hz, berapakah cepat rambat bunyi di udara pada saat terjadi resonansi pertama? (10 poin)
10. Diketahui perbandingan frekuensi nada A dan G adalah 40 : 36. Berapakah frekuensi nada G jika frekuensi nada A adalah sebesar 440 Hz? (10 poin)

NO	JAWABAN SOAL UJI COBA TES PERTEMUAN II	SKOR
1.	Kaca jendela rumah kita ikut bergetar ketika ada kendaraan yang berat seperti truk lewat di depan rumah dikarenakan kaca jendela mengalami resonansi, yaitu peristiwa ikut bergetarnya suatu benda ketika benda lain di dekatnya bergetar. Syarat resonansi adalah frekuensi benda yang bergetar sama dengan frekuensi alami benda yang ikut bergetar.	10
2.	Dik: $f_A : f_B = 27 : 45$ $f_A = 297 \text{ Hz}$	3
	Dit : f_B ...?	2
	Jawab: $f_D : f_B = 27 : 45$ $297 \text{ Hz} \times 45 = f_B \times 27$ $f_B = \frac{297 \text{ Hz} \times 45}{27} = 495 \text{ Hz}$	5
3.	Dik: $l = 20 \text{ cm}$	3
	Dit: λ ..?	2
	Jawab: resonansi pertama $\rightarrow l = \frac{1}{4} \lambda$ $20 \text{ cm} = \frac{1}{4} \lambda$ $\lambda = 20 \text{ cm} \times 4 = 80 \text{ cm}$	5
4.	Alat-alat musik seperti terompet, suling atau harmonika dibuat berlubang agar terjadi resonansi udara, sehingga suara alat musik tersebut menjadi nyaring.	10
5.	Bunyi yang terdengar lebih kuat adalah bentuk gelombang b karena amplitudo gelombang b lebih besar dibandingkan amplitudo gelombang a. Kuat lemahnya bunyi bergantung pada amplitudo: makin besar amplitudo maka makin kuat atau keras bunyi, sebaliknya makin kecil amplitudonya, makin lemah bunyi yang dihasilkan.	10
6	Bunyi yang menghasilkan nada tinggi adalah bentuk gelombang pada gambar b karena panjang gelombang b lebih pendek daripada gelombang a sehingga frekuensi gelombang b lebih besar daripada gelombang a. Nada bunyi bergantung pada frekuensi sumber bunyi: makin tinggi frekuensi sumber bunyi, makin tinggi nada bunyi yang dihasilkan dan sebaliknya makin rendah frekuensi sumber bunyi, makin rendah nada bunyi yang dihasilkan.	10
7	Karena gelas mengalami resonansi dimana amplitudo getarannya sudah melewati batas elastisitasnya dan gelas piala tersebut pecah karena frekuensinya sama dengan frekuensi alami gelas tersebut.	10
8	Dik: $l = 40 \text{ cm}$	3
	Dit: λ ..?	2
	Jawab: resonansi pertama $\rightarrow l = \frac{1}{4} \lambda$ $40 \text{ cm} = \frac{1}{4} \lambda$ $\lambda = 40 \text{ cm} \times 4 = 160 \text{ cm} = 1,6 \text{ m}$	5

9	Dik: $f = 320 \text{ Hz}$ $\lambda = 80 \text{ cm}$	3
	Dit : $v \dots ?$	2
	Jawab: $v = \lambda f$ $v = 320 \text{ Hz} \times 1,6 \text{ m}$ $v = 512 \text{ m/s}$	5
10	Dik: $f_A : f_G = 40 : 36$ $f_A' = 440 \text{ Hz}$	3
	Dit : $f_G \dots ?$	2
	Jawab: $f_A : f_G = 40 : 36$ $440 \text{ Hz} \times f_G = 40 : 36$ $f_G = \frac{440 \text{ Hz} \times 36}{40} = 396 \text{ Hz}$	5

NILAI = *Jumlah Skor Benar*

SOAL UJI COBA TES PERTEMUAN III

NAMA :

KELAS :

Kerjakan soal essay di bawah ini dengan benar !

1. Jelaskan proses terjadinya pemantulan bunyi! (8 poin)
2. Jelaskan perbedaan 3 jenis bunyi pantul yaitu bunyi pantul yang memperkuat bunyi asli, gaung dan gema! (12 poin)
3. Sebuah kapal yang dilengkapi dengan pemancar gelombang sebagai sumber bunyi dan sebuah hidrofona sebagai penangkap pantulan bunyi hendak mengukur kedalaman laut. Jika cepat rambat bunyi di dalam air laut adalah 1.500 m/s dan waktu yang dibutuhkan untuk bolak-balik adalah 0,5 sekon. Berapakah kedalaman laut tersebut? (10 poin)
4. Seorang gadis berdiri sejauh 50 m dari tembok sekolah. Gadis itu kemudian bertepuk tangan, bunyi pantulan tepuk tangan gadis tersebut terdengar setelah 0,3 s. Berapakah kecepatan bunyi tepuk tangan gadis tersebut? (10 poin)
5. Sekolahmu akan mengadakan pertunjukan seni di aula tertutup. Sebagai panitia yang bertugas menyiapkan tempat, kamu harus memastikan agar pertunjukan dapat berlangsung dengan baik. Sewaktu melakukan tes suara, ternyata terjadi gaung. Apa yang harus kamu lakukan untuk menghilangkan gaung tersebut? Jelaskan alasan jawabanmu! (10 poin)
6. Jelaskan bagaimana cara kerja kapal dalam menentukan kedalaman laut! (10 poin)
7. Riska ingin mengetahui panjang lorong sebuah gua. Ia berdiri di mulut gua dan berteriak "Halo". Selang 2 sekon kemudian, ia mendengar bunyi pantulan suaranya dalam gua. Berapakah panjang lorong gua tersebut? $v = 340 \text{ m/s}$ (10 poin)
8. Kedalaman laut tertentu 2400 m. Sebuah kapal melalui laut tersebut sambil mengirim pulsa ultrasonik dari fathometer. Jika cepat rambat bunyi 1500 m/s, berapakah selang waktu yang akan dicatat oleh fathometer, mulai dari pulsa ultrasonik dikirim sampai diterima kembali? (10 poin)
9. Seorang anak berada diantara tembok-tembok besar. Apabila bunyi pantul terdengar setelah 1,2 sekon dan cepat rambat bunyi di udara 340 m/s, maka jarak antara kedua batu tersebut adalah? (10 poin)
10. Mengapa suara guru yang sedang memberikan penjelasan materi lebih jelas di dalam ruang tertutup daripada di luar kelas? (10 poin)

NO	JAWABAN SOAL UJI COBA TES PERTEMUAN III	SKOR
1	Pemantulan bunyi terjadi ketika bunyi dalam perambatannya mengenai atau menabrak dinding atau permukaan yang keras. Seperti tembok, dinding batu dan lereng gunung.	8
2.	Perbedaan antara gaung, gema dan bunyi pantul yang memperkuat bunyi asli: <ul style="list-style-type: none"> Bunyi pantul yang memperkuat bunyi asli jika jarak dinding pantul sangat dekat dengan sumber bunyi, waktu yang diperlukan bunyi pantul untuk kembali sangat singkat. Oleh karena itu, bunyi pantul yang terdengar dapat dianggap bersamaan dengan bunyi asli sehingga bunyi pantul memperkuat bunyi asli. 	4
	<ul style="list-style-type: none"> Gaung adalah bunyi pantul yang sebagian terdengar bersamaan dengan bunyi asli sehingga bunyi asli menjadi tidak jelas. 	4
	<ul style="list-style-type: none"> Gema adalah bunyi pantul yang terdengar setelah bunyi asli selesai diucapkan. 	4
3.	Dik : v = 1.500 m/s t = 0,5 sekon	3
	Dit : s....?	2
	Jawab : $s = \frac{v \times t}{2} = \frac{1.500 \text{ m/s} \times 0,5 \text{ s}}{2} = 375 \text{ m}$	5
4.	Dik : s = 50 m t = 0,3 sekon	3
	Dit : v....?	2
	Jawab : <ul style="list-style-type: none"> $v = \frac{2s}{t} = \frac{100 \text{ m}}{0,3 \text{ s}} = 333,33 \text{ m/s}$ 	5
5.	Melapisi dinding dengan bahan yang bersifat tidak memantulkan bunyi atau dilapisi dengan zat kedap (peredam) suara, untuk menghindari terjadinya bunyi pantul yang sebagian bersamaan dengan bunyi aslinya karena bunyi pantul ini bersifat merugikan yaitu dapat mengganggu kejelasan bunyi asli.	10
6.	Untuk mengukur kedalaman laut, dilakukan dengan cara memancarkan bunyi ultrasonik ke dasar laut. Di dasar kapal diberi detektor untuk mendeteksi bunyi pantul yang dipancarkan dari dasar laut. Dengan mengukur waktu yang diperlukan sejak bunyi dipancarkan sampai ditangkap detektor, maka kedalaman laut dapat ditentukan menggunakan rumus : $s = \frac{v \times t}{2}$	10
7	Dik : 2t = 2 s t = 1 s v = 340 m/s	3
	Dit : s ?	2
	Jwb : s = v × t = 340 m/s × 1 s = 340 m	5

8	Dik : kedalaman laut (h) = 2400 m $v = 1500 \text{ m/s}$	3
	Dit : t (waktu yang dicatat oleh fathometer, mulai dari pulsa ultrasonik dikirim sampai diterima kembali) ?	2
	Jwb : $h = \frac{v \times t}{2}$ $t = \frac{2h}{v} = \frac{2 \times 2400 \text{ m}}{1500 \text{ m/s}} = \frac{4800 \text{ m}}{1500 \text{ m/s}} = 3,2 \text{ sekon}$	5
9	Dik : $t = 1,2 \text{ s}$ $v = 340 \text{ m/s}$	3
	Dit : s ?	2
	Jwb : $s = v \times t = 340 \text{ m/s} \times 1,2 \text{ s} = 408 \text{ m}$	5
10	Karena di dalam ruangan terjadi pemantulan bunyi, pemantulan tersebut terjadi terhadap dinding-dinding ruangan sedangkan di lapangan tidak terdapat dinding sebagai pemantul gelombang bunyi.	10
NILAI		

NILAI = Jumlah Skor Benar

LP-01
PENILAIAN PRODUK

NAMA :

KELAS :

Kerjakan soal uraian dibawah ini dengan benar !

