

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah	: SMP Negeri 11 Sungai Penuh
Mata Pelajaran	: IPA
Kelas / Semester	: VIII /Semester II
Materi Pokok	: Getaran, Gelombang dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-Hari
Alokasi Waktu	: 5 x Pertemuan (13 JP)

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, reponsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak, lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat, dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan pada bidang kajian spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian

Kompetensi Dasar

- 3.11 Menganalisis konsep getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari termasuk sistem pendengaran manusia dan sistem sonar pada hewan
- 4.11 Menyajikan hasil percobaan tentang getaran, gelombang, dan bunyi

Indikator Pencapaian Kompetensi Dasar

- 3.11.1 Menjelaskan pengertian getaran
- 3.11.2 Menyelidiki peristiwa getaran bandul.
- 3.11.3 Menghitung frekuensi dan periode ayunan getaran
- 3.11.4 Menjelaskan pengertian gelombang.
- 3.11.5 Menyelidiki peristiwa gelombang
- 3.11.6 Menjelaskan karakteristik gelombang transversal dan longitudinal
- 3.11.7 Membedakan gelombang transversal dan longitudinal

- 3.11.8 Menjelaskan hubungan antara panjang gelombang, frekuensi, cepat rambat, dan periode gelombang.
- 3.11.9 Menjelaskan peristiwa pemantulan gelombang di depan kelas
- 3.11.10 Menjelaskan karakteristik bunyi
- 3.11.11 Menghitung cepat rambat gelombang bunyi
- 3.11.12 Membedakan gaung dan gema dan cara pemantulan bunyi
- 3.11.13 Menghitung jarak sumber bunyi ke pendengar
- 3.11.14 Menjelaskan perubahan keras lemah bunyi pada sirene ambulans yang bergerak
- 3.11.15 Menganalisis hubungan antara frekuensi bunyi dengan tegangan Dawai dan panjang pendek dawai
- 3.11.16 Menjelaskan struktur dan fungsi bagian pada telinga
- 3.11.17 Menjelaskan mekanisme mendengar pada manusia
- 3.11.18 Menjelaskan sistem sonar pada kelelawar, USG, dan alat pengukur kedalaman laut
- 3.11.19 Menghitung kedalaman laut
- 4.11.1 Melakukan percobaan tentang getaran, gelombang dan bunyi.
- 4.11.2 Menyusun laporan hasil percobaan tentang getaran, gelombang, dan bunyi.
- 4.11.3 Menyajikan laporan hasil percobaan tentang getaran, gelombang, dan bunyi

Fokus pengembangan karakter

- Jujur
- Pro-aktif
- Kerjasama

C. Tujuan Pembelajaran

- 3.11.1.1 peserta didik dapat menjelaskan pengertian getaran
- 3.11.2.1 melalui percobaan peserta didik dapat menyelidiki peristiwa getaran bandul
- 3.11.3.1 peserta didik dapat menghitung frekuensi ayunan getaran
- 3.11.3.2 peserta didik dapat menghitung periode ayunan getaran
- 3.11.4.1 peserta didik dapat menjelaskan pengertian gelombang
- 3.11.5.1 melalui percobaan peserta didik dapat menyelidiki peristiwa gelombang
- 3.11.6.1 melalui percobaan peserta didik dapat menjelaskan karakteristik gelombang transversal.
- 3.11.6.2 melalui percobaan peserta didik dapat menjelaskan karakteristik gelombang longitudinal.
- 3.11.7.1 melalui percobaan peserta didik dapat membedakan gelombang transversal dan gelombang longitudinal
- 4.11.1.1 peserta didik dapat melakukan percobaan tentang getaran dan gelombang
- 4.11.2.1 setelah melakukan percobaan peserta didik dapat menyusun laporan hasil percobaan tentang getaran dan gelombang.
- 4.11.3.1 setelah menyusun laporan percobaan peserta didik dapat menyajikan laporan hasil percobaan tentang getaran dan gelombang
- 3.11.8.1 peserta didik dapat menjelaskan hubungan antara panjang gelombang, frekuensi, cepat rambat, dan periode gelombang

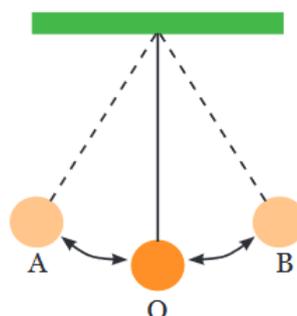
- 3.11.9.1 peserta didik dapat menjelaskan peristiwa pemantulan gelombang
- 3.11.10.1 melalui diskusi peserta didik dapat menjelaskan karakteristik bunyi
- 3.11.12.1 melalui kegiatan tanya jawab peserta didik dapat membedakan gaung dan gema
- 3.11.12.2 melalui kajian literatur peserta didik dapat menjelaskan cara pemantulan bunyi
- 3.11.13.1 peserta didik dapat menghitung jarak sumber bunyi kependengar
- 3.11.14.1 melalui tanya jawab peserta didik dapat menjelaskan perubahan keras lemah bunyi pada sirine ambulan yang bergerak
- 3.11.15.1 melalui kegiatan percobaan peserta didik dapat menganalisis hubungan antara frekuensi bunyi dengan tegangan dawai.
- 3.11.15.2 melalui kegiatan percobaan peserta didik dapat menganalisis hubungan antara frekuensi bunyi dengan panjang pendek dawai
- 4.11.1.1 peserta didik dapat melakukan percobaan tentang bunyi
- 4.11.2.1 setelah melakukan percobaan peserta didik dapat menyusun laporan hasil percobaan tentang bunyi
- 4.11.3.1 setelah menyusun laporan percobaan peserta didik dapat menyajikan laporan hasil percobaan tentang bunyi
- 3.11.16.1 melalui kegiatan diskusi peserta didik dapat menjelaskan fungsi bagian-bagian pada telinga
- 3.11.17.1 melalui kegiatan diskusi peserta didik dapat menjelaskan mekanisme pendengaran manusia.
- 3.11.18.1 melalui tayangan video peserta didik dapat menjelaskan sistem sonar pada kelelawar
- 3.11.18.2 melalui tayangan video peserta didik dapat menjelaskan sistem sonar pada USG
- 3.11.18.3 melalui tayangan video peserta didik dapat menjelaskan sistem sonar pada alat pengukur kedalaman laut.
- 3.11.19.1 peserta didik dapat menghitung kedalaman laut.

A. Materi Pembelajaran

Pertemuan ke-1

Getaran

Semua benda akan bergetar apabila diberi gangguan. Benda yang bergetar ada yang dapat terlihat secara kasat mata karena simpangan yang diberikan besar, ada pula yang tidak dapat dilihat karena simpangannya kecil. Benda dapat dikatakan bergetar jika benda bergerak bolak-balik secara teratur melalui titik kesetimbangan. Apakah orang yang berjalan bolak-balik dapat disebut dengan bergetar? Tentu saja tidak. Orang yang berjalan bolak balik belum tentu melalui titik kesetimbangan.



Sumber: Dok.Kemdikbud

Sebuah bandul sederhana mula-mula diam pada kedudukan O (kedudukan setimbang). Bandul tersebut ditarik ke kedudukan A (diberi simpangan kecil). Pada saat benda dilepas dari kedudukan A, bandul akan bergerak bolak-balik secara teratur melalui titik A-O-B-O-A dan gerak bolak balik ini disebut satu getaran. Salah satu ciri dari getaran adalah adanya amplitudo atau simpangan terbesar.

Gelombang

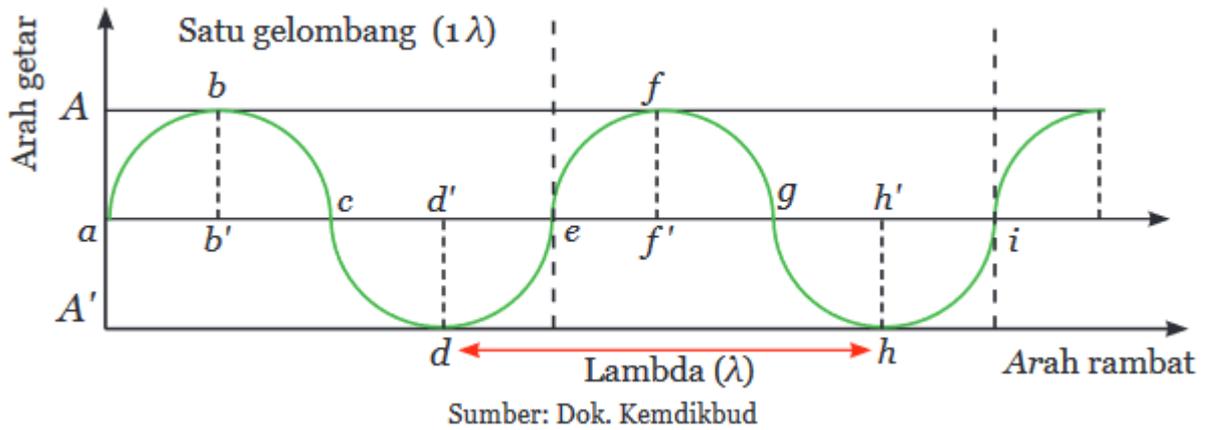
Energi getaran akan merambat dalam bentuk gelombang. Pada perambatan gelombang yang merambat adalah energi, sedangkan zat perantaranya tidak ikut merambat (hanya ikut bergetar). Pada saat kita mendengar, getaran akan merambat dalam bentuk gelombang yang membawa sejumlah energi, sehingga sampai ke saraf yang menghubungkan ke otak kita.