1. Ketika ada lebah yang terbang didekatmu, lebah tersebut mengeluarkan suara dengungan. Jelaskan darimanakah suara dengungan itu berasal dan apa yang menyebabkan dengungan tersebut dapat didengar! (20 poin)
2. Sebuah bom meledak di depan pertokoan. Dari kejauhan seorang saksi mata melihat kilatan cahaya dari bom dan 2 sekon kemudian terdengar ledakan bom. Jika jarak saksi mata dengan pertokoan 2000 m, berapakah cepat rambat bunyi saat itu? (20 poin)
3. Gelombang bunyi merambat di udara dengan kecepatan 300 m/s. Jika panjang gelombangnya 0,25 m, berapakah frekuensi gelombang tersebut? (20 poin)
4. Apakah bunyi dapat merambat dalam air, besi dan udara? Jelaskan manakah cepat rambat bunyi yang paling besar antara air, udara dan besi, kaitkan jawaban kalian dengan teori partikel zat! (20 poin)
5. Mengapa kelelawar dapat terbang bebas di malam hari tanpa menabrak benda-benda didepannya? (20 poin)

No	Jawaban <i>pretest dan posttest-I</i>	Skor
1.	Suara yang dikeluarkan oleh lebah bukan berasal dari mulut lebah, tetapi berasal dari getaran sayap lebah yang sangat cepat. Yang menyebabkan dengungan tersebut dapat didengar adalah adanya sumber bunyi (getaran sayap lebah), adanya zat perantara (udara) dan adanya telinga (alat pendengar).	20
2.	Dik : $t = 2$ sekon $s = 2000$ m	3
	Dit : $v...?$	2
	Jawab : $v = \frac{s}{t} = \frac{2000 \text{ m}}{2 \text{ s}} = 1000 \text{ m/s}$	15
3.	Dik : $v = 300$ m/s $\lambda = 0,25$ m	3
	Dit : $f...?$	2
	Jawab : • $v = \lambda f$ $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{300 \text{ m/s}}{0,25 \text{ m}} = 1.200 \text{ Hz}$	15
4.	Perbedaan cepat rambat bunyi dalam medium air, zat padat (besi), dan udara (ruang hampa) disebabkan oleh jarak antarpartikel (antaratom atau antarmolekul) dalam ketiga wujud zat. Cepat rambat bunyi yang paling cepat adalah pada besi (zat padat), jarak antarpartikelnya sangat berdekatan/rapat sehingga energi yang dibawa oleh getaran mudah dipindahkan dari satu partikel ke partikel lainnya tanpa partikel itu berpindah. Sebaliknya, dalam ruang hampa jarak antarpartikelnya berjauhan, sehingga energi yang dibawa oleh getaran lebih sukar dipindahkan dari satu partikel udara ke partikel udara lainnya. Akibatnya, cepat rambat bunyi dalam ruang hampa paling kecil.	20
5.	Karena kelelawar dapat menghasilkan dan mendengar bunyi ultrasonik. Getaran ultrasonik yang dipancarkan oleh kelelawar lebih cepat daripada kecepatan terbang kelelawar. Apabila getaran ultrasonik mengenai benda-benda di depannya, seperti tembok dan ranting pepohonan, getaran itu akan dipantulkan dan ditangkap kembali oleh kelelawar. Selanjutnya dengan gesit kelelawar beraksi sehingga terhindar dari tabrakan dengan benda-benda yang ada di depannya.	20
NILAI		

$$\text{NILAI} = \frac{\text{JUMLAH SKOR BENAR}}{\text{TOTAL SKOR}} \times 100$$

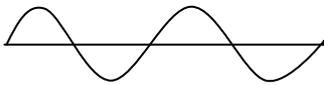
*pretest dan posttest II***LP-01****PENILAIAN PRODUK**

NAMA :

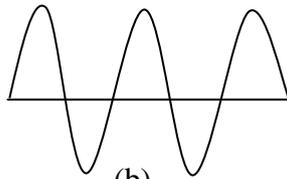
KELAS :

Kerjakan soal essay di bawah ini dengan benar !

1. Mengapa kaca jendela rumah dapat bergetar jika ada kendaraan yang berat seperti truk lewat di depan rumah? (20 poin)
2. Perbandingan frekuensi nada D dan B adalah 27 : 45. Jika frekuensi nada D adalah 297 Hz, berapakah frekuensi nada B ? (20 poin)
3. Dalam suatu percobaan resonansi sebuah kolom udara memiliki panjang 20 cm. Berapakah panjang gelombang ketika terjadi resonansi pertama? (20 poin)
4. Mengapa alat musik seperti terompet, suling atau harmonika dibuat berlubang? (20 poin)
- 5.



(a)



(b)

Dari gambar di atas, bunyi manakah yang terdengar lebih kuat? Mengapa demikian? Apa hubungan amplitudo dengan kuat lemahnya bunyi? (20 poin)

No	Jawaban <i>pretest dan postest II</i>	Skor
1.	Kaca jendela rumah kita ikut bergetar ketika ada kendaraan yang berat seperti truk lewat di depan rumah dikarenakan kaca jendela mengalami resonansi, yaitu peristiwa ikut bergetarnya suatu benda ketika benda lain di dekatnya bergetar. Syarat resonansi adalah frekuensi benda yang bergetar sama dengan frekuensi alami benda yang ikut bergetar.	20
2.	Dik: $f_A : f_B = 27 : 45$ $f_A = 297 \text{ Hz}$	3
	Dit : $f_B \dots ?$	2
	Jawab: $f_D : f_B = 27 : 45$ $297 \text{ Hz} \times 45 = f_B \times 27$ $f_B = \frac{297 \text{ Hz} \times 45}{27} = 495 \text{ Hz}$	15
3.	Dik: $l = 20 \text{ cm}$	3
	Dit: $\lambda \dots ?$	2
	Jawab: resonansi pertama $\rightarrow l = \frac{1}{4} \lambda$ $20 \text{ cm} = \frac{1}{4} \lambda$ $\lambda = 20 \text{ cm} \times 4 = 80 \text{ cm}$	15
4.	Alat-alat musik seperti terompet, suling atau harmonika dibuat berlubang agar terjadi resonansi udara, sehingga suara alat musik tersebut menjadi nyaring.	20
5.	Bunyi yang terdengar lebih kuat adalah bentuk gelombang b karena amplitudo gelombang b lebih besar dibandingkan amplitudo gelombang a. Kuat lemahnya bunyi bergantung pada amplitudo: makin besar amplitudo maka makin kuat atau keras bunyi, sebaliknya makin kecil amplitudonya, makin lemah bunyi yang dihasilkan.	20
NILAI		

$$\text{NILAI} = \frac{\text{JUMLAH SKOR BENAR}}{\text{TOTAL SKOR}} \times 100$$

*pretest dan posttest III***LP-01****PENILAIAN PRODUK**

NAMA :

KELAS :

Kerjakan soal essay di bawah ini dengan benar !

1. Jelaskan perbedaan 3 jenis bunyi pantul yaitu bunyi pantul yang memperkuat bunyi asli, gaung dan gema! (18 poin)
2. Sebuah kapal yang dilengkapi dengan pemancar gelombang sebagai sumber bunyi dan sebuah hidrofona sebagai penangkap pantulan bunyi hendak mengukur kedalaman laut. Jika cepat rambat bunyi di dalam air laut adalah 1.500 m/s dan waktu yang dibutuhkan untuk bolak-balik adalah 0,5 sekon. Berapakah kedalaman laut tersebut? (20 poin)
3. Seorang gadis berdiri sejauh 50 m dari tembok sekolah. Gadis itu kemudian bertepuk tangan, bunyi pantulan tepuk tangan gadis tersebut terdengar setelah 0,3 s. Berapakah kecepatan bunyi tepuk tangan gadis tersebut? (20 poin)
4. Sekolahmu akan mengadakan pertunjukan seni di aula tertutup. Sebagai panitia yang bertugas menyiapkan tempat, kamu harus memastikan agar pertunjukan dapat berlangsung dengan baik. Sewaktu melakukan tes suara, ternyata terjadi gaung. Apa yang harus kamu lakukan untuk menghilangkan gaung tersebut? Jelaskan alasan jawabanmu! (20 poin)
5. Jelaskan bagaimana cara kerja kapal dalam menentukan kedalaman laut! (22 poin)

No	Jawaban <i>pretest dan postest II</i>	Skor
1.	Perbedaan antara gaung, gema dan bunyi pantul yang memperkuat bunyi asli: <ul style="list-style-type: none"> Bunyi pantul yang memperkuat bunyi asli jika jarak dinding pantul sangat dekat dengan sumber bunyi, waktu yang diperlukan bunyi pantul untuk kembali sangat singkat. Oleh karena itu, bunyi pantul yang terdengar dapat dianggap bersamaan dengan bunyi asli sehingga bunyi pantul memperkuat bunyi asli. 	6
	<ul style="list-style-type: none"> Gaung adalah bunyi pantul yang sebagian terdengar bersamaan dengan bunyi asli sehingga bunyi asli menjadi tidak jelas. 	6
	<ul style="list-style-type: none"> Gema adalah bunyi pantul yang terdengar setelah bunyi asli selesai diucapkan. 	6
2.	Dik : v = 1.500 m/s t = 0,5 sekon	3
	Dit : s....?	2
	Jawab : $s = \frac{v \times t}{2} = \frac{1.500 \text{ m/s} \times 0,5 \text{ s}}{2} = 375 \text{ m}$	15
3.	Dik : s = 50 m t = 0,3 sekon	3
	Dit : v....?	2
	Jawab : <ul style="list-style-type: none"> $v = \frac{2s}{t} = \frac{100 \text{ m}}{0,3 \text{ s}} = 333,33 \text{ m/s}$ 	15
4.	Melapisi dinding dengan bahan yang bersifat tidak memantulkan bunyi atau dilapisi dengan zat kedap (peredam) suara, untuk menghindari terjadinya bunyi pantul yang sebagian bersamaan dengan bunyi aslinya karena bunyi pantul ini bersifat merugikan yaitu dapat mengganggu kejelasan bunyi asli.	20
5.	Untuk mengukur kedalaman laut, dilakukan dengan cara memancarkan bunyi ultrasonik ke dasar laut. Di dasar kapal diberi detektor untuk mendeteksi bunyi pantul yang dipancarkan dari dasar laut. Dengan mengukur waktu yang diperlukan sejak bunyi dipancarkan sampai ditangkap detektor, maka kedalaman laut dapat ditentukan menggunakan rumus :	20
	$s = \frac{v \times t}{2}$	2
NILAI		

$$\text{NILAI} = \frac{\text{JUMLAH SKOR BENAR}}{\text{TOTAL SKOR}} \times 100$$

UJI VALIDITAS & RELIABILITAS SOAL TES PERTEMUAN I

Responden	Nomor Butir										TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	0	10	10	3	10	10	3	10	3	10	69
2	0	2	0	5	0	10	0	3	10	5	35
3	10	10	10	0	0	5	10	0	5	5	55
4	0	10	3	10	5	10	8	8	10	0	64
5	10	0	10	0	10	10	0	10	0	5	55
6	10	5	10	10	10	5	5	10	10	10	85
7	10	10	0	3	0	0	5	5	10	0	43
8	10	0	3	10	3	0	10	10	10	5	61
9	0	0	0	0	0	0	5	5	0	10	20
10	10	10	10	10	10	10	0	0	3	10	73
11	10	0	10	0	0	0	0	5	5	0	30
12	10	10	3	0	3	10	10	10	10	10	76
13	10	0	10	10	10	10	0	0	0	10	60
14	0	0	5	0	5	10	0	5	10	5	40
15	10	10	5	0	0	10	8	0	10	10	63
16	10	10	10	3	10	5	8	0	10	10	76
17	0	0	3	0	5	10	0	10	0	0	28
18	10	10	10	10	0	5	0	10	10	10	75
19	0	10	10	0	10	0	5	0	3	5	43
20	10	5	10	10	5	10	0	10	0	10	70
21	10	0	10	10	0	3	8	8	0	10	59
22	5	10	5	5	10	10	8	8	10	0	71
23	10	5	10	10	10	10	0	10	10	0	75
24	10	0	10	10	10	0	0	5	0	5	50
Σ	165	127	167	119	126	153	93	142	139	145	1376
Σ^2	27225	16129	27889	14161	15876	23409	8649	20164	19321	21025	1893376
Skor Max	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	85
Skor Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
r_{xy}	0,5084	0,5335	0,4623	0,5297	0,4233	0,3681	0,2543	0,2225	0,3532	0,3788	-
r_{tabel}	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	-
Status butir	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Drop	Drop	Drop	Drop	Drop	-
si	20,443	21,123	14,540	20,290	19,021	18,068	15,359	16,076	19,665	16,623	181,21
st	299,64										
r_{11}	0,412										
Status reliabilitas	Sedang										

UJI VALIDITAS & RELIABILITAS SOAL TES PERTEMUAN II

Responden	Nomor Butir										TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	0	0	0	10	0	10	10	10	5	0	45
2	10	10	10	0	5	10	10	10	0	10	75
3	5	5	5	0	0	10	10	10	10	0	55
4	0	0	5	0	0	10	10	10	10	0	45
5	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10
6	5	0	0	5	0	8	8	0	10	0	36
7	3	3	8	0	3	0	10	10	10	10	57
8	0	0	0	10	0	10	10	10	10	0	50
9	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5
10	10	10	0	10	10	10	0	0	10	10	70
11	10	10	10	10	10	10	0	10	10	10	90
12	0	0	0	10	0	10	10	10	10	0	50
13	10	10	10	10	10	10	0	10	0	10	80
14	5	5	5	0	5	10	10	10	10	10	70
15	3	5	5	0	5	5	10	10	10	10	63
16	3	3	5	0	3	10	10	10	10	10	64
17	10	10	10	10	10	10	0	10	0	10	80
18	3	5	5	0	3	10	10	10	10	10	66
19	10	10	0	10	10	10	0	10	10	10	80
20	10	10	10	5	10	10	0	10	0	10	75
21	0	0	0	0	0	0	8	10	0	0	18
22	3	10	10	10	0	10	10	10	10	10	83
23	5	10	10	10	0	5	5	10	10	10	75
24	0	10	10	10	0	10	10	10	10	10	80
Σ	105	126	118	120	84	188	156	210	165	150	1422
Σ^2	11025	15876	13924	14400	7056	35344	24336	44100	27225	22500	202208
Skor Max	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	90
Skor Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
r_{xy}	0,6640	0,8571	0,7126	0,4863	0,6084	0,6870	-0,158	0,3685	0,3185	0,8268	-
r_{tabel}	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	-
Status butir	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Drop	Drop	Drop	Valid	-
si	16,068	19,021	18,076	22,917	17,000	14,222	19,333	10,938	20,443	23,438	181,45
st	520,85										
r_{11}	0,6799										
Status reliabilitas	Sedang										

UJI VALIDITAS & RELIABILITAS SOAL TES PERTEMUAN III

Responden	Nomor Butir										TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
2	8	12	5	5	0	0	0	0	10	5	45
3	8	12	0	0	0	0	0	0	10	0	30
4	8	0	10	5	10	0	0	0	0	0	33
5	8	12	0	5	0	5	5	0	10	0	45
6	0	8	0	0	0	8	0	10	0	10	36
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	16
9	0	0	0	0	0	10	0	10	0	0	20
10	8	8	10	5	10	10	10	10	0	0	71
11	8	8	0	0	10	10	10	10	0	0	56
12	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
13	8	8	10	5	10	10	10	10	0	0	71
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	8	0	5	5	0	0	0	0	0	0	18
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	8	8	10	5	10	10	10	10	0	0	71
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	8	8	10	5	0	10	10	10	4	0	65
20	8	8	10	0	10	10	10	10	0	0	66
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	8	5	5	10	10	10	10	0	10	68
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	112	108	75	45	70	93	75	90	34	25	727
Σ^2	12544	11664	5625	2025	4900	8649	5625	8100	1156	625	528529
Skor Max	8	12	10	10	10	10	10	10	10	10	71
Skor Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
r_{xy}	0,5539	0,7621	0,7670	0,6759	0,7521	0,8377	0,8889	0,7925	0,1965	0,2691	-
r_{tabel}	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	-
Status butir	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Drop	Drop	-
si	15,556	21,750	18,359	5,859	20,660	22,026	20,443	23,438	11,160	8,290	167,540
st	745,21										
r_{11}	0,8088										
Status reliabelitas	Tinggi										

HASIL UJI COBA SOAL KELOMPOK ATAS (PERTEMUAN 1)

NO	Responden	Nomor Butir Soal										Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	6	10	5	10	10	10	5	5	10	10	10	75
2	12	10	10	3	0	3	10	10	10	10	10	66
3	16	10	10	10	3	10	5	8	0	10	10	66
4	18	10	10	10	10	0	5	0	10	10	10	65
5	23	10	5	10	10	10	10	0	10	10	0	75
6	10	10	10	10	10	10	10	0	0	3	10	63
7	22	5	10	5	5	10	10	8	8	10	0	71
8	20	10	5	10	10	5	10	0	10	0	10	60
9	1	0	10	10	3	10	10	3	10	3	10	59
10	4	0	10	3	10	5	10	8	8	10	0	64
11	15	10	10	5	0	0	10	8	0	10	10	53
12	8	10	0	3	10	3	0	10	10	10	5	56
JUMLAH		95	95	89	81	76	95	60	86	96	85	773

HASIL UJI COBA SOAL KELOMPOK BAWAH PERTEMUAN 1)

NO	Responden	Nomor Butir Soal										Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	13	10	0	10	10	10	10	0	0	0	10	50
2	21	10	0	10	10	0	3	8	8	0	10	49
3	3	10	10	10	0	0	5	10	0	5	5	50
4	5	10	0	10	0	10	10	0	10	0	5	50
5	24	10	0	10	10	10	0	0	5	0	5	45
6	7	10	10	0	3	0	0	5	5	10	0	43
7	19	0	10	10	0	10	0	5	0	3	5	38
8	14	0	0	5	0	5	10	0	5	10	5	35
9	2	0	2	0	5	0	10	0	3	10	5	30
10	11	10	0	10	0	0	0	0	5	5	0	30
11	17	0	0	3	0	5	10	0	10	0	0	28
12	9	0	0	0	0	0	0	5	5	0	10	10
JUMLAH		70	32	78	38	50	58	33	56	43	60	458

TINGKAT KESUKARAN PERTEMUAN 1

NO Soal	n	Sa	Sb	Sa+Sb	maks	Tingkat Kesukaran	
						Indek	Keterangan
1	24	95	70	165	10	0,69	SEDANG
2	24	95	32	127	10	0,53	SEDANG
3	24	89	78	167	10	0,70	SEDANG
4	24	81	38	119	10	0,50	SEDANG
5	24	76	50	126	10	0,53	SEDANG
6	24	95	58	153	10	0,64	SEDANG
7	24	60	33	93	10	0,39	SEDANG
8	24	86	56	142	10	0,59	SEDANG
9	24	96	43	139	10	0,58	SEDANG
10	24	85	60	145	10	0,60	SEDANG

DAYA PEMBEDA PERTEMUAN 1

NO Soal	n	Sa	Sb	Sa-Sb	maks	Daya Pembeda	
						Indek	Keterangan
1	24	95	70	25	10	0,21	CUKUP
2	24	95	32	63	10	0,53	SANGAT BAIK
3	24	85	60	25	10	0,21	CUKUP
4	24	81	38	43	10	0,36	BAIK
5	24	76	50	26	10	0,22	CUKUP
6	24	95	58	37	10	0,31	BAIK
7	24	60	33	27	10	0,23	CUKUP
8	24	86	56	30	10	0,25	CUKUP
9	24	96	43	53	10	0,44	SANGAT BAIK
10	24	89	78	11	10	0,09	JELEK

Keterangan : Berdasarkan uji validitas, uji realibilitas, tingkat kesukaran butir soal dan daya pembeda, maka untuk soal *pretest* dan *posttest* pada pertemuan I diambil soal nomor 1 sampai dengan 5.

HASIL UJI COBA SOAL KELOMPOK ATAS (PERTEMUAN II)

NO	Responden	Nomor Butir Soal										Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	11	10	10	10	10	10	10	0	10	10	10	90
2	22	3	10	10	10	0	10	10	10	10	10	83
3	13	10	10	10	10	10	10	0	10	0	10	80
4	17	10	10	10	10	10	10	0	10	0	10	80
5	19	10	10	0	10	10	10	0	10	10	10	80
6	24	0	10	10	10	0	10	10	10	10	10	80
7	2	10	10	10	0	5	10	10	10	0	10	75
8	20	10	10	10	5	10	10	0	10	0	10	75
9	23	5	10	10	10	0	5	5	10	10	10	75
10	10	10	10	0	10	10	10	0	0	10	10	70
11	14	5	5	5	0	5	10	10	10	10	10	70
12	18	3	5	5	0	3	10	10	10	10	10	66
JUMLAH		86	110	90	85	73	115	55	110	80	120	924

HASIL UJI COBA SOAL KELOMPOK BAWAH PERTEMUAN II)

NO	Responden	Nomor Butir Soal										Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	16	3	3	5	0	3	10	10	10	10	10	64
2	15	3	5	5	0	5	5	10	10	10	10	63
3	7	3	3	8	0	3	0	10	10	10	10	57
4	3	5	5	5	0	0	10	10	10	10	0	55
5	8	0	0	0	10	0	10	10	10	10	0	50
6	12	0	0	0	10	0	10	10	10	10	0	50
7	1	0	0	0	10	0	10	10	10	5	0	45
8	4	0	0	5	0	0	10	10	10	10	0	45
9	6	5	0	0	5	0	8	8	0	10	0	36
10	21	0	0	0	0	0	0	8	10	0	0	18
11	5	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10
12	9	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5
JUMLAH		19	16	28	35	11	73	101	100	85	30	498

TINGKAT KESUKARAN PERTEMUAN II

NO Soal	n	Sa	Sb	Sa+Sb	maks	Tingkat Kesukaran	
						Indek	Keterangan
1	24	86	19	105	10	0,44	SEDANG
2	24	110	16	126	10	0,53	SEDANG
3	24	90	28	118	10	0,49	SEDANG
4	24	85	35	120	10	0,50	SEDANG
5	24	73	11	84	10	0,35	SEDANG
6	24	115	73	188	10	0,78	MUDAH
7	24	55	101	156	10	0,65	SEDANG
8	24	110	100	210	10	0,88	MUDAH
9	24	80	85	165	10	0,69	SEDANG
10	24	120	30	150	10	0,63	SEDANG

DAYA PEMBEDA PERTEMUAN II

NO Soal	n	Sa	Sb	Sa-Sb	maks	Daya Pembeda	
						Indek	Keterangan
1	24	86	19	67	10	0,56	SANGAT BAIK
2	24	110	16	94	10	0,78	SANGAT BAIK
3	24	90	28	62	10	0,52	SANGAT BAIK
4	24	85	35	50	10	0,42	SANGAT BAIK
5	24	73	11	62	10	0,52	SANGAT BAIK
6	24	115	73	42	10	0,35	BAIK
7	24	55	101	-46	10	-0,38	JELEK
8	24	110	100	10	10	0,08	JELEK
9	24	80	85	-5	10	-0,04	JELEK
10	24	120	30	90	10	0,75	SANGAT BAIK

Keterangan : Berdasarkan uji validitas, uji realibilitas, tingkat kesukaran butir soal dan daya pembeda, maka untuk soal *pretest* dan *posttest* pada pertemuan II diambil soal nomor 1 sampai dengan 5.

HASIL UJI COBA SOAL KELOMPOK ATAS (PERTEMUAN III)

NO	Responden	Nomor Butir Soal										Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	10	8	8	10	5	10	10	10	10	0	0	71
2	13	8	8	10	5	10	10	10	10	0	0	71
3	17	8	8	10	5	10	10	10	10	0	0	71
4	22	0	8	5	5	10	10	10	10	0	10	68
5	20	8	8	10	0	10	10	10	10	0	0	66
6	19	8	8	10	5	0	10	10	10	4	0	65
7	11	8	8	0	0	10	10	10	10	0	0	56
8	2	8	12	5	5	0	0	0	0	10	5	45
9	5	8	12	0	5	0	5	5	0	10	0	45
10	6	0	8	0	0	0	8	0	10	0	10	36
11	4	8	0	10	5	10	0	0	0	0	0	33
12	3	8	12	0	0	0	0	0	0	10	0	30
JUMLAH		80	100	70	40	70	83	75	80	34	25	657

HASIL UJI COBA SOAL KELOMPOK BAWAH PERTEMUAN III)

NO	Responden	Nomor Butir Soal										Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	9	0	0	0	0	0	10	0	10	0	0	20
2	15	8	0	5	5	0	0	0	0	0	0	18
3	8	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	16
4	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
5	12	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
6	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUMLAH		32	8	5	5	0	10	0	10	0	0	70

TINGKAT KESUKARAN PERTEMUAN III

NO Soal	n	Sa	Sb	Sa+Sb	maks	Tingkat Kesukaran	
						Indek	Keterangan
1	24	80	32	112	8	0,58	SEDANG
2	24	100	8	108	12	0,38	SEDANG
3	24	70	5	75	10	0,31	SEDANG
4	24	40	5	45	10	0,19	SUKAR
5	24	70	0	70	10	0,29	SUKAR
6	24	83	10	93	10	0,39	SEDANG
7	24	75	0	75	10	0,31	SEDANG
8	24	80	10	90	10	0,38	SEDANG
9	24	34	0	34	10	0,14	SUKAR
10	24	25	0	25	10	0,10	SUKAR

DAYA PEMBEDA PERTEMUAN III

NO Soal	n	Sa	Sb	Sa-Sb	maks	Daya Pembeda	
						Indek	Keterangan
1	24	80	32	48	8	0,50	SANGAT BAIK
2	24	100	8	92	12	0,64	SANGAT BAIK
3	24	70	5	65	10	0,54	SANGAT BAIK
4	24	40	5	35	10	0,29	CUKUP
5	24	70	0	70	10	0,58	SANGAT BAIK
6	24	83	10	73	10	0,61	SANGAT BAIK
7	24	75	0	75	10	0,63	SANGAT BAIK
8	24	80	10	70	10	0,58	SANGAT BAIK
9	24	34	0	34	10	0,28	CUKUP
10	24	25	0	25	10	0,21	CUKUP

Keterangan : Berdasarkan uji validitas, uji realibilitas, tingkat kesukaran butir soal dan daya pembeda, maka untuk soal *pretest* dan *posttest* pada pertemuan III diambil soal nomor 2 sampai dengan 6.