Berdasarkan energinya, gelombang dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu gelombang mekanis dan gelombang elektromagnetik. Perambatan gelombang mekanis memerlukan medium (perantara), misal gelombang tali, gelombang air, dan gelombang bunyi. Perambatan gelombang elektromagnetik tidak memerlukan medium, misal gelombang cahaya.

Pada saat menggetarkan tali, gelombang akan merambat pada tali ke arah temanmu, tetapi karet gelang yang diikatkan tidak ikut merambat bersama gelombang. Demikian pula dengan tali juga tidak ikut merambat. Jadi hal tersebut membuktikan bahwa gelombang merambat hanya menghantarkan energi, mediumnya tidak ikut merambat. Berdasarkan arah rambat dan arah getarannya, gelombang dibedakan menjadi gelombang transversal dan gelombang longitudinal.

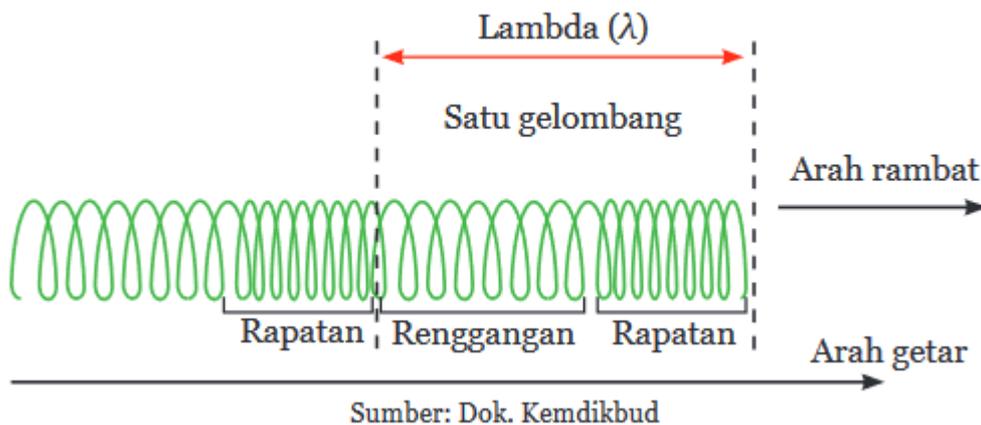
a. Gelombang Transversal

Ketika tali diberi simpangan, tali akan bergetar dengan arah getaran ke atas dan ke bawah. Pada tali, gelombang merambat tegak lurus dengan arah getarnya. Bentuknya seperti ini disebut gelombang transversal. Contoh lain gelombang transversal ada pada permukaan air. Panjang gelombang transversal sama dengan jarak satu bukit gelombang dan satu lembah gelombang (a-b-c-d-e pada Gambar). Panjang satu gelombang dilambangkan dengan λ (dibaca lambda) dengan satuan meter. Simpangan terbesar dari gelombang itu disebut amplitudo (bb' atau dd' pada Gambar). Dasar gelombang terletak pada titik terendah gelombang, yaitu d dan h, dan puncak gelombang terletak pada titik tertinggi yaitu b dan f. Lengkungan c-d-e dan g-h-I merupakan lembah gelombang. Lengkungan a-b-c dan e-f-g merupakan bukit gelombang. Waktu yang diperlukan untuk menempuh satu gelombang disebut periode gelombang, satuannya sekon (s) dan dilambangkan dengan T. Jumlah gelombang yang terbentuk dalam 1 sekon disebut frekuensi gelombang. Lambang untuk frekuensi adalah f dan satuannya hertz (Hz). Gelombang yang merambat dari ujung satu ke ujung yang lain memiliki kecepatan tertentu, dengan menempuh jarak tertentu dalam waktu tertentu pula.



b. Gelombang Longitudinal

Ketika slinki digerakkan maju-mundur secara terus menerus, akan terjadi gelombang yang merambat pada slinki dan membentuk pola rapatan dan regangan. Gelombang longitudinal memiliki arah rambat yang sejajar dengan arah getarnya. Contoh gelombang longitudinal adalah gelombang bunyi. Satu gelombang longitudinal terdiri atas satu rapatan dan satu regangan seperti pada Gambar. Besaran-besaran yang digunakan pada gelombang longitudinal sama dengan besaran-besaran pada gelombang transversal.



Pertemuan ke-2

a. Hubungan antara Panjang Gelombang, Frekuensi, Cepat Rambat, dan Periode Gelombang

Cahaya merambat dengan kecepatan 3×10^8 m/s, sedangkan bunyi hanya merambat dengan kecepatan 340 m/s. Cepat rambat gelombang dilambangkan dengan v , dengan satuan m/s. Karena gelombang menempuh jarak satu panjang gelombang (λ) dalam waktu satu periode gelombang (T), maka kecepatan gelombang dapat ditulis

$$v = \lambda/T$$

Karena

$$T = 1/f$$

maka cepat rambat gelombang dapat juga dinyatakan sebagai berikut.

$$v = f \times \lambda$$

Dalam medium yang sama, cepat rambat gelombang adalah tetap. Misalnya cepat rambat gelombang pada tali adalah 12 m/s, dengan frekuensi gelombang 4 Hz, maka panjang gelombangnya adalah 3 m ($\lambda = 3$ m). Namun jika frekuensi diperbesar menjadi 6 Hz, maka panjang gelombangnya menjadi 2 ($\lambda = 2$ m).

b. Pemantulan Gelombang

Pemantulan gelombang adalah peristiwa membaliknya gelombang setelah mengenai penghalang. Seperti gelombang tali pada Gambar 10.5, gelombang yang mencapai ujung akan memberikan gaya ke atas pada penopang yang ada di ujung, sehingga penopang memberikan gaya yang sama tetapi berlawanan arah ke bawah pada tali. Gaya ke bawah pada tali inilah yang membangkitkan gelombang pantulan yang terbalik.

Pertemuan ke-3

Bunyi merupakan gelombang longitudinal yang merambatkan energi gelombang di udara sampai terdengar oleh reseptor pendengar. tong, senar, dan garpu tala mengeluarkan suara pada saat benda-benda tersebut bergetar. Namun pada saat benda-benda itu diam, ketiga benda itu tidak bersuara. Suara tersebut dikenal dengan bunyi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa bunyi ditimbulkan oleh benda-benda yang bergetar. Bunyi garpu tala menuju telinga dihantarkan oleh rapatan dan regangan partikel-partikel udara. Pada waktu bunyi keluar dari garpu tala, langsung akan menumbuk molekul-molekul udara. Molekul udara ini akan menumbuk udara di sebelahnya yang mengakibatkan terjadinya rapatan dan regangan, demikian seterusnya sampai ke telinga.



Sumber: www.centralparkent.net

Molekul udara tidak berpindah, tetapi hanya merapat dan merenggang. Bunyi sampai di telinga karena merambat dalam bentuk gelombang. Gelombang yang tersusun dari rapatan dan regangan adalah gelombang longitudinal. Tanpa adanya medium atau zat perantara, bunyi tidak dapat merambat. Hal ini mengakibatkan bunyi termasuk jenis gelombang mekanis. Begitu pula ketika kita mendengar bunyi akan dirambatkan ke telinga kita melalui udara. Jadi dapat disimpulkan bahwa bunyi dapat terdengar bila ada

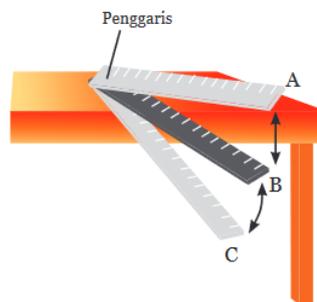
1) sumber bunyi, 2) medium/zat perantara, dan 3) alat penerima/pendengar.