LEMBAR PENILAIAN AFEKTIF (LP-2)
KELAS VIII-2 (KELAS EKSPERIMEN)

Nama Peneliti : Erwina Susanti
 Pertemuan Ke : I
 Konsep/Sub Konsep : Bunyi/Bunyi dan Sifat-sifat Bunyi

Berilah penilaian terhadap sikap siswa dengan memberi skor dari 1-3 (1= kurang; 2 = cukup; 3=baik) di bawah ini :

No	Nama Siswa	Aspek sikap				Jumlah Skor	Nilai
		Bertanggung Jawab	Bekerja sama	Menyampaikan Pendapat	Menanggapi Pendapat		
1	E1	3	3	3	2	11	92
2	E2	3	3	2	3	11	92
3	E3	3	3	2	2	10	83
4	E4	3	3	3	2	11	92
5	E5	3	3	3	3	12	100
6	E6	2	2	3	3	10	83
7	E7	3	3	3	2	11	92
8	E8	3	3	3	2	11	92
9	E9	3	3	3	3	12	100
10	E10	3	3	2	3	11	92
11	E11	3	3	2	3	11	92
12	E12	3	3	3	2	11	92
13	E13	3	3	2	3	11	92
14	E14	2	2	3	3	10	83
15	E15	2	2	3	3	10	83
16	E16	3	3	2	3	11	92
17	E17	2	2	3	3	10	83
18	E18	3	3	3	3	12	100
19	E19	2	2	3	3	10	83
20	E20	3	3	2	3	11	92
21	E21	3	3	2	3	11	92
22	E22	3	3	2	3	11	92
23	E23	3	3	2	3	11	92
24	E24	3	3	3	2	11	92
25	E25	2	2	3	3	10	83
26	E26	3	3	3	2	11	92
27	E27	3	3	3	2	11	92
28	E28	3	3	2	3	11	92
29	E29	3	3	3	2	11	92
Jumlah						315	2625
Rata-rata						10,86	90,52

Keterangan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{12} \times 100$$

Bengkulu, Februari 2014

Pengamat I

Pengamat II,




Hj. Sumarti, S. Pd
NIP. 196011091981112001

Mentari Darma Putri
NPM. A1E010031

LEMBAR PENILAIAN AFEKTIF (LP-2)
KELAS VIII-2 (KELAS EKSPERIMEN)

Nama Peneliti : Erwina Susanti
 Pertemuan Ke : II
 Konsep/Sub Konsep : Bunyi/Mendengarkan dan Menghasilkan Bunyi

Berilah penilaian terhadap sikap siswa dengan memberi skor dari 1-3 (1= kurang; 2 = cukup; 3=baik) di bawah ini :

No	Nama Siswa	Aspek sikap				Jumlah Skor	Nilai
		Bertanggung Jawab	Bekerja sama	Menyampaikan Pendapat	Menanggapi Pendapat		
1	E1	3	3	2	2	10	83
2	E2	2	3	2	3	10	83
3	E3	3	3	3	3	12	100
4	E4	2	3	3	2	10	83
5	E5	3	3	2	3	11	92
6	E6	3	2	3	3	11	92
7	E7	3	2	3	3	11	92
8	E8	2	3	3	2	10	83
9	E9	3	3	3	2	11	92
10	E10	3	3	3	3	12	100
11	E11	2	3	2	3	10	83
12	E12	3	3	2	3	11	92
13	E13	3	3	2	3	11	92
14	E14	2	3	3	3	11	92
15	E15	3	2	2	3	10	83
16	E16	2	3	3	2	10	83
17	E17	3	3	3	3	12	100
18	E18	3	3	2	2	10	83
19	E19	3	3	3	2	11	92
20	E20	3	2	3	3	11	92
21	E21	3	3	3	3	12	100
22	E22	3	3	3	3	12	100
23	E23	3	3	2	3	11	92
24	E24	3	3	3	2	11	92
25	E25	2	2	3	2	9	75
26	E26	3	3	2	2	10	83
27	E27	3	2	2	3	10	83
28	E28	3	3	2	3	11	92
29	E29	3	3	3	3	12	100
Jumlah						313	2608,33
Rata-rata						10,79	89,94

Keterangan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{12} \times 100$$

Bengkulu, Februari 2014

Pengamat I

Pengamat II,




Hj. Sumarti, S. Pd
 NIP. 196011091981112001

Mentari Darma Putri
 NPM. A1E010031

LEMBAR PENILAIAN AFEKTIF (LP-2)
KELAS VIII-2 (KELAS EKSPERIMEN)

Nama Peneliti : Erwina Susanti
 Pertemuan Ke : III
 Konsep/Sub Konsep : Bunyi/Pemantulan Bunyi dan Pemanfaatannya

Berilah penilaian terhadap sikap siswa dengan memberi skor dari 1-3 (1= kurang; 2 = cukup; 3=baik) di bawah ini :

No	Nama Siswa	Aspek sikap				Jumlah Skor	Nilai
		Bertanggung Jawab	Bekerja sama	Menyampaikan Pendapat	Menanggapi Pendapat		
1	E1	3	3	2	3	11	92
2	E2	3	2	3	2	10	83
3	E3	3	3	3	3	12	100
4	E4	3	2	3	2	10	83
5	E5	3	3	3	2	11	92
6	E6	3	3	2	3	11	92
7	E7	3	3	2	3	11	92
8	E8	3	3	2	3	11	92
9	E9	3	3	3	2	11	92
10	E10	3	3	2	3	11	92
11	E11	3	3	3	3	12	100
12	E12	3	3	2	3	11	92
13	E13	2	3	3	3	11	92
14	E14	3	3	3	2	11	92
15	E15	3	3	3	3	12	100
16	E16	2	3	3	3	11	92
17	E17	2	3	3	3	11	92
18	E18	3	2	2	3	10	83
19	E19	2	3	2	3	10	83
20	E20	2	3	2	3	10	83
21	E21	3	3	3	3	12	100
22	E22	2	3	3	2	10	83
23	E23	3	3	3	2	11	92
24	E24	3	3	3	2	11	92
25	E25	3	3	3	3	12	100
26	E26	3	3	3	2	11	92
27	E27	3	3	3	3	12	100
28	E28	2	3	2	3	10	83
29	E29	3	2	3	3	11	92
Jumlah						318	2650
Rata-rata						10,97	91,38

Keterangan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{12} \times 100$$

Bengkulu, Februari 2014

Pengamat I

Pengamat II,

Hj. Sumarti, S. Pd
NIP. 196011091981112001

Mentari Darma Putri
NPM. A1E010031

RUBRIK PENILAIAN ASPEK AFEKTIF SISWA

KELAS EKSPERIMEN

Rubrik: Rubrik ini digunakan sebagai acuan untuk sikap siswa selama proses pembelajaran

Skor	Bertanggung jawab	Bekerja sama	Menyampaikan pendapat	Menanggapi pendapat
3	Siswa tekun dalam mengerjakan lembar kerja siswa dengan hasil yang terbaik yang bisa dilakukan dan tepat waktu mengumpulkannya.	Siswa bekerja sama dalam kelompok mengerjakan lembar kerja siswa dan terlibat aktif dalam melakukan percobaan dari awal hingga akhir	Saat diskusi dalam kelompok, siswa berani menyampaikan pendapat dengan benar dan jelas serta dapat diterima oleh anggota kelompok lainnya	Siswa mendengarkan dan dapat menanggapi hasil percobaan kelompok yang sedang presentasi di depan kelas dengan sopan serta menghargainya.
2	Siswa berupaya dalam mengerjakan lembar kerja siswa, tetapi mengumpulkan lembar kerja siswa sedikit terlambat	Siswa bekerja sama dalam kelompok mengerjakan lembar kerja siswa, tetapi tidak begitu aktif dalam melakukan percobaan dari awal hingga akhir	Saat diskusi dalam kelompok, siswa berani menyampaikan pendapat dengan sesama temannya, namun tidak dapat diterima oleh anggota kelompok lainnya	Siswa mendengarkan kelompok yang sedang mempresentasikan hasil percobaannya di depan kelas tetapi tidak berani untuk menanggapi pendapat kelompok tersebut.
1	Siswa kesulitan dalam mengerjakan lembar kerja siswa serta tidak selesai dalam mengerjakannya.	Siswa hanya duduk diam, tidak ikut terlibat dalam percobaan, dan hanya mengandalkan temannya yang lain yang melakukan percobaan	Saat diskusi dalam kelompok, siswa hanya diam dan tidak menyampaikan pendapat	Siswa tidak mendengarkan kelompok yang sedang mempresentasikan hasil percobaannya di depan kelas tetapi hanya diam atau melakukan aktivitas lainnya

- Skor maksimum = 12 (skor maksimum tergantung dari jumlah sikap yang dinilai)
- Konversi nilai = $\frac{\text{skor yang didapat}}{12} \times 100 = N$

LEMBAR PENILAIAN AFEKTIF (LP-2)
KELAS VIII-3 (KELAS KONTROL)

Nama Peneliti : Erwina Susanti
 Pertemuan Ke : I
 Konsep/Sub Konsep : Bunyi/Bunyi dan Sifat-sifat Bunyi

Berilah penilaian terhadap sikap siswa dengan memberi skor dari 1-3 (1= kurang; 2 = cukup; 3=baik) di bawah ini :

No	Nama Siswa	Aspek sikap				Jumlah Skor	Nilai
		Bertanggung Jawab	Bekerja sama	Menyampaikan Pendapat	Menanggapi Pendapat		
1	K1	3	3	2	2	10	83
2	K2	3	2	2	3	10	83
3	K3	3	3	2	3	11	92
4	K4	2	3	2	2	9	75
5	K5	3	3	3	3	12	100
6	K6	3	3	2	3	11	92
7	K7	3	3	2	2	10	83
8	K8	3	3	2	2	10	83
9	K9	2	2	2	3	9	75
10	K10	2	2	3	2	9	75
11	K11	3	3	3	2	11	92
12	K12	2	3	2	3	10	83
13	K13	3	3	3	2	11	92
14	K14	3	3	2	2	10	83
15	K15	3	3	2	2	10	83
16	K16	3	3	3	2	11	92
17	K17	3	3	3	2	11	92
18	K18	3	3	3	2	11	92
19	K19	3	3	2	3	11	92
20	K20	2	3	2	2	9	75
21	K21	3	3	2	2	10	83
22	K22	3	3	2	3	11	92
23	K23	2	2	3	2	9	75
24	K24	3	2	2	2	9	75
25	K25	3	3	2	2	10	83
26	K26	3	3	3	2	11	92
27	K27	3	3	2	2	10	83
28	K28	2	3	3	2	10	83
29	K29	3	3	2	1	9	75
Jumlah						295,00	2458,33
Rata-rata						10,17	84,77

Keterangan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{12} \times 100$$

Bengkulu, Februari 2014

Pengamat I

Pengamat II,

Hj. Sumarti, S. Pd
 NIP. 196011091981112001

Mentari Darma Putri
 NPM. A1E010031

LEMBAR PENILAIAN AFEKTIF (LP-2)
KELAS VIII-3 (KELAS KONTROL)

Nama Peneliti : Erwina Susanti
 Pertemuan Ke : II
 Konsep/Sub Konsep : Bunyi/Mendengarkan dan Menghasilkan Bunyi

Berilah penilaian terhadap sikap siswa dengan memberi skor dari 1-3 (1= kurang; 2 = cukup; 3=baik) di bawah ini :

No	Nama Siswa	Aspek sikap				Jumlah Skor	Nilai
		Bertanggung Jawab	Bekerja sama	Menyampaikan Pendapat	Menanggapi Pendapat		
1	K1	3	2	2	2	9	75
2	K2	3	2	3	2	10	83
3	K3	3	3	2	2	10	83
4	K4	2	2	3	2	9	75
5	K5	3	2	3	2	10	83
6	K6	2	2	2	3	9	75
7	K7	3	2	3	2	10	83
8	K8	3	3	2	3	11	92
9	K9	2	2	3	3	10	83
10	K10	3	3	3	3	12	100
11	K11	3	3	3	3	12	100
12	K12	3	2	3	2	10	83
13	K13	3	3	3	2	11	92
14	K14	2	2	3	3	10	83
15	K15	3	3	2	1	9	75
16	K16	3	3	2	2	10	83
17	K17	3	2	2	1	8	67
18	K18	3	3	3	2	11	92
19	K19	3	3	2	2	10	83
20	K20	3	3	3	2	11	92
21	K21	3	3	2	1	9	75
22	K22	3	3	3	2	11	92
23	K23	3	3	3	2	11	92
24	K24	3	3	2	2	10	83
25	K25	3	3	2	2	10	83
26	K26	2	3	3	3	11	92
27	K27	3	3	3	2	11	92
28	K28	2	3	2	3	10	83
29	K29	2	2	3	2	9	75
Jumlah						294,00	2450,00
Rata-rata						10,14	84,48

Keterangan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{12} \times 100$$

Bengkulu, Februari 2014

Pengamat I

Pengamat II,




Hj. Sumarti, S. Pd
 NIP. 196011091981112001

Mentari Darma Putri
 NPM. A1E010031

Lampiran 49

LEMBAR PENILAIAN AFEKTIF (LP-2)
KELAS VIII-3 (KELAS KONTROL)

Nama Peneliti : Erwina Susanti
 Pertemuan Ke : III
 Konsep/Sub Konsep : Bunyi/Pemantulan Bunyi dan Pemanfaatannya

Berilah penilaian terhadap sikap siswa dengan memberi skor dari 1-3 (1= kurang; 2 = cukup; 3=baik) di bawah ini :

No	Nama Siswa	Aspek sikap				Jumlah Skor	Nilai
		Bertanggung Jawab	Bekerja sama	Menyampaikan Pendapat	Menanggapi Pendapat		
1	K1	3	3	2	2	10	83
2	K2	2	2	3	3	10	83
3	K3	3	3	3	2	11	92
4	K4	3	3	2	2	10	83
5	K5	3	3	2	2	10	83
6	K6	3	2	3	2	10	83
7	K7	3	3	2	2	10	83
8	K8	3	3	2	1	9	75
9	K9	2	3	3	2	10	83
10	K10	2	3	3	1	9	75
11	K11	2	2	3	2	9	75
12	K12	2	3	2	2	9	75
13	K13	3	3	3	2	11	92
14	K14	2	2	3	2	9	75
15	K15	3	3	2	2	10	83
16	K16	3	2	2	3	10	83
17	K17	3	3	2	2	10	83
18	K18	3	3	3	2	11	92
19	K19	3	3	2	2	10	83
20	K20	3	3	2	2	10	83
21	K21	3	3	3	2	11	92
22	K22	3	3	2	2	10	83
23	K23	3	3	2	2	10	83
24	K24	3	3	2	2	10	83
25	K25	2	3	3	3	11	92
26	K26	3	2	3	2	10	83
27	K27	3	3	3	2	11	92
28	K28	3	3	3	2	11	92
29	K29	2	3	3	2	10	83
Jumlah						292	2433,33
Rata-rata						10,07	83,91

Keterangan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{12} \times 100$$

Bengkulu, Februari 2014

Pengamat I

Pengamat II,




Hj. Sumarti, S. Pd
 NIP. 196011091981112001

Mentari Darma Putri
 NPM. A1E010031

RUBRIK PENILAIAN ASPEK AFEKTIF SISWA
KELAS KONTROL

Rubrik: Rubrik ini digunakan sebagai acuan untuk sikap siswa selama proses pembelajaran

Skor	Bertanggung jawab	Bekerja sama	Menyampaikan pendapat	Menanggapi pendapat
3	Siswa tekun dalam mengerjakan lembar diskusi siswa dengan hasil yang terbaik yang bisa dilakukan dan tepat waktu mengumpulkannya.	Siswa bekerja sama dalam kelompok mengerjakan lembar diskusi siswa dan terlibat aktif dalam melakukan diskusi kelompok dari awal hingga akhir	Saat diskusi dalam kelompok, siswa berani menyampaikan pendapat dengan benar dan jelas serta dapat diterima oleh anggota kelompok lainnya	Siswa mendengarkan dan dapat menanggapi hasil diskusi kelompok yang sedang presentasi di depan kelas dengan sopan serta menghargainya.
2	Siswa berupaya dalam mengerjakan lembar diskusi siswa, tetapi mengumpulkan lembar diskusi siswa sedikit terlambat	Siswa bekerja sama dalam kelompok mengerjakan lembar diskusi siswa, tetapi tidak begitu aktif dalam melakukan diskusi kelompok dari awal hingga akhir	Saat diskusi dalam kelompok, siswa berani menyampaikan pendapat dengan sesama temannya, namun tidak dapat diterima oleh anggota kelompok lainnya	Siswa mendengarkan kelompok yang sedang mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas tetapi tidak berani untuk menanggapi pendapat kelompok tersebut.
1	Siswa kesulitan dalam mengerjakan lembar diskusi siswa serta tidak selesai dalam mengerjakannya.	Siswa hanya duduk diam, tidak ikut terlibat dalam diskusi kelompok, dan hanya mengandalkan temannya yang lain yang melakukan diskusi kelompok.	Saat diskusi dalam kelompok, siswa hanya diam dan tidak menyampaikan pendapat	Siswa tidak mendengarkan kelompok yang sedang mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas tetapi hanya diam atau melakukan aktivitas lainnya

- Skor maksimum = 12 (skor maksimum tergantung dari jumlah sikap yang dinilai)
- Konversi nilai = $\frac{\text{skor yang didapat}}{12} \times 100 = N$

DAFTAR NILAI ULANGAN HARIAN IPA-FISIKA KELAS VIII-2 DAN VIII-3

No	Nama	Nilai
1	E1	84
2	E2	79
3	E3	80
4	E4	82
5	E5	73
6	E6	69
7	E7	77
8	E8	73
9	E9	68
10	E10	68
11	E11	78
12	E12	75
13	E13	67
14	E14	71
15	E15	66
16	E16	74
17	E17	83
18	E18	77
19	E19	71
20	E20	71
21	E21	75
22	E22	77
23	E23	70
24	E24	86
25	E25	72
26	E26	84
27	E27	72
28	E28	76
29	E29	74
Jumlah		2172
Mean		74,90
Standar Deviasi		5,47
Varians		29,95
Skor Maksimum		86
Skor Minimum		66

No	Nama	Nilai
1	K1	78
2	K2	76
3	K3	70
4	K4	74
5	K5	67
6	K6	85
7	K7	73
8	K8	74
9	K9	73
10	K10	69
11	K11	65
12	K12	64
13	K13	72
14	K14	66
15	K15	71
16	K16	78
17	K17	68
18	K18	66
19	K19	62
20	K20	75
21	K21	65
22	K22	83
23	K23	66
24	K24	74
25	K25	72
26	K26	70
27	K27	82
28	K28	67
29	K29	70
Jumlah		2075
Mean		71,55
Standar Deviasi		5,83
Varians		34,04
Skor Maksimum		85
Skor Minimum		62

UJI NORMALITAS DAN HOMOGENITAS NILAI ULANGAN IPA-FISKA
UJI NORMALITAS NILAI ULANGAN IPA-FISKA

KELAS VIII 2 KELAS EKSPERIMEN

Banyak data = 29
 Nilai minimum = 66
 Nilai Maksimum = 86
 Range kelas = Nilai maksimum- Nilai minimum = 86-66 = 20
 Banyak kelas (k) = $1 + 3,3 \log 29 = 1 + 3,3 (1,46)$
 $= 1 + 4,826 = 5,826 \approx 6$
 Panjang interval = $\text{range}/k = 20/5,826 = 3,432 \approx 3$

NO	KELAS INTERVAL	fo	fh	(fo-fh)	(fo-fh) ²	((fo-fh) ²)/fh
1	65-68	4	2,68	1,32	1,75	0,65
2	69-72	7	6,06	0,94	0,88	0,15
3	73-76	7	8,24	-1,24	1,53	0,19
4	77-80	6	6,73	-0,73	0,53	0,08
5	81-84	4	3,33	0,67	0,45	0,14
6	85-88	1	0,95	0,05	0,00	0,00
Jumlah		29	27,98	1,02	5,15	1,20

χ^2 hitung = 1,20

χ^2 tabel = 7,815 (pada taraf signifikan 95%)

Karena χ^2 hitung < χ^2 tabel maka distribusi kelas eksperimen tersebut **Normal**

KELAS VIII 3 KELAS KONTROL

Banyak data = 29
 Nilai minimum = 62
 Nilai Maksimum = 85
 Range kelas = Nilai maksimum- Nilai minimum = 85-62 = 23
 Banyak kelas(k) = $1 + 3,3 \log 29 = 1 + 3,3 (1,46)$
 $= 1 + 4,826 = 5,826 \approx 6$
 Panjang interval = $\text{range}/k = 23/5,826 = 3,947 \approx 4$

NO	KELAS INTERVAL	fo	fh	(fo-fh)	(fo-fh) ²	((fo-fh) ²)/fh
1	60-64	2	2,72	-0,72	0,52	0,19
2	65-69	9	7,25	1,75	3,05	0,42
3	70-74	11	9,62	1,38	1,90	0,20
4	75-79	4	6,32	-2,32	5,41	0,85
5	80-84	2	2,14	-0,14	0,02	0,01
6	85-89	1	0,35	0,65	0,42	1,18
Jumlah		29,00	28,41	0,59	11,32	2,85

χ^2 hitung = 2,85

χ^2 tabel = 7,815 (pada taraf signifikan 95%)

Karena χ^2 hitung < χ^2 tabel maka distribusi kelas kontrol tersebut **Normal**

UJI HOMOGENITAS NILAI

KELAS	N	VARIANS
KONTROL	29	34,04
EKSPERIMEN	29	29,95
Fhitung		1,14
Ftabel (dk= 28; 28) 5%		1,91
SYARAT		Fhitung < Ftabel
STATUS VARIAN		HOMOGEN

DAFTAR NILAI TEST SISWA
KELAS VIII-2 (KELAS EKSPERIMEN)