Ahli fisika bernama Miller melakukan percobaan untuk mengukur kecepatan bunyi di udara dengan menembakkan peluru sebagai sumber bunyi dan meletakkan detektor pada jarak tertentu. Pada percobaan tersebut, kecepatan bunyi tergantung pada temperatur. Semakin rendah suhu udara, maka semakin besar kecepatan bunyi. Hal ini yang menjelaskan mengapa pada malam hari bunyi terdengar lebih jelas daripada siang hari. Pada siang hari gelombang bunyi dibiaskan ke arah udara yang lebih panas (ke arah atas) karena suhu udara di permukaan bumi lebih dingin dibandingkan dengan udara pada bagian atasnya. Berlawanan pada malam hari, gelombang bunyi dipantulkan ke arah yang lebih rendah karena suhu permukaan bumi lebih hangat dibandingkan dengan udara pada bagian atasnya. Selain dipengaruhi oleh suhu, cepat rambat bunyi di udara juga dipengaruhi oleh jenis medium.

Medium	Cepat Rambat Bunyi (m/s)
Udara (0°C)	331
Udara (15°C)	340
Air (25°C)	1.940
Air laut (25°C)	1.530
Aluminium (20°C)	5.100
Tembaga (20°C)	3.560
Besi (20°C)	5.130

a. Frekuensi Bunyi

Ketika guru menggetarkan penggaris di meja dengan getaran kurang dari 20 getaran per sekon, kita tidak dapat mendengar bunyi. Kita baru dapat mendengarkan bunyi ketika penggaris menghasilkan 20 getaran per sekon atau lebih.



Sumber: Dok. Kemdikbud

Berdasarkan frekuensinya, bunyi dibagi menjadi tiga, yaitu infrasonik, audiosonik, dan ultrasonik. Bunyi infrasonik memiliki frekuensi kurang dari 20 Hz. Bunyi infrasonik hanya mampu didengar oleh hewan-hewan tertentu seperti jangkrik dan anjing. Bunyi yang memiliki frekuensi 20-20.000 Hz disebut audiosonik. Manusia dapat mendengar bunyi hanya pada kisaran ini. Bunyi dengan frekuensi di atas 20.000 Hz disebut ultrasonik. Kelelawar, lumba-lumba, dan anjing adalah contoh hewan yang dapat mendengar bunyi ultrasonik.

Jenis Bunyi	Frekuensi (Hz)
Infrasonik	<20
Audiosonik	20-20.000
Ultrasonik	>20.000

Anjing adalah salah satu contoh hewan yang mampu menangkap bunyi infrasonik, audiosonik, dan ultrasonik (kurang dari 20 Hz hingga 40.000 Hz). Anjing akan terbangun jika mendengar langkah kaki manusia walaupun sangat pelan. Hal ini menjadi alasan oleh sebagian orang untuk memanfaatkan anjing sebagai penjaga rumah. Selain anjing, kelelawar juga mampu memanfaatkan bunyi dengan baik. Kelelawar dapat mengeluarkan gelombang ultrasonik saat terbang. Pada malam hari, mata kelelawar mengalami disfungsi (pelemahan fungsi). Kelelawar menggunakan indra pendengarannya untuk "melihat". Kelelawar mengeluarkan bunyi ultrasonik sebanyak mungkin. Kemudian, kelelawar mendengarkan bunyi pantul tersebut untuk mengetahui letak suatu benda dengan tepat, sehingga kelelawar

mampu terbang dalam keadaan gelap tanpa menabrak benda-benda di sekitarnya. Mekanisme untuk memahami keadaan lingkungan dengan bantuan bunyi pantul ini sering disebut dengan sistem ekolokasi.

b. Karakteristik Bunyi

1. Tinggi rendahnya dan kuat lemah bunyi

Pada orang dewasa, suara perempuan lebih tinggi dibandingkan suara laki-laki. Pita suara laki-laki yang bentuknya lebih panjang dan berat, mengakibatkan laki-laki memiliki nada dasar sebesar 125 Hz, sedangkan perempuan memiliki nada dasar satu oktaf (dua kali lipat) lebih tinggi, yaitu sekitar 250 Hz. Bunyi dengan frekuensi tinggi akan menyebabkan telinga sakit dan nyeri karena gendang telinga ikut bergetar lebih cepat. Tinggi rendahnya nada ini ditentukan oleh frekuensi bunyi tersebut. Semakin besar frekuensi bunyi, maka akan semakin tinggi nadanya. Sebaliknya, jika frekuensi bunyi kecil, maka nada akan semakin rendah.

Garpu tala yang digetarkan pelan-pelan menghasilkan simpangan yang kecil, sehingga amplitudo gelombang yang dihasilkan juga kecil. Hal ini menyebabkan bunyi garpu tala terdengar lemah. Pada saat garpu tala digetarkan dengan simpangan yang besar, amplitudo gelombang yang dihasilkan juga besar sehingga bunyi garpu tala terdengar keras. Kuat lemahnya suara ditentukan oleh amplitudonya. Bagaimana bunyi yang diperdengarkan gitar dapat menghasilkan nada yang berbeda-beda.

Frekuensi senar yang bergetar bergantung pada hal-hal berikut.

f Panjang senar, semakin panjang senar, semakin rendah frekuensi yang dihasilkan.

f Tegangan senar, semakin besar tegangan senar, semakin tinggi frekuensi yang dihasilkan.

f Luas penampang senar, semakin kecil penampang senar, semakin tinggi frekuensi yang dihasilkan.

2. Nada

Bunyi musik akan lebih enak didengarkan karena bunyi musik memiliki frekuensi getaran teratur yang disebut nada, sebaliknya bunyi yang memiliki frekuensi yang tidak teratur disebut desah. Berikut ini merupakan beberapa deret nada yang berlaku standar.

Deret nada	:	c	d	e	f	g	a	b	c
Baca	:	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

3. warna dan kualitas bunyi

Setiap alat musik akan mengeluarkan suara yang khas. Suara yang khas ini disebut kualitas bunyi atau yang sering disebut timbre. Begitu pula pada manusia, juga memiliki kualitas bunyi yang berbeda-beda, ada yang memiliki suara merdu atau serak.

4. Resonansi

Ikut bergetarnya udara yang ada di dalam kentongan setelah dipukul mengakibatkan bunyi kentongan terdengar semakin keras. Hal inilah yang disebut resonansi. Resonansi dapat terjadi pada kolom udara. Bunyi akan terdengar kuat ketika panjang kolom udara mencapai kelipatan ganjil dari 1/4 panjang gelombang (λ)

bunyi. Resonansi kolom udara ternyata telah dimanfaatkan oleh manusia dalam berbagai alat musik, antara lain pada gamelan, alat musik pukul, alat musik tiup, dan alat musik petik atau gesek.

Ketika kita berbicara, kita dapat mengatur suara menjadi lebih tinggi atau rendah. Organ yang berperan dalam pengaturan terjadinya suara adalah pita suara dan kotak suara yang berupa pipa pendek. Pada saat kita berbicara pita suara akan bergetar. Getaran itu diperkuat oleh udara dalam kotak suara yang beresonansi dengan pita suara pada frekuensi yang sama. Akibatnya, amplitudo lebih besar sehingga kita dapat mendengar suara yang nyaring. Telinga manusia memiliki selaput tipis. Selaput itu mudah sekali bergetar apabila di luar terdapat sumber getar meskipun frekuensinya tidak sama dengan selaput gendang telinga. Selaput tipis sangat mudah beresonansi, sehingga sumber getar yang frekuensinya lebih kecil atau lebih besar dengan mudah menyebabkan selaput tipis ikut bergetar. Prinsip kerja resonansi digunakan manusia karena memiliki beberapa keuntungan, misal dapat memperkuat bunyi asli untuk berbagai alat musik. Selain itu, ada juga dampak yang merugikan dari efek resonansi, yaitu bunyi ledakan bom dapat memecahkan kaca walaupun kaca tidak terkena bom secara langsung, bunyi gemuruh yang dihasilkan oleh guntur beresonansi dengan kaca jendela rumah sehingga bergetar dan dapat mengakibatkan kaca jendela pecah, serta bunyi kendaraan yang lewat di depan rumah dapat menggetarkan kaca jendela rumah.

5. Pemantulan Bunyi

Hukum pemantulan bunyi sebagai berikut.

1. Arah bunyi datang, bunyi pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.
2. Besarnya sudut datang (i) sama dengan besarnya sudut pantul (r).
 - a. Bunyi Pantul yang Memperkuat Bunyi Asli

Apabila kita berbicara di dalam ruangan kecil, suara yang terdengar akan lebih keras dibandingkan dengan berbicara di ruang terbuka, misalnya di lapangan. Hal ini disebabkan jarak sumber bunyi dan dinding pemantul berdekatan sehingga selang waktu antara bunyi asli dan bunyi pantul sangat kecil. Antara bunyi asli dan bunyi pantul akan terdengar hampir bersamaan, sehingga bunyi asli terdengar lebih keras.

b. Gaung atau Kerdam

Jika kamu mengucapkan suatu kata dalam ruang gedung yang luas, kamu akan mendengar kata tersebut kurang jelas. Mengapa hal itu terjadi? Bunyi seperti ini disebut gaung atau kerdam, misalnya ketika kamu mengucapkan fisika.

Bunyi asli : Fi – si – ka

Bunyi pantul :Fi.... si..... ka

Bunyi yang terdengar jelas : Fi

Jadi, gaung atau kerdam adalah bunyi pantul yang sebagian terdengar bersama-sama dengan bunyi asli sehingga bunyi asli terdengar tidak jelas. Bagaimana cara menghindari terjadinya gaung? Agar dapat menghindari terjadinya gaung, pada dinding ruangan yang besar harus dilengkapi peredam suara. Peredam suara terbuat dari bahan karet busa, karton tebal, karpet, dan bahan-bahan lain yang bersifat lunak. Biasanya bahan-bahan tersebut sering kita jumpai di gedung bioskop, studio TV atau radio, aula, dan studio rekaman.

c. Gema

Apabila kamu berteriak di lereng gunung atau lapangan terbuka, maka kamu akan mendengar bunyi pantul yang persis sama seperti bunyi asli dan akan terdengar setelah bunyi asli.

Bunyi asli : Fi- si- ka

Bunyi pantul : Fi- si- ka

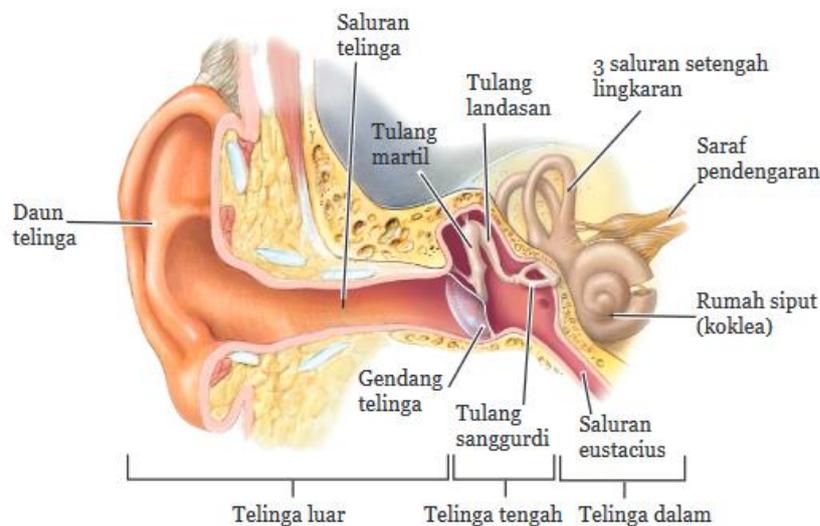
Bunyi yang terdengar : Fi- si- ka Fi- si- ka

Hal ini terjadi karena bunyi yang datang ke dinding tebing dan bunyi yang dipantulkannya memerlukan waktu untuk merambat. Jadi, gema adalah bunyi pantul yang terdengar sesudah bunyi asli.

Pertemuan ke-4

Mekanisme Pendengaran Manusia

Telinga dibagi menjadi tiga bagian, yaitu telinga luar, telinga tengah, dan telinga dalam

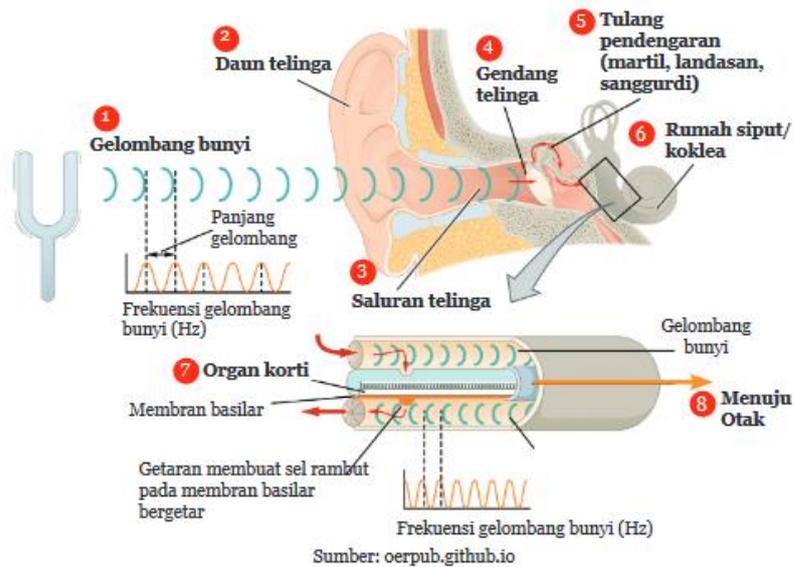


Sumber: Campbell *et al.* 2008

Bunyi yang terdengar oleh telinga kita memerlukan medium. Telinga luar dan telinga tengah terisi oleh udara dan rongga telinga dalam terisi oleh cairan limfa. Bagian-bagian penyusun telinga dan fungsinya dapat dilihat pada Tabel

Bagian Penyusun Telinga	Fungsi
Bagian Luar	
a. Daun telinga	Mengumpulkan gelombang suara ke saluran telinga
b. Saluran telinga (menghasilkan minyak serumen)	Menangkap debu yang masuk ke saluran telinga Mencegah hewan berukuran kecil masuk ke dalam telinga
Bagian Tengah	
a. Gendang telinga/membran timpani	Menangkap gelombang suara dan mengubahnya menjadi getaran yang diteruskan ke tulang telinga
b. Tulang telinga (maleus/martil, inkus/landasan, stapes/sanggurdi)	Meneruskan getaran dari gendang telinga ke rumah siput
Bagian Dalam	
c. Saluran eustachius	Menghubungkan ruang telinga tengah dengan rongga mulut (faring) berfungsi untuk menjaga tekanan udara antara telinga tengah dengan saluran di telinga luar agar seimbang. Tekanan udara yang terlalu tinggi atau rendah disalurkan ke telinga luar dan akan mengakibatkan gendang telinga tertekan kuat sehingga dapat sobek.
a. Rumah siput (koklea)	Koklea merupakan saluran berbentuk spiral yang menyerupai rumah siput. Di dalam koklea terdapat adanya organ korti yang merupakan fonoreseptor. Organ korti berisi ribuan sel rambut yang peka terhadap tekanan getaran. Getaran akan diubah menjadi impuls saraf di dalam sel rambut tersebut dan kemudian diteruskan oleh saraf ke otak.
b. Saluran gelang (labirin)	Terdiri atas saluran setengah lingkaran (semisirkularis) yang berfungsi untuk mengetahui posisi tubuh (alat keseimbangan).

Proses mendengar pada manusia melalui beberapa tahap. Perhatikan pada Gambar! Tahap tersebut diawali dari lubang telinga yang menerima gelombang dari sumber suara. Gelombang suara yang masuk ke dalam lubang telinga akan menggetarkan gendang telinga (yang disebut membran timpani). Getaran membran timpani ditransmisikan melintasi telinga tengah melalui tiga tulang kecil, yang terdiri atas tulang martil, landasan, dan sanggurdi. Telinga tengah dihubungkan ke faring oleh tabung eustachius. Getaran dari tulang sanggurdi ditransmisikan ke telinga dalam melalui membran jendela oval ke koklea. Koklea merupakan suatu tabung yang bergulung seperti rumah siput. Koklea berisi cairan limfa. Getaran dari jendela oval ditransmisikan ke dalam cairan limfa dalam ruangan koklea. Di bagian dalam ruangan koklea terdapat organ korti. Organ korti berisi cairan sel-sel rambut yang sangat peka. Inilah reseptor getaran yang sebenarnya. Sel-sel rambut ini akan bergerak ketika ada getaran di dalam koklea, sehingga menstimulasi getaran yang diteruskan oleh saraf auditori ke otak.



Pendengaran pada Hewan

Anjing sering menggerakkan telinga ketika melakukan pelacakan atau berburu. Beberapa mamalia akan menggunakan daun telinga untuk memfokuskan suara yang diterimanya. Sistem ini disebut sistem sonar yaitu sistem yang digunakan untuk mendeteksi tempat dalam melakukan pergerakan dengan deteksi suara frekuensi tinggi (ultrasonik).