No	Nama Siswa	pertemuan 1		pertemuan 2		pertemuan 3		Rata-rata	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	E1	60	90	65	95	60	95	62	93
2	E2	30	90	15	80	58	98	34	89
3	E3	40	100	40	95	20	75	33	90
4	E4	65	85	10	100	52	95	42	93
5	E5	65	100	50	95	65	98	60	98
6	E6	65	95	10	95	65	98	47	96
7	E7	70	100	50	100	37	98	52	99
8	E8	35	82	35	83	35	75	35	80
9	E9	30	100	35	95	40	98	35	98
10	E10	40	95	15	95	82	90	46	93
11	E11	40	70	15	95	87	90	47	85
12	E12	45	70	55	90	40	74	47	78
13	E13	50	100	10	100	52	98	37	99
14	E14	50	100	20	85	60	85	43	90
15	E15	55	100	10	100	78	98	48	99
16	E16	35	72	35	92	22	70	31	78
17	E17	45	100	15	95	70	95	43	97
18	E18	55	100	25	90	62	98	47	96
19	E19	40	75	35	90	25	90	33	85
20	E20	40	75	40	95	63	90	48	87
21	E21	30	80	40	95	40	95	37	90
22	E22	40	85	40	95	20	98	33	93
23	E23	20	75	40	100	20	98	27	91
24	E24	30	85	10	90	87	98	42	91
25	E25	30	78	25	78	20	70	25	75
26	E26	45	95	60	82	55	98	53	92
27	E27	60	100	40	95	65	90	55	95
28	E28	30	75	25	85	25	98	27	86
29	E29	55	80	55	80	56	80	55	80
Jumlah		1295	2552	920	2665	1461	2633	1225,33	2616,67
Rata-rata		44,66	88,00	31,72	91,90	50,38	90,79	42,25	90,23
Skor Maksimum		70	100	65	100	87	98	62	99
Skor Minimum		20	70	10	78	20	70	25	75
Standar Deviasi		13,29	11,13	16,76	6,56	21,21	9,53	9,99	6,93
Varians		176,66	123,79	280,85	43,10	449,67	90,88	99,74	48,02

DAFTAR NILAI TEST SISWA
KELAS VIII-3 (KELAS KONTROL)

No	Nama Siswa	pertemuan 1		pertemuan 2		pertemuan 3		Rata-rata	
		<i>Pretest</i>	<i>Postest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Postest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Postest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Postest</i>
1	K1	30	80	55	95	62	68	49	81
2	K2	35	60	30	90	32	98	32	83
3	K3	45	90	40	100	25	98	37	96
4	K4	35	80	40	80	20	38	32	66
5	K5	70	100	50	95	60	81	60	92
6	K6	25	70	40	75	25	70	30	72
7	K7	60	100	55	100	40	98	52	99
8	K8	60	95	25	80	20	78	35	84
9	K9	30	80	20	75	20	80	23	78
10	K10	40	100	20	100	32	60	31	87
11	K11	40	100	25	90	25	80	30	90
12	K12	35	80	50	40	52	98	46	73
13	K13	60	100	45	85	25	98	43	94
14	K14	55	80	25	100	62	98	47	93
15	K15	55	85	40	95	60	98	52	93
16	K16	70	95	30	100	37	98	46	98
17	K17	40	95	40	80	60	78	47	84
18	K18	80	100	20	100	78	98	59	99
19	K19	65	95	60	100	25	68	50	88
20	K20	40	80	30	100	40	78	37	86
21	K21	40	80	60	100	25	68	42	83
22	K22	50	90	50	65	30	68	43	74
23	K23	30	75	30	80	25	68	28	74
24	K24	30	85	40	80	50	78	40	81
25	K25	60	100	30	100	32	98	41	99
26	K26	40	95	50	80	20	78	37	84
27	K27	60	80	50	90	38	88	49	86
28	K28	45	70	30	75	50	80	42	75
29	K29	40	85	30	75	25	75	32	78
Jumlah		1365	2525	1110	2525	1095	2362	1190	2471
Rata-rata		47,07	87,07	38,28	87,07	37,76	81,45	41,03	85
Skor Maksimum		80	100	60	100	78	98	60	99
Skor Minimum		25	60	20	40	20	38	23	66
Standar Deviasi		14,49	10,98	12,34	13,98	16,38	14,97	9,32	9,14
Varians		209,85	120,57	152,28	195,57	268,40	224,04	86,81	83,53

**DAFTAR NILAI AFEKTIF SISWA
KELAS VIII-2 (KELAS EKSPERIMEN)**

No	Nama Siswa	Pertemuan I		Pertemuan II		Pertemuan III		Rata-rata Skor	Rata-rata Nilai
		Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai		
1	E1	11	92	10	83	11	92	11	89
2	E2	11	92	10	83	10	83	10	86
3	E3	10	83	12	100	12	100	11	94
4	E4	11	92	10	83	10	83	10	86
5	E5	12	100	11	92	11	92	11	94
6	E6	10	83	11	92	11	92	11	89
7	E7	11	92	11	92	11	92	11	92
8	E8	11	92	10	83	11	92	11	89
9	E9	12	100	11	92	11	92	11	94
10	E10	11	92	12	100	11	92	11	94
11	E11	11	92	10	83	12	100	11	92
12	E12	11	92	11	92	11	92	11	92
13	E13	11	92	11	92	11	92	11	92
14	E14	10	83	11	92	11	92	11	89
15	E15	10	83	10	83	12	100	11	89
16	E16	11	92	10	83	11	92	11	89
17	E17	10	83	12	100	11	92	11	92
18	E18	12	100	10	83	10	83	11	89
19	E19	10	83	11	92	10	83	10	86
20	E20	11	92	11	92	10	83	11	89
21	E21	11	92	12	100	12	100	12	97
22	E22	11	92	12	100	10	83	11	92
23	E23	11	92	11	92	11	92	11	92
24	E24	11	92	11	92	11	92	11	92
25	E25	10	83	9	75	12	100	10	86
26	E26	11	92	10	83	11	92	11	89
27	E27	11	92	10	83	12	100	11	92
28	E28	11	92	11	92	10	83	11	89
29	E29	11	92	12	100	11	92	11	94
Jumlah		315	2625,00	313	2608,33	318	2650,00	315	2627,78
Rata-rata		10,86	90,52	10,79	89,94	10,97	91,38	10,87	90,61
Skor Maksimum		12	100	12	100	12	100	12	97
Skor Minimum		10	83	9	75	10	83	10	86
Standar Deviasi		0,58	4,84	0,82	6,82	0,68	5,67	0,35	2,91
Varians		0,34	23,43	0,67	46,82	0,46	32,16	0,12	8,50

**DAFTAR NILAI AFEKTIF SISWA
KELAS VIII-3 (KELAS KONTROL)**

No	Nama Siswa	Pertemuan I		Pertemuan II		Pertemuan III		Rata-rata Skor	Rata-rata Nilai
		Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai		
1	K1	10	83	9	75	10	83	10	81
2	K2	10	83	10	83	10	83	10	83
3	K3	11	92	10	83	11	92	11	89
4	K4	9	75	9	75	10	83	9	78
5	K5	12	100	10	83	10	83	11	89
6	K6	11	92	9	75	10	83	10	83
7	K7	10	83	10	83	10	83	10	83
8	K8	10	83	11	92	9	75	10	83
9	K9	9	75	10	83	10	83	10	81
10	K10	9	75	12	100	9	75	10	83
11	K11	11	92	12	100	9	75	11	89
12	K12	10	83	10	83	9	75	10	81
13	K13	11	92	11	92	11	92	11	92
14	K14	10	83	10	83	9	75	10	81
15	K15	10	83	9	75	10	83	10	81
16	K16	11	92	10	83	10	83	10	86
17	K17	11	92	8	67	10	83	10	81
18	K18	11	92	11	92	11	92	11	92
19	K19	11	92	10	83	10	83	10	86
20	K20	9	75	11	92	10	83	10	83
21	K21	10	83	9	75	11	92	10	83
22	K22	11	92	11	92	10	83	11	89
23	K23	9	75	11	92	10	83	10	83
24	K24	9	75	10	83	10	83	10	81
25	K25	10	83	10	83	11	92	10	86
26	K26	11	92	11	92	10	83	11	89
27	K27	10	83	11	92	11	92	11	89
28	K28	10	83	10	83	11	92	10	86
29	K29	9	75	9	75	10	83	9	78
Jumlah		295	2458,33	294	2450,00	292	2433,33	293,667	2447,22
Rata-rata		10,17	84,77	10,14	84,48	10,07	83,91	10,13	84,39
Skor Maksimum		12,00	100	12,00	100	11,00	92	11,00	92
Skor Minimum		9,00	75	8,00	67	9,00	75	9,33	78
Standar Deviasi		0,85	7,07	0,95	7,94	0,65	5,42	0,47	3,96
Varians		0,72	49,95	0,91	63,12	0,42	29,42	0,23	15,66

UJI NORMALITAS *PRETEST*

KELAS VIII 2 KELAS EKSPERIMEN

Banyak data = 29
 Nilai minimum = 25
 Nilai Maksimum = 62
 Range kelas = Nilai maksimum- Nilai minimum = 62-25 = 37
 Banyak kelas (k) = $1 + 3,3 \log 29 = 1 + 3,3 (1,46)$
 $= 1 + 4,826 = 5,826 \approx 6$
 Panjang interval = $\text{range}/k = 37/6 = 6,16 \approx 6$

NO	KELAS INTERVAL	fo	fh	(fo-fh)	(fo-fh) ²	((fo-fh) ²)/fh
1	24-30	3	2,58	0,42	0,18	0,07
2	31-37	9	5,70	3,30	10,88	1,91
3	38-44	4	7,99	-3,99	15,89	1,99
4	45-51	7	6,75	0,25	0,06	0,01
5	52-58	4	3,61	0,39	0,15	0,04
6	59-65	2	1,21	0,79	0,63	0,52
Jumlah		29	27,84	1,16	27,79	4,53

χ^2 hitung = 4,53

χ^2 tabel = 7,815 (pada taraf signifikan 95%)

Karena χ^2 hitung < χ^2 tabel maka distribusi kelas eksperimen tersebut **Normal**

KELAS VIII 3 KELAS KONTROL

Banyak data = 29
 Nilai minimum = 23
 Nilai Maksimum = 60
 Range kelas = Nilai maksimum- Nilai minimum = 60-23 = 37
 Banyak kelas(k) = $1 + 3,3 \log 29 = 1 + 3,3 (1,46)$
 $= 1 + 4,826 = 5,826 \approx 6$
 Panjang interval = $\text{range}/k = 37/6 = 6,16 \approx 6$

NO	KELAS INTERVAL	fo	fh	(fo-fh)	(fo-fh) ²	((fo-fh) ²)/fh
1	22-28	2	2,09	-0,09	0,01	0,00
2	29-35	7	5,44	1,56	2,44	0,45
3	36-42	7	8,29	-1,29	1,67	0,20
4	43-49	8	7,40	0,61	0,37	0,05
5	50-56	3	3,85	-0,85	0,73	0,19
6	57-63	2	1,17	0,83	0,68	0,58
Jumlah		29,00	28,25	0,75	5,90	1,47

χ^2 hitung = 1,47

χ^2 tabel = 7,815 (pada taraf signifikan 95%)

Karena χ^2 hitung < χ^2 tabel maka distribusi kelas kontrol tersebut **Normal**

UJI NORMALITAS POSTTEST**KELAS VIII 2 KELAS EKSPERIMEN**

Banyak data = 29
 Nilai minimum = 75
 Nilai Maksimum = 99
 Range kelas = Nilai maksimum- Nilai minimum = 99-75 = 24
 Banyak kelas (k) = $1 + 3,3 \log 29 = 1 + 3,3 (1,46)$
 $= 1 + 4,826 = 5,826 \approx 6$
 Panjang interval = $\text{range}/k = 24/5,826 = 4,119 \approx 4$

NO	KELAS INTERVAL	fo	fh	(fo-fh)	(fo-fh) ²	((fo-fh) ² /fh)
1	74-78	3	1,11	1,89	3,57	3,21
2	79-83	2	3,47	-1,47	2,15	0,62
3	84-88	4	6,82	-2,82	7,97	1,17
4	89-93	11	8,11	2,89	8,38	1,03
5	94-98	6	5,86	0,14	0,02	0,00
6	99-103	3	2,58	0,42	0,18	0,07
Jumlah		29	27,95	1,05	22,27	6,11

χ^2 hitung = 6,11

χ^2 tabel = 7,815 (pada taraf signifikan 95%)

Karena χ^2 hitung < χ^2 tabel maka distribusi kelas eksperimen tersebut **Normal**

KELAS VIII 3 KELAS KONTROL

Banyak data = 29
 Nilai minimum = 66
 Nilai Maksimum = 99
 Range kelas = Nilai maksimum- Nilai minimum = 99-66 = 33
 Banyak kelas(k) = $1 + 3,3 \log 29 = 1 + 3,3 (1,46)$
 $= 1 + 4,826 = 5,826 \approx 6$
 Panjang interval = $\text{range}/k = 33/5,826 = 5,664 \approx 6$

NO	KELAS INTERVAL	fo	fh	(fo-fh)	(fo-fh) ²	((fo-fh) ² /fh)
1	63-69	1	1,09	-0,09	0,01	0,01
2	70-76	5	3,82	1,18	1,40	0,37
3	77-83	6	11,23	-5,23	27,40	2,44
4	84-90	8	4,70	3,30	10,88	2,32
5	91-97	5	5,48	-0,48	0,23	0,04
6	98-104	4	1,99	2,01	4,03	2,02
Jumlah		29,00	28,32	0,68	43,96	7,19

χ^2 hitung = 7,19

χ^2 tabel = 7,815 (pada taraf signifikan 95%)

Karena χ^2 hitung < χ^2 tabel maka distribusi kelas kontrol tersebut **Normal**

UJI NORMALITAS NILAI AFEKTIF**KELAS VIII 2 KELAS EKSPERIMEN**

Banyak data = 29
 Nilai minimum = 86
 Nilai Maksimum = 97
 Range kelas = Nilai maksimum- Nilai minimum = 97-86 = 11
 Banyak kelas (k) = $1 + 3,3 \log 29 = 1 + 3,3 (1,46)$
 $= 1 + 4,826 = 5,826 \approx 6$
 Panjang interval = $\text{range}/k = 11/5,826 = 1,8881 \approx 2$

NO	KELAS INTERVAL	fo	fh	(fo-fh)	(fo-fh) ²	((fo-fh) ² /fh)
1	84-86	4	2,09	1,91	3,66	1,75
2	87-89	10	7,91	2,09	4,38	0,55
3	90-92	9	11,32	-2,32	5,36	0,47
4	93-95	5	6,13	-1,13	1,27	0,21
5	96-98	1	1,25	-0,25	0,06	0,05
6	99-101	0	0,10	-0,10	0,01	0,10
Jumlah		29	28,79	0,21	14,74	3,13

χ^2 hitung = 3,13

χ^2 tabel = 7,815 (pada taraf signifikan 95%)

Karena χ^2 hitung < χ^2 tabel maka distribusi kelas eksperimen tersebut **Normal**

KELAS VIII 3 KELAS KONTROL

Banyak data = 29
 Nilai minimum = 78
 Nilai Maksimum = 92
 Range kelas = Nilai maksimum- Nilai minimum = 92-78 = 14
 Banyak kelas(k) = $1 + 3,3 \log 29 = 1 + 3,3 (1,46)$
 $= 1 + 4,826 = 5,826 \approx 6$
 Panjang interval = $\text{range}/k = 14/5,826 = 2,40 \approx 2$

NO	KELAS INTERVAL	fo	fh	(fo-fh)	(fo-fh) ²	((fo-fh) ² /fh)
1	76-78	2	1,61	0,39	0,15	0,09
2	79-81	7	4,77	2,23	4,96	1,04
3	82-84	8	8,10	-0,10	0,01	0,00
4	85-87	4	7,92	-3,92	15,39	1,94
5	88-90	6	4,44	1,56	2,44	0,55
6	91-93	2	1,50	0,50	0,25	0,17
Jumlah		29,00	28,34	0,66	23,20	3,80

χ^2 hitung = 3,80

χ^2 tabel = 7,815 (pada taraf signifikan 95%)

Karena χ^2 hitung < χ^2 tabel maka distribusi kelas kontrol tersebut **Normal**

UJI HOMOGENITAS PRETEST, POSTTEST & AFEKTIF

KELAS	n	VARIANS		
		Pretest	Posttest	Afektif
KONTROL	29	86,81	83,53	15,66
EKSPERIMEN	29	99,74	48,02	8,50
Fhitung		1,15	1,74	1,84
Ftab(dk=28;28)$\alpha=5\%$		1,91	1,91	1,91
SYARAT		Fhit<Ftab	Fhit<Ftab	Fhit<Ftab
STATUS VARIAN		HOMOGEN	HOMOGEN	HOMOGEN

UJI T DUA SAMPEL INDEPENDEN

Hasil	Kelas	n	Rata-rata	Varian	t _{hitung}	t _{tabel} (dk=56) taraf kesalahan 5%	Kesimpulan
<i>Pretest</i>	Eksperimen	29	42,25	99,74	0,48	2,01	TIDAK BERBEDA SIGNIFIKAN
	Kontrol	29	41,03	86,81			
<i>Posttest</i>	Eksperimen	29	90,23	48,02	2,46	2,01	BERBEDA SIGNIFIKAN
	Kontrol	29	85,00	83,53			
<i>Afektif</i>	Eksperimen	29	90,61	8,50	6,83	2,01	BERBEDA SIGNIFIKAN
	Kontrol	29	84,38	15,66			

TABEL
NILAI-NILAI CHI KUADRAT

dk	Taraf Signifikansi					
	50%	30%	20%	10%	5%	1%
1	0.45494	1,074	1,642	2.70554	3.84146	6.63490
2	1.38629	2,408	3,219	4.60517	5.99146	9.21034
3	2.36597	3,665	4,642	6.25139	7.81473	11.34487
4	3.35669	4,878	5,989	7.77944	9.48773	13.27670
5	4.35146	6,064	7,289	9.23636	11.07050	15.08627
6	5.34812	7,231	8,558	10.64464	12.59159	16.81189
7	6.34581	8,383	9,803	12.01704	14.06714	18.47531
8	7.34412	9,524	11,030	13.36157	15.50731	20.09024
9	8.34283	10,656	12,242	14.68366	16.91898	21.66599
10	9.34182	11,781	13,442	15.98718	18.30704	23.20925
11	10.34100	12,899	14,631	17.27501	19.67514	24.72497
12	11.34032	14,011	15,812	18.54935	21.02607	26.21697
13	12.33976	15,19	16,985	19.81193	22.36203	27.68825
14	13.33927	16,222	18,151	21.06414	23.68479	29.14124
15	14.33886	17,322	19,311	22.30713	24.99579	30.57791
16	15.33850	18,418	20,465	23.54183	26.29623	31.99993
17	16.33818	19,511	21,615	24.76904	27.58711	33.40866
18	17.33790	20,601	22,760	25.98942	28.86930	34.80531
19	18.33765	21,689	23,900	27.20357	30.14353	36.19087
20	19.33743	22,775	25,038	28.41198	31.41043	37.56623
21	20.33723	23,858	26,171	29.61509	32.67057	38.93217
22	21.33704	24,939	27,301	30.81328	33.92444	40.28936
23	22.33688	26,018	28,429	32.00690	35.17246	41.63840
24	23.33673	27,096	29,553	33.19624	36.41503	42.97982
25	24.33659	28,172	30,675	34.38159	37.65248	44.31410
26	25.33646	29,246	31,795	35.56317	38.88514	45.64168
27	26.33634	30,319	32,912	36.74122	40.11327	46.96294
28	27.33623	31,391	34,027	37.91592	41.33714	48.27824
29	28.33613	32,461	35,139	39.08747	42.55697	49.58788
30	29.33603	33,530	36,250	40.25602	43.77297	50.89218

TABEL
NILAI-NILAI UNTUK DISTRIBUSI F

df2 /df 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	INF
1	161. 447 6	199. 500 0	215. 707 3	224. 583 2	230. 161 9	233. 986 0	236. 768 4	238. 882 7	240. 543 3	241. 881 7	243. 906 0	245. 949 9	248. 013 1	249. 051 8	250. 095 1	251. 143 2	252. 195 7	253. 252 9	254. 314 4
2	18.5 128	19.0 000	19.1 643	19.2 468	19.2 964	19.3 295	19.3 532	19.3 710	19.3 848	19.3 959	19.4 125	19.4 291	19.4 458	19.4 541	19.4 624	19.4 707	19.4 791	19.4 874	19.4 957
3	10.1 280	9.55 21	9.27 66	9.11 72	9.01 35	8.94 06	8.88 67	8.84 52	8.81 23	8.78 55	8.74 46	8.70 29	8.66 02	8.63 85	8.61 66	8.59 44	8.57 20	8.54 94	8.52 64
4	7.70 86	6.94 43	6.59 14	6.38 82	6.25 61	6.16 31	6.09 42	6.04 10	5.99 88	5.96 44	5.91 17	5.85 78	5.80 25	5.77 44	5.74 59	5.71 70	5.68 77	5.65 81	5.62 81
5	6.60 79	5.78 61	5.40 95	5.19 22	5.05 03	4.95 03	4.87 59	4.81 83	4.77 25	4.73 51	4.67 77	4.61 88	4.55 81	4.52 72	4.49 57	4.46 38	4.43 14	4.39 85	4.36 50
6	5.98 74	5.14 33	4.75 71	4.53 37	4.38 74	4.28 39	4.20 67	4.14 68	4.09 90	4.06 00	3.99 99	3.93 81	3.87 42	3.84 15	3.80 82	3.77 43	3.73 98	3.70 47	3.66 89
7	5.59 14	4.73 74	4.34 68	4.12 03	3.97 15	3.86 60	3.78 70	3.72 57	3.67 67	3.63 65	3.57 47	3.51 07	3.44 45	3.41 05	3.37 58	3.34 04	3.30 43	3.26 74	3.22 98
8	5.31 77	4.45 90	4.06 62	3.83 79	3.68 75	3.58 06	3.50 05	3.43 81	3.38 81	3.34 72	3.28 39	3.21 84	3.15 03	3.11 52	3.07 94	3.04 28	3.00 53	2.96 69	2.92 76
9	5.11 74	4.25 65	3.86 25	3.63 31	3.48 17	3.37 38	3.29 27	3.22 96	3.17 89	3.13 73	3.07 29	3.00 61	2.93 65	2.90 05	2.86 37	2.82 59	2.78 72	2.74 75	2.70 67
10	4.96 46	4.10 28	3.70 83	3.47 80	3.32 58	3.21 72	3.13 55	3.07 17	3.02 04	2.97 82	2.91 30	2.84 50	2.77 40	2.73 72	2.69 96	2.66 09	2.62 11	2.58 01	2.53 79
11	4.84 43	3.98 23	3.58 74	3.35 67	3.20 39	3.09 46	3.01 23	2.94 80	2.89 62	2.85 36	2.78 76	2.71 86	2.64 64	2.60 90	2.57 05	2.53 09	2.49 01	2.44 80	2.40 45
12	4.74 72	3.88 53	3.49 03	3.25 92	3.10 59	2.99 61	2.91 34	2.84 86	2.79 64	2.75 34	2.68 66	2.61 69	2.54 36	2.50 55	2.46 63	2.42 59	2.38 42	2.34 10	2.29 62
13	4.66 72	3.80 56	3.41 05	3.17 91	3.02 54	2.91 53	2.83 21	2.76 69	2.71 44	2.67 10	2.60 37	2.53 31	2.45 89	2.42 02	2.38 03	2.33 92	2.29 66	2.25 24	2.20 64
14	4.60 01	3.73 89	3.34 39	3.11 22	2.95 82	2.84 77	2.76 42	2.69 87	2.64 58	2.60 22	2.53 42	2.46 30	2.38 79	2.34 87	2.30 82	2.26 64	2.22 29	2.17 78	2.13 07
15	4.54 31	3.68 23	3.28 74	3.05 56	2.90 13	2.79 05	2.70 66	2.64 08	2.58 76	2.54 37	2.47 53	2.40 34	2.32 75	2.28 78	2.24 68	2.20 43	2.16 01	2.11 41	2.06 58
16	4.49 40	3.63 37	3.23 89	3.00 69	2.85 24	2.74 13	2.65 72	2.59 11	2.53 77	2.49 35	2.42 47	2.35 22	2.27 56	2.23 54	2.19 38	2.15 07	2.10 58	2.05 89	2.00 96
17	4.45 13	3.59 15	3.19 68	2.96 47	2.81 00	2.69 87	2.61 43	2.54 80	2.49 43	2.44 99	2.38 07	2.30 77	2.23 04	2.18 98	2.14 77	2.10 40	2.05 84	2.01 07	1.96 04
18	4.41 39	3.55 46	3.15 99	2.92 77	2.77 29	2.66 13	2.57 67	2.51 02	2.45 63	2.41 17	2.34 21	2.26 86	2.19 06	2.14 97	2.10 71	2.06 29	2.01 66	1.96 81	1.91 68
19	4.38 07	3.52 19	3.12 74	2.89 51	2.74 01	2.62 83	2.54 35	2.47 68	2.42 27	2.37 79	2.30 80	2.23 41	2.15 55	2.11 41	2.07 12	2.02 64	1.97 95	1.93 02	1.87 80
20	4.35 12	3.49 28	3.09 84	2.86 61	2.71 09	2.59 90	2.51 40	2.44 71	2.39 28	2.34 79	2.27 76	2.20 33	2.12 42	2.08 25	2.03 91	1.99 38	1.94 64	1.89 63	1.84 32