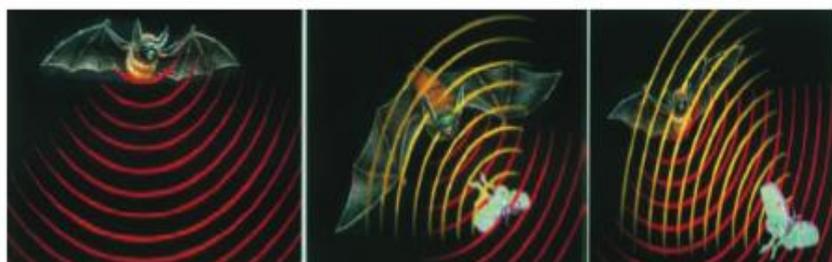
Sonar atau Sound Navigation and Ranging merupakan suatu metode penggunaan gelombang ultrasonik untuk menaksir ukuran, bentuk, letak, dan kedalaman benda-benda, seperti pada Gambar



Sumber : www.hngn.com.

a. Kelelawar

Kelelawar dapat mengeluarkan dan menerima gelombang ultrasonik dengan frekuensi di atas 20.000 Hz pada saat ia terbang. Gelombang yang dikeluarkan akan dipantulkan kembali oleh objek yang akan dilewatinya dan diterima oleh receiver(alat penerima) yang berada di tubuh kelelawar. Kemampuan kelelawar untuk menentukan lokasi ini disebut dengan ekolokasi. Pada saat terbang dan berburu, kelelawar akan mengeluarkan bunyi yang frekuensinya tinggi, kemudian mendengarkan gema yang dihasilkan. Pada saat kelelawar mendengarkan gema, kelelawar hanya akan terfokus pada suara yang dipancarkannya sendiri. Rentang frekuensi yang mampu didengar oleh makhluk ini terbatas, sehingga kelelawar harus mampu menghindari efek Doppler yang muncul.



Sumber : McGraw-Hill, 2007

Menurut efek Doppler, jika sumber bunyi dan penerima suara keduanya tak bergerak, maka penerima akan mendengar frekuensi bunyi yang sama dengan yang dipancarkan oleh

sumber suara. Akan tetapi, jika salah satu dari sumber bunyi atau penerima suara tersebut bergerak, frekuensi yang diterima akan berbeda dengan yang dipancarkan. Pada keadaan tersebut frekuensi suara yang dipantulkan dapat jatuh ke wilayah frekuensi yang tidak dapat didengar oleh kelelawar. Agar dapat menghindari efek Doppler, kelelawar akan menyesuaikan besar frekuensi suara yang dipancarkannya. Misalnya, kelelawar akan mengirimkan suara berfrekuensi tinggi untuk mendeteksi lalat yang bergerak menjauh, sehingga pantulannya tidak hilang.

b. Lumba-Lumba

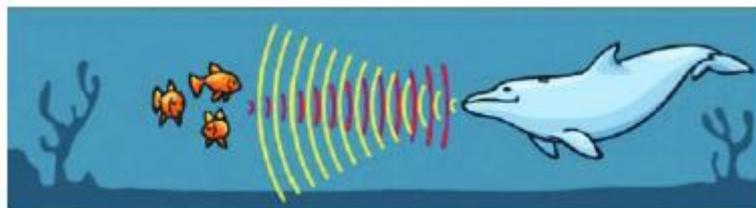
Pernahkah kamu melihat lumba-lumba? Di mana kamu pernah melihat lumba-lumba? Habitat asal lumba-lumba adalah di lautan. Lumba-lumba dapat dilihat di permukaan air, namun sebagian besar waktu mereka di kedalaman lautan yang cukup gelap. Sekalipun hidup di kedalaman lautan, lumba-lumba mempunyai sistem yang memungkinkan untuk berkomunikasi dan menerima rangsangan, yaitu sistem sonar. Sama seperti pada kelelawar, sistem ini berguna untuk mengindraai benda-benda di lautan, mencari makan, dan berkomunikasi.



Sumber : www.apakabardunia.com

b. Lumba-Lumba

Bagaimana cara kerja sistem sonar pada lumba-lumba? Lumba-lumba bernapas melalui lubang yang ada di atas kepalanya. Di bawah lubang ini, terdapat kantung-kantung kecil berisi udara. Agar dapat menghasilkan suara berfrekuensi tinggi, lumba-lumba mengalirkan udara pada kantung-kantung ini. Selain itu, kantung udara ini juga berperan sebagai alat pemfokus bunyi. Kemudian, bunyi ini dipancarkan ke segala arah secara terputus-putus. Gelombang bunyi lumba-lumba akan dipantulkan kembali bila membentur suatu benda. Pantulan gelombang bunyi tersebut ditangkap di bagian rahang bawahnya yang disebut "jendela akustik". Dari bagian tersebut, informasi bunyi diteruskan ke telinga bagian tengah, dan akhirnya ke otak untuk diterjemahkan. Dengan cara tersebut, lumba-lumba mengetahui lokasi, ukuran, dan pergerakan mangsanya. Lumba-lumba juga mampu saling berkiriman pesan walaupun terpisahkan oleh jarak lebih dari 220 km. Lumba-lumba berkomunikasi untuk menemukan pasangan dan saling mengingatkan akan bahaya.



Sumber : www.hngn.com.

Pertemuan 5

Aplikasi Getaran dan Gelombang dalam Teknologi

1. Ultrasonografi (USG)

Ultrasonografi (USG) merupakan teknik pencitraan untuk diagnosis dengan menggunakan gelombang ultrasonik. Frekuensi yang digunakan berkisar antara 1-8 MHz. USG dapat digunakan untuk melihat struktur internal dalam tubuh, seperti tendon, otot, sendi, pembuluh darah, bayi yang berada dalam kandungan, dan berbagai jenis penyakit,

seperti kanker. Proses pembentukan gambar dari bunyi dilakukan dengan tiga tahapan, yaitu pemancaran gelombang, penerimaan gelombang pantul, dan interpretasi gelombang pantul. Alat USG akan memancarkan berkas gelombang ultrasonik ke jaringan tubuh menggunakan alat pemancar sekaligus penerima gelombang yang disebut transduser.

Gelombang yang dipancarkan akan dipantulkan sebagian oleh jaringan tubuh dengan besar yang beragam, baik jangka waktu pantulan dan besar kecilnya gelombang yang dipantulkan. Gelombang yang dipantulkan oleh jaringan tubuh selanjutnya diterima oleh transduser. Selanjutnya transduser akan mengubah gelombang yang diterima menjadi sinyal listrik, kemudian dihantarkan menuju komputer. Komputer selanjutnya akan memproses dan mengubah sinyal listrik menjadi gambar.



Sumber: (a) en.wikipedia.org, (b) www.brooksidepress.org, (c) mirror-au-nsw1.gallery.hd.org

2. Sonar

Sonar (Sound Navigation and Ranging) dapat digunakan untuk menentukan kedalaman dasar lautan yang diperoleh dengan cara memancarkan bunyi ke dalam air. Gelombang bunyi akan merambat menurut garis lurus hingga mengenai sebuah penghalang, misalnya dasar laut. Ketika gelombang bunyi mengenai penghalang, sebagian gelombang itu akan dipantulkan kembali ke kapal sebagai gema. Waktu yang dibutuhkan gelombang bunyi untuk bergerak turun ke dasar dan kembali ke atas diukur dengan cermat. Data waktu dan cepat rambat bunyi di air laut dapat digunakan untuk menghitung jarak kedalaman laut dengan menggunakan persamaan:

$$s = \frac{v \times t}{2}$$

dengan:

s= Kedalaman lautan

v= Kecepatan gelombang ultrasonik

t= Waktu tiba gelombang ultrasonik

Untuk mengukur kedalaman laut, diperlukan transduser dan detektor. Transduser akan mengubah sinyal listrik menjadi gelombang ultrasonik yang dipancarkan ke dasar laut. Pantulan dari gelombang tersebut akan menimbulkan efek gema (echo) dan dipantulkan kembali ke kapal, kemudian ditangkap detektor.

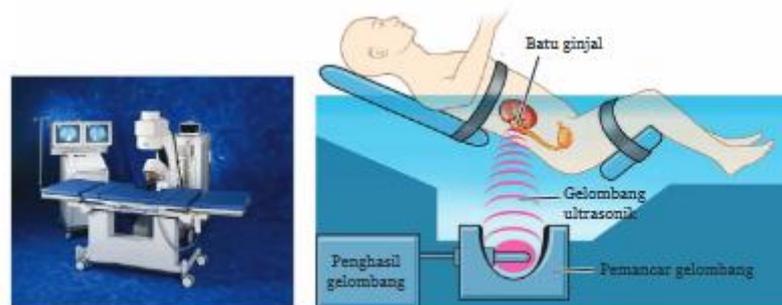


Sumber : www.meritnation.com

Sistem penerima pada kapal akan melakukan penghitungan mengenai jarak objek, dengan menggunakan rumus yang telah kamu pelajari sebelumnya. Selain untuk mengukur kedalaman laut, sonar juga banyak digunakan nelayan modern untuk menentukan lokasi di mana ikan berada, kondisi ombak, dan kecepatan arus air laut. Sonar ternyata menirukan proses lumba-lumba dalam mencari mangsanya yang telah digunakan lumba-lumba sejak jutaan tahun lalu. Mustahil seekor binatang mampu memiliki sistem sedemikian menakjubkan atas kehendaknya sendiri. Sistem tak tertandingi pada lumba-lumba adalah bukti bahwa Tuhan Maha Kuasa dan telah menciptakan hewan tersebut begitu sempurna.

3. Terapi Ultrasonik

Terapi ultrasonik merupakan terapi yang menggunakan gelombang ultrasonik untuk keperluan medis. Metode yang digunakan yaitu dengan memancarkan gelombang dengan frekuensi tinggi (800- 2.000 kHz) pada jaringan tubuh. Beberapa bentuk terapi ultrasonik misalnya terapi fisik, yang biasa digunakan untuk menangani keseleo pada ligamen, keseleo pada otot, tendonitis, inflamasi sendi, dan osteoarthritis. Selain itu, tingginya energi gelombang ultrasonik, juga dapat digunakan untuk memecah endapan batu pada penderita batu ginjal atau yang dikenal dengan lithotripsi.

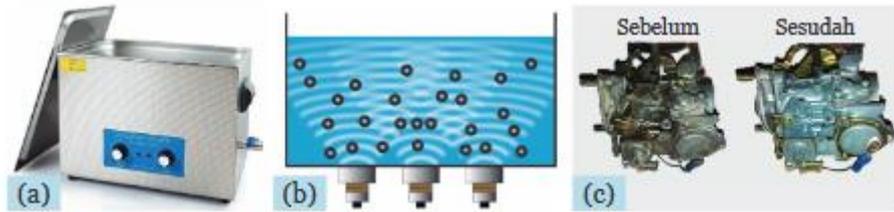


Sumber : biology-forum.com

Gelombang ultrasonik juga dapat digunakan untuk membersihkan gigi dan penanganan penyakit katarak. Ultrasonik juga dapat dimanfaatkan untuk mengantarkan obat tertentu secara efektif pada suatu organ yang terkena penyakit, misalnya mengantarkan obat kemoterapi terhadap sel-sel kanker dalam otak. Masih banyak lagi manfaat ultrasonik untuk terapi.

4. Pembersih Ultrasonik

Pernahkah kamu mendengar pembersih ultrasonik? Pembersih ultrasonik merupakan alat yang menggunakan gelombang ultrasonik dengan frekuensi antara 20-400 KHz dan cairan pembersih tertentu (dapat juga menggunakan air biasa), untuk membersihkan suatu benda. Benda-benda yang biasa dibersihkan menggunakan alat pembersih ultrasonik seperti, perhiasan, lensa, jam tangan, alat bedah, alat musik, alat laboratorium, dan alat-alat elektronik tertentu. Pembersih ultrasonik akan menghasilkan gelembung-gelembung cairan pembersih yang terbentuk akibat adanya gelombang ultrasonik bertekanan tinggi. Pergerakan gelembung cairan menghasilkan gaya yang besar untuk melepaskan kotoran seperti debu, minyak, cat, bakteri, dan jamur yang melekat pada suatu benda. Gelembung cairan mampu masuk ke dalam lubang-lubang kecil yang sulit dibersihkan dengan cara biasa, sehingga untuk membersihkannya tidak perlu dilakukan pembongkaran.



Sumber : (a) www.diytrade.com, (b) www.ctgclean.com, (c) garwvalleymc.co.uk

5. Sonifikasi

Sonifikasi (sonification) adalah proses pemberian energi gelombang ultrasonik pada suatu bahan (larutan atau campuran), sehingga bahan tersebut dapat dipecah menjadi bagian yang sangat kecil. Di dalam laboratorium, sonifikasi dilakukan dengan bantuan alat yang disebut sonikator. Pada alat pembuatan kertas, juga terdapat alat yang memancarkan gelombang ultrasonik pada serat selulosa, sehingga tersebar lebih merata dan menjadikan kertas lebih kuat.



Sumber: www.laboratory-equipment.com

Sonifikasi dapat digunakan untuk produksi nanopartikel, seperti nanoemulsi dan nanokristal. Sonifikasi juga dapat mempercepat ekstraksi (pengambilan) minyak dari dalam jaringan tumbuhan dan pemurnian minyak bumi. Pada aplikasi biologis, sonifikasi sering digunakan untuk merusak atau menonaktifkan material organik. Misalnya, untuk merusak membran sel dan melepaskan isi selulernya atau yang dikenal dengan istilah sonoporasi.

6. Pengujian Ultrasonik

Pengujian ultrasonik (ultrasonic testing) merupakan teknik pengujian yang berdasarkan pada penyaluran gelombang ultrasonik pada objek atau material yang diuji. Gelombang yang digunakan memiliki frekuensi sekitar 0,1 - 15 Mhz. Dengan menggunakan teknik pantulan gelombang ultrasonik yang dipancarkan ke dalam benda, kerusakan pada bagian dalam benda, ketebalan, dan karakteristiknya dapat dideteksi, misalnya kerusakan akibat korosi pada logam.



Sumber : (a) www.truvue-it.com, (b) en.wikipedia.org

Pengujian ultrasonik banyak dilakukan dalam produksi logam baja dan aluminium, produksi pesawat, automotif, dan industri lainnya. Perhatikan Gambar Penggunaan alat uji ultrasonik banyak memiliki keunggulan, antara lain memiliki daya yang tinggi untuk

menembus suatu bahan, memiliki sensitivitas yang tinggi, akurat, tidak berbahaya, dan mudah dibawa.

Evaluasi

c. Model Pembelajaran

Pertemuan ke-1

Pendekatan : Pendekatan *Scientific*
Model : Inkuiri Terbimbing
Metode : Demonstarasi, Eksperimen, Diskusi

Pertemuan ke-2

Pendekatan : Pendekatan *Scientific*
Model : *Discovery Learning*
Metode : Diskusi, Tanya Jawab, *Direct Instruction*

Pertemuan ke-3

Pendekatan : Pendekatan *Scientific*
Model : *Discovery Learning*
Metode : Eksperimen, Demonstrasi, Diskusi, Tanya Jawab

Pertemuan ke-4

Pendekatan : Pendekatan *Scientific*
Model : *Discovery Learning*
Metode : Diskusi dan eksperimen

Pertemuan ke-5

Pendekatan : Pendekatan *Scientific*
Model : *Discovery Learning*
Metode : Diskusi, Tanya Jawab

Evaluasi

d. Media/ Alat Pembelajaran

Pertemuan ke-1

Media : LKPD, Buku, HandOut
Alat : Alat Tulis, Penggaris, Bandul, Statif, Stopwatch, Tali Nilon 15 cm dan 30 cm.

Pertemuan ke-2

Media : Video, Slide PowerPoint, Buku, HandOut
Alat : Alat Tulis

Pertemuan ke-3

Media : LKPD, Video, Slide PowerPoint, Buku, HandOut
Alat : Alat Tulis, Gitar, Galon, Garpu Tala, Gelas

Pertemuan ke-4

Media : Video, Slide PowerPoint, Buku, HandOut, LKPD, Gambar

Alat : Alat Tulis

Pertemuan ke-5

Media : Video, Slide PowerPoint, Buku, HandOut

Alat : Alat Tulis

Evaluasi

e. Sumber Pembelajaran

- Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII SMP/MTs Tahun 2017 Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Buku Siswa Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII SMP/MTs Semester 1 Tahun 2017 Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

f. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-1 (3 x 40' = 3 JP)

No	Sintaks/ Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	
		Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik
A.	Kegiatan Pendahuluan (10')		
1.		<ul style="list-style-type: none">• Guru memberikan salam.• Guru meminta salah satu peserta didik memimpin doa.• Guru mengecek kehadiran peserta didik.• Guru memberikan video pencatat gempa, ayunan, atau fenomena getaran lainnya• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.• Guru menyampaikan manfaat pembelajaran• Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran yang dilakukan hari ini berupa kegiatan Percobaan bandul, dan gelombang pada tali dan slinki yang dilakukan dengan model inkuiri• Guru menyampaikan seekilas tahapan tahapan model pembelajaran inkuiri	<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik menjawab salam.• Peserta didik berdoa menurut agama dan kepercayaan masing-masing• Mengikuti presensi yang dilakukan oleh guru.• Peserta didik memperhatikan tujuan dan manfaat pembelajaran yang akan dicapai

		(perumusan masalah, hipotesa, mengumpulkan data, menganalisis data untuk menjawab hipotesa dan menarik kesimpulan <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta anak didik membentuk kelompok 	
B.	Kegiatan Inti (100')		
1.	Orientasi (15')	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk menemukan konsep getaran, frekuensi dan periode Guru mendemonstrasikan sebuah bandul yang diayun. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengamati demonstrasi yang dilakukan guru dan menyimpulkan pengertian getaran, frekuensi dan periode
2.	Merumuskan Masalah (10')	<ul style="list-style-type: none"> • Kemudian guru mengajukan sebuah permasalahan bagaimana dengan waktu bandul melakukan satu getaran jika tali bandul diperpanjang? 	"apakah panjang tali mempengaruhi waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu getaran"
3.	Merumuskan Hipotesa	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta anak didik membuat jawaban sementara atas masalah yang diajukan guru tadi 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membuat suatu jawaban "semakin panjang tali semakin besar frekuensi"
4.	Data Collection (15')	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk menentukan variabel yang akan dicari dalam kegiatan percobaan terkait dengan rumusan hipotesis • membagikan LKPD untuk dikerjakan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengerjakan percobaan dan mengumpulkan data sesuai dengan langkah yang ada di LKPD
5.	Menguji Hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta anak didik menganalisis data dan mencocokkan dengan hipotesis yang dibuat siswa tadi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik melakukan analisis data yang didapat dan mencocokkan dengan hipotesis yang dibuatnya
6.	Merumuskan Kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk menyimpulkan percobaan yang dilakukannya terkait dengan permasalahan yang diberikan 	Peserta didik membuat kesimpulan dari data yang diperoleh selama percobaan
C.	Kegiatan Penutup (10')		
1.	Penyampaian Kesimpulan (5')	Guru menyampaikan kesimpulan terhadap	Peserta didik bersama guru mengambil kesimpulan

		kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan	terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.
2.	Pemberian tugas (3')	Guru memberi tugas kepada peserta didik untuk membaca materi selanjutnya	Peserta didik mendengarkan perintah dari guru.
3.	Penutup (2')	Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.	Peserta didik menjawab salam dari guru.

Pertemuan Ke-2 (2 x 40' = 2 JP)

No	Sintaks/ Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	
		Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik
A.	Kegiatan Pendahuluan (10')		
1.		<ul style="list-style-type: none"> Guru mengucapkan salam. Guru menyiapkan siswa secara psikis (berdo'a) dan fisik (presensi dan mempersiapkan peralatan pembelajaran) Guru meminta salah satu siswa untuk memimpin do'a. Guru mengecek kehadiran siswa Guru memberikan apersepsi dan motivasi dengan menunjukkan <i>Jika kamu memukul panci di dekat wadah berlapis plastik ini yang di atasnya ditaruh segenggam beras, maka beras akan bergetar.</i> "Mengapa hal itu dapat terjadi?" Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab salam. Mempersiapkan peralatan belajar (buku, ATK, dan lain-lain). Salah satu siswa memimpin do'a. Mengikuti presensi yang dilakukan oleh guru. Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. Siswa mendengarkan penjelasan guru
B.	Kegiatan Inti (60')		
1.	Stimulation (10')	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta peserta didik memperhatikan demonstrasi menggetarkan tali yang sudah diikatkan padanya karet gelang dan salah satu bagian tali tersebut diikatkan pada paku. Guru mengajukan pertanyaan <i>1. Pada saat kamu getarkan, apakah karet gelang ikut</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan Siswa menjawab pertanyaan Kemungkinan jawaban siswa : <i>1. Karet gelang ikut bergerak bersama gelombang tali.</i> <i>2. Bagian tali (karet) tidak ikut berpindah, tetapi</i>

		<p><i>merambat bersama gelombang?</i></p> <p>2. <i>Apakah bagian tali ikut berpindah merambat bersama gelombang?</i></p> <p>3. <i>Apa yang dirambatkan oleh gelombang?</i></p> <p>4. <i>Mintalah temanmu untuk menggetar-getarkan tali tersebut dengan cepat. Apakah kamu merasakan sesuatu?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menjelaskan bahwa gelombang memiliki dua jenis berdasarkan bentuk muka gelombangnya, yaitu gelombang transversal dan longitudinal 	<p><i>bergerak naik turun pada tempat yang sama.</i></p> <p>3. <i>Energi gerak.</i></p> <p>4. <i>Ya, merasakan getaran.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa mendengarkan penjelasan guru
2.	Problem Statement (5')	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa mengajukan pertanyaan "<i>berdasarkan penjelasan yang telah ibu sampaikan tadi, pertanyaan apa yang muncul di dalam pikiran kalian</i>" Guru membimbing siswa untuk menuliskan rumusan masalah Guru membentuk kelompok siswa secara heterogen. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengajukan pertanyaan : <i>Bagaimana bentuk gelombang tranversal dan gelombang longitudinal tersebut ?</i> Menuliskan rumusan masalah "<i>apa perbedaan gelombang tranversal dan gelombang longitudinal</i>" Siswa berkelompok masing-masing beranggotakan 4-5 orang.
3.	Data Collection (15')	<ul style="list-style-type: none"> Guru membagikan LKPD I tentang identifikasi gelombang transversal dan gelombang longitudinal Guru mengintruksikan siswa mengerjakan LKPD 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menerima LKPD Siswa melakukan pratikum dalam kelompok.
4.	Data Proccesing (10')	Guru membimbing siswa untuk melakukan diskusi kecil.	Siswa mendiskusikan pengetahuan yang didapat dengan berkelompok. Siswa menuliskan hasil diskusi pada lembar kerja siswa
5.	Verification (20')	<ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa dalam presentasi. 	<ul style="list-style-type: none"> Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok.

		<ul style="list-style-type: none"> Memberi penguatan materi dan menjelaskan hubungan antara panjang gelombang, frekuensi, cepat rambat, dan periode gelombang, serta meluruskan persepsi. 	<ul style="list-style-type: none"> Membandingkan hasil diskusi kelompok dengan kelompok lain serta penjelasan dari guru. Siswa mendengarkan penjelasan guru.
C.	Kegiatan Penutup (10')		
1.	Penyampaian Kesimpulan	Guru menyampaikan kesimpulan terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan	Peserta didik bersama guru mengambil kesimpulan terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.
2.	Pemberian tugas	Guru memberi tugas kepada peserta didik untuk membaca materi selanjutnya.	Peserta didik mendengarkan perintah dari guru.
3.	Penutup	Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.	Peserta didik menjawab salam dari guru.

Pertemuan Ke-3 (3 x 40' = 3 JP)

No	Sintaks/ Tahapan Pembelajaran		Kegiatan Pembelajaran	
			Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik
A.	Kegiatan Pendahuluan (10')			
1.	Pengecekan Peserta Didik (5')		Guru memberi salam dan berdoa bersama sebelum kegiatan pembelajaran dan memastikan peserta didik siap untuk mengikuti kegiatan pembelajaran.	Peserta didik menyiapkan perlengkapan dan berdoa bersama untuk mengikuti kegiatan pembelajaran
2.	Persiapan, Apersepsi dan Motivasi (5')		<p>Guru membahas sedikit secara garis besar materi tentang getaran dan gelombang karena sangat berhubungan dengan materi bunyi.</p> <p>Guru menginformasikan tujuan yang akan dicapai dan juga menyampaikan materi secara garis besar sekaligus memberikan motivasi yang berhubungan dengan materi bunyi.</p> <p>Kemudian guru membentuk kelompok sebanyak 4-5 orang per kelompok. Kelompok yang dibentuk</p>	Peserta didik mendengarkan informasi dari guru.

		<p>adalah kelompok yang berisi peserta didik yang heterogen.</p> <p>Guru memberikan pertanyaan "Setiap hari kita mendengar berbagai macam bunyi, bagaimana kita bisa mendengar suara-suara tersebut?"</p>	
B.	Kegiatan Inti (100')		
1.	Stimulasi (15')	<p>Guru memainkan sebuah alat musik seperti gitar dan gendang di depan kelas dan menyuruh siswa memegang alat musik tersebut.</p> <p>Guru menyuruh siswa untuk memegang lehernya masing-masing ketika berbicara.</p> <p>Guru menanyakan apa yang terjadi ketika kalian menyentuh alat musik dan dan leher ketika alat musik dibunyikan dan ketika mereka berbicara.</p>	<p>Siswa melakukan instruksi sesuai dengan perintah guru.</p> <p>Siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan dari guru.</p>
2.	Problem Statement (5')	Guru memberikan pertanyaan kenapa bunyi bisa terjadi ?	Siswa memberikan umpan balik terhadap pertanyaan-pertanyaan dari guru.
3.	Pengumpulan Data (30')	<p>Guru memberikan LKPD kepada siswa.</p> <p>Guru Menginstruksikan siswa untuk melakukan kegiatan sesuai dengan petunjuk langkah-langkah yang ada di LKPD</p>	Peserta didik mengumpulkan data dari kegiatan yang mereka lakukan sesuai dengan langkah-langkah LKPD, dari buku dan dari sumber belajar lain.
4.	Pengolahan Data (20')	Guru memberikan arahan kepada peserta didik untuk menggunakan data yang mereka peroleh dari tahap Pengumpulan data untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada di LKPD.	Peserta didik menjawab pertanyaan dengan diskusi dengan anggota kelompok lain berdasarkan data yang mereka peroleh.
5.	Verifikasi (15')	Guru memerintahkan 1 orang perwakilan masing-masing kelompok untuk menyajikan data hasil diskusi mereka di depan kelas.	Siswa mempresentasikan hasil diskusi mereka di depan kelas.

6.	Menarik Kesimpulan (15')	Guru bersama siswa menarik kesimpulan dari kegiatan pembelajaran. Kemudian memberikan tes secara individu.	Peserta didik bersama guru menarik kesimpulan dari kegiatan pembelajaran kemudian melakukan tes akhir untuk melihat pencapaian dari peserta didik.
C.	Kegiatan Penutup (10')		
1.	Penyampaian Kesimpulan (5')	Guru menyampaikan kesimpulan terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan	Peserta didik bersama guru mengambil kesimpulan terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.
2.	Pemberian tugas (3')	Guru memberi tugas kepada peserta didik untuk membaca materi sistem pendengaran manusia.	Peserta didik mendengarkan perintah dari guru.
3.	Penutup (2')	Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa.	Peserta didik menjawab salam dari guru.

Pertemuan 4 (2 JP = 2 x 40')

No	Sintaks/ Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	
		Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik
A.	Kegiatan Pendahuluan (10')		
1.		<ul style="list-style-type: none"> Guru mengucapkan salam Guru mempersiapkan lingkungan yang aman dan nyaman untuk belajar diantaranya kebersihan kelas dan posisi duduk siswa Guru menyiapkan siswa secara psikis (berdo'a) dengan meminta salah seorang siswa untuk memimpin do'a dan secara fisik (meminta siswa mempersiapkan peralatan pembelajaran) Guru mengecek kehadiran siswa Mengingatkan materi yang telah dipelajari sebelumnya mengenai getaran, gelombang 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab salam Siswa memungut sampah yang ada di lingkungan sekitar kelasnya dan membuang sampah, dan siswa merapikan posisi duduk. Salah seorang siswa memimpin do'a dan kemudian siswa mempersiapkan peralatan belajar (buku, Alat tulis, dan lain-lain) Mengikuti presensi yang dilakukan oleh guru. Mendengarkan guru mengenai materi yang telah dipelajari sebelumnya

		dan bunyi serta melakukan tanya jawab dengan siswa	dan menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru.
B.	Kegiatan Inti (60')		
1.	Stimulation (10')	<ul style="list-style-type: none"> • Guru Menayangkan video lagu/nyanyian dalam beberapa menit dan mengajukan beberapa pertanyaan kepada siswa seperti <i>"apakah yang kamu dengar?"</i> • Guru kembali bertanya, <i>"Mengapa kamu mampu mendengar lagu yang ibu tampilkan tadi?, dan bagaimana perbedaanya saat telinga ditutup?"</i> • Guru menanggapi jawaban yang diberikan siswa. • Guru bertanya apakah kalian ingin lebih mengetahui mengapa telinga kita mampu mendengar dan kaitannya dengan bila kita menutup telinga? 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menjawab pertanyaan guru dengan beberapa jawaban seperti <i>"lagu...., atau nyanyian bu"</i> • Siswa menjawab <i>"karena punya telinga bu., apabila telinga ditutup bunyi tidak terdengar dengan jelas"</i>. • Siswa menjawab <i>"Iya bu"</i>.
2.	Problem Statement (5')	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta dua orang peserta didik melakukan demonstrasi mengenai kegiatan mengenai <i>"asumsi bunyi yang dapat menimbulkan getaran pada membran"</i> (Demonstrasi dilakukan dengan membran dan tanpa membran). Guru menanyakan <i>"Apakah yang kalian amati"</i> • Guru menanyakan apakah ada pertanyaan? Guru menjelaskan untuk mengetahui struktur telinga dan skema kemampuan telinga kita untuk mendengar ayo lakukan kegiatan yang terdapat pada LKPD. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada hari ini • Guru mengorganisasi siswa ke dalam kelompok untuk dapat berdiskusi mengenai aktivitas 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa Mengamati demonstrasi yang ditampilkan oleh guru dan dan temannya serta memberikan pendapat atas pertanyaan guru seperti <i>"karena adanya gelombang suara/bunyi"</i> dan getaran dapat terjadi karena adanya membran. • siswa dapat mengajukan pertanyaan seperti <i>"apakah telinga kita memiliki membran?"</i>

		<p>pada LKPD dan menuliskan hasilnya pada LKPD tersebut mengenai struktur telinga dan fungsinya serta skema kemampuan telinga dalam mendengar bunyi/suara.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa terorientasi ke dalam kelompok-kelompok belajar
3.	Data Colection (25')	<ul style="list-style-type: none"> • guru membimbing siswa dalam melakukan pengamatan dan berdiskusi • guru meminta siswa untuk menyimpulkan hasil diskusi 	<ul style="list-style-type: none"> • siswa melakukan aktivitas di dalam kelompoknya • siswa melakukan pengamatan terhadap torso telinga dan Puzzle telinga beserta fungsinya yang kemudian akan ditempelkan pada lembar LKPD • siswa berdiskusi dalam kelompoknya mengenai skema proses telinga mendengar bunyi/ suara, dan apa yang terjadi apabila gendang telinga rusak/robek • siswa menyimpulkan hasil aktivitas pengamatan dan diskusi yang telah dilakukannya dan menuliskan hasilnya di lembar kerja peserta didik
4.	Data Proccesing (10')	<p>Guru membimbing siswa dalam membuat kesimpulan pengamatan dan diskusi</p>	<p>membuat kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan dan diskusi siswa mengenai struktur telinga dan fungsinya sebagai organ pendengaran</p>
5.	Verification (10')	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil pengamatan dan diskusi kelompoknya • Guru memberi penguatan, dan meluruskan persepsi • Guru meminta siswa menyimpulkan hasil pengamatannya 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa melalui perwakilan kelompok mempresentasikan hasil pengamatan dan diskusi kelompoknya • memperhatikan dan menanggapi • menyimpulkan hasil pengamatan pada hari ini
C.	Kegiatan Penutup (10')		

1.	Penyampaian Kesimpulan dan pemberian tugas	<ul style="list-style-type: none"> • guru beserta siswa menyimpulkan materi pelajaran pada hari ini • guru memberikan beberapa pertanyaan/ soal ujian harian mengenai mekanisme pendengaran pada manusia. 	<ul style="list-style-type: none"> • menyimpulkan materi pelajaran hari ini mengenai struktur dan fungsi telinga • siswa menjawab soal ujian harian yang diberikan oleh guru
2.	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan hasil kegiatan pelajaran hari ini secara umum • Mengingatkan siswa untuk mempelajari materi yang akan dipelajari berikutnya • Mengakhiri pelajaran dengan berdoa dan memberi salam pada siswa 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mendengarkan arahan guru • Siswa berdoa dan menjawab salam guru

Pertemuan 5 (3 JP = 3 x 40')

No	Sintaks/ Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	
		Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik
A.	Kegiatan Pendahuluan (10')		
1.		<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam. • Guru menyiapkan siswa secara psikis (berdo'a) dan fisik (presensi dan mempersiapkan peralatan pembelajaran) • Guru meminta salah satu siswa untuk memimpin do'a. • Guru mengecek kehadiran siswa • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai • Mengulas materi yang telah dipelajari sebelumnya tentang bunyi dan melakukan tanya jawab • Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok diskusi dengan memperhatikan karakteristik siswa sehingga terbentuk kelompok-kelompok yang heterogen 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menjawab salam. • Mempersiapkan peralatan belajar (buku, alat tulis, dan lain-lain). • Salah satu siswa memimpin do'a. • Mengikuti presensi yang dilakukan oleh guru. • Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan guru • Mendengarkan ulasan guru mengenai materi yang telah dipelajari sebelumnya dan menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. • Siswa membentuk kelompok heterogen berdasarkan jenis kelamin dan kemampuan
B.	Kegiatan Inti (100')		
1.	Stimulation (10')	Guru menampilkan gambar	Siswa mencoba menjawab pertanyaan yang diajukan

		 <p>Anak-anak apa yang dapat kamu jelaskan dari gambar diatas ? Apa ya kira-kira alat yang digunakan dokter tersebut ?</p>	<p>oleh guru dan mengemukakan pendapat.</p> <p>Kemungkinan jawaban siswa adalah seorang ibu yang sedang memeriksakan kehamilannya ke dokter Bu!</p> <p>USG Bu</p>
2.	Problem Statement (15')	<p>Menurut kamu masih adakah alat-alat atau teknologi lain yang mengaplikasikan prinsip bunyi dalam kehidupan sehari-hari ?</p> <p>Untuk lebih memahami aplikasi dari prinsip getaran, gelombang dan bunyi, mari kita lakukan kegiatan yang ada LKPD</p>	<p>Siswa menjawab</p> <p>Ada Bu</p> <p>Tidak tahu Bu</p> <p>Siswa menjawab : baik Bu</p>
3.	Data Collection (20')	<p>Guru meminta siswa untuk menggali informasi tentang</p> <p>Aplikasi prinsip getaran, gelombang dan bunyi teknologi</p> <