21	4.32 48	3.46 68	3.07 25	2.84 01	2.68 48	2.57 27	2.48 76	2.42 05	2.36 60	2.32 10	2.25 04	2.17 57	2.09 60	2.05 40	2.01 02	1.96 45	1.91 65	1.86 57	1.81 17
22	4.30 09	3.44 34	3.04 91	2.81 67	2.66 13	2.54 91	2.46 38	2.39 65	2.34 19	2.29 67	2.22 58	2.15 08	2.07 07	2.02 83	1.98 42	1.93 80	1.88 94	1.83 80	1.78 31
23	4.27 93	3.42 21	3.02 80	2.79 55	2.64 00	2.52 77	2.44 22	2.37 48	2.32 01	2.27 47	2.20 36	2.12 82	2.04 76	2.00 50	1.96 05	1.91 39	1.86 48	1.81 28	1.75 70
24	4.25 97	3.40 28	3.00 88	2.77 63	2.62 07	2.50 82	2.42 26	2.35 51	2.30 02	2.25 47	2.18 34	2.10 77	2.02 67	1.98 38	1.93 90	1.89 20	1.84 24	1.78 96	1.73 30
25	4.24 17	3.38 52	2.99 12	2.75 87	2.60 30	2.49 04	2.40 47	2.33 71	2.28 21	2.23 65	2.16 49	2.08 89	2.00 75	1.96 43	1.91 92	1.87 18	1.82 17	1.76 84	1.71 10
26	4.22 52	3.36 90	2.97 52	2.74 26	2.58 68	2.47 41	2.38 83	2.32 05	2.26 55	2.21 97	2.14 79	2.07 16	1.98 98	1.94 64	1.90 10	1.85 33	1.80 27	1.74 88	1.69 06
27	4.21 00	3.35 41	2.96 04	2.72 78	2.57 19	2.45 91	2.37 32	2.30 53	2.25 01	2.20 43	2.13 23	2.05 58	1.97 36	1.92 99	1.88 42	1.83 61	1.78 51	1.73 06	1.67 17
28	4.19 60	3.34 04	2.94 67	2.71 41	2.55 81	2.44 53	2.35 93	2.29 13	2.23 60	2.19 00	2.11 79	2.04 11	1.95 86	1.91 47	1.86 87	1.82 03	1.76 89	1.71 38	1.65 41
29	4.18 30	3.32 77	2.93 40	2.70 14	2.54 54	2.43 24	2.34 63	2.27 83	2.22 29	2.17 68	2.10 45	2.02 75	1.94 46	1.90 05	1.85 43	1.80 55	1.75 37	1.69 81	1.63 76
30	4.17 09	3.31 58	2.92 23	2.68 96	2.53 36	2.42 05	2.33 43	2.26 62	2.21 07	2.16 46	2.09 21	2.01 48	1.93 17	1.88 74	1.84 09	1.79 18	1.73 96	1.68 35	1.62 23
40	4.08 47	3.23 17	2.83 87	2.60 60	2.44 95	2.33 59	2.24 90	2.18 02	2.12 40	2.07 72	2.00 35	1.92 45	1.83 89	1.79 29	1.74 44	1.69 28	1.63 73	1.57 66	1.50 89
60	4.00 12	3.15 04	2.75 81	2.52 52	2.36 83	2.25 41	2.16 65	2.09 70	2.04 01	1.99 26	1.91 74	1.83 64	1.74 80	1.70 01	1.64 91	1.59 43	1.53 43	1.46 73	1.38 93
120	3.92 01	3.07 18	2.68 02	2.44 72	2.28 99	2.17 50	2.08 68	2.01 64	1.95 88	1.91 05	1.83 37	1.75 05	1.65 87	1.60 84	1.55 43	1.49 52	1.42 90	1.35 19	1.25 39
inf	3.84 15	2.99 57	2.60 49	2.37 19	2.21 41	2.09 86	2.00 96	1.93 84	1.87 99	1.83 07	1.75 22	1.66 64	1.57 05	1.51 73	1.45 91	1.39 40	1.31 80	1.22 14	1.00 00

α (alfa) = 5%

TABEL
NILAI-NILAI DALAM DISTRIBUSI t

α untuk uji dua pihak (<i>two tail test</i>)						
	0,50	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
α untuk uji satu pihak (<i>one tail test</i>)						
dk	0,25	0,10	0,005	0,025	0,01	0,005
1	1.000000	3.077684	6.313752	12.70620	31.82052	63.65674
2	0.816497	1.885618	2.919986	4.30265	6.96456	9.92484
3	0.764892	1.637744	2.353363	3.18245	4.54070	5.84091
4	0.740697	1.533206	2.131847	2.77645	3.74695	4.60409
5	0.726687	1.475884	2.015048	2.57058	3.36493	4.03214
6	0.717558	1.439756	1.943180	2.44691	3.14267	3.70743
7	0.711142	1.414924	1.894579	2.36462	2.99795	3.49948
8	0.706387	1.396815	1.859548	2.30600	2.89646	3.35539
9	0.702722	1.383029	1.833113	2.26216	2.82144	3.24984
10	0.699812	1.372184	1.812461	2.22814	2.76377	3.16927
11	0.697445	1.363430	1.795885	2.20099	2.71808	3.10581
12	0.695483	1.356217	1.782288	2.17881	2.68100	3.05454
13	0.693829	1.350171	1.770933	2.16037	2.65031	3.01228
14	0.692417	1.345030	1.761310	2.14479	2.62449	2.97684
15	0.691197	1.340606	1.753050	2.13145	2.60248	2.94671
16	0.690132	1.336757	1.745884	2.11991	2.58349	2.92078
17	0.689195	1.333379	1.739607	2.10982	2.56693	2.89823
18	0.688364	1.330391	1.734064	2.10092	2.55238	2.87844
19	0.687621	1.327728	1.729133	2.09302	2.53948	2.86093
20	0.686954	1.325341	1.724718	2.08596	2.52798	2.84534
21	0.686352	1.323188	1.720743	2.07961	2.51765	2.83136
22	0.685805	1.321237	1.717144	2.07387	2.50832	2.81876
23	0.685306	1.319460	1.713872	2.06866	2.49987	2.80734
24	0.684850	1.317836	1.710882	2.06390	2.49216	2.79694
25	0.684430	1.316345	1.708141	2.05954	2.48511	2.78744
26	0.684043	1.314972	1.705618	2.05553	2.47863	2.77871
27	0.683685	1.313703	1.703288	2.05183	2.47266	2.77068
28	0.683353	1.312527	1.701131	2.04841	2.46714	2.76326
29	0.683044	1.311434	1.699127	2.04523	2.46202	2.75639
30	0.682756	1.310415	1.697261	2.04227	2.45726	2.75000
40	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
60	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
120	0,677	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617
∞	0.674490	1.281552	1.644854	1.95996	2.32635	2.57583



PEMERINTAH KOTA BENGKULU
DINAS PENDIDIKAN NASIONAL

Jl. Mahoni Nomor 57 Telp. (0736) 21429, 21725 Fax. (0736) 345444

SURAT IZIN PENELITIAN

NOMOR : 070/ 163 /I. DIKNAS

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Dinas Pendidikan Nasional Kota Bengkulu Memperhatikan :

1. Surat dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu Nomor : 391/UN30.3/PL/2014 tanggal, Januari 2014

2. Judul Penelitian : **"Perbedaan Hasil Belajar IPA-Fisika Antara Siswa Yang Diajarkan Menggunakan Model Problem Based Instruction (PBI) Melalui Metode Eksperimen dengan Metode Konvensional di SMP Negeri 1 Kota Bengkulu (Quasi Eksperimental)"**

Mengingat untuk kepentingan penulisan Skripsi dan pengembangan Pendidikan Nasional khususnya dalam wilayah Kota Bengkulu dengan ini dapat memberikan izin penelitian kepada :

Nama : Erwina Susanti
 NPM : A1E010016
 Program Studi : Pendidikan Fisika

Dengan ketentuan sebagai berikut :

- a. Tempat Penelitian : SMP Negeri 1 Kota Bengkulu
- b. Waktu Penelitian : 27 Januari s.d 17 Februari 2014
3. Sebelum mengadakan Penelitian peneliti supaya melapor dan berkonsultasi kepada Kepala SMPN 1 Kota Bengkulu
4. Penelitian tersebut khusus dan terbatas untuk kepentingan Skripsi tidak diperbolehkan/dipublikasikan sebelum mendapat izin tertulis dari Kepala Dinas Pendidikan Nasional Kota Bengkulu.
5. Menyampaikan hasil penelitian tersebut kepada Kepala Dinas Pendidikan Nasional Kota Bengkulu dan unit kerja tempat penelitian yang bersangkutan.

Demikian surat izin penelitian ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bengkulu, 22 Januari 2014

An. KEPALA DINAS PENDIDIKAN NASIONAL
 KOTA BENGKULU

Bagian Umum,



ELIS DESMARASARI, S.St
 NIP. 19751209 199803 2 004

Tembusan : Kepada Yth.

1. Walikota Bengkulu (sebagai laporan)
2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UNIB
3. SMPN 1 Kota Bengkulu
4. Yang bersangkutan



PEMERINTAH KOTA BENGKULU
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH PERTAMA NEGERI (SMPN) 1
AKREDITASI : A

Alamat : Jalan Jenderal Sudirman Telp. (0736) 21563 – Fax (0736) 348008
email : smn1bkl@yahoo.com Website : smn1benekulu.sch.id

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Nomor : 421.2/061 / SMP N 1/2014

Kepala Sekolah menengah pertama (SMP) Negeri 1 Kota Bengkulu dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **ERWINA SUSANTI**
NPM : AIE010016
Fakultas : FKIP Universitas Bengkulu

Telah selesai melaksanakan penelitian dengan Judul Penelitian *"Perbedaan Hasil Belajar IPA – Fisika Antara Siswa yang Diajarkan Menggunakan Model Problem Based Intruction (PBI) Melalui Metode Eksperimen dengan Metode Konvensional di SMP Negeri 1 Kota Bengkulu (Quasi Eksperimental)"*. Yang dilaksanakan pada tanggal 27 Januari 2014 s/d 17 Februari 2014.

Demikian Keterangan ini dibuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bengkulu, 18 Februari 2014
Kepala Sekolah,



IDIARMAN, M.Pd
NIP. 196902081992031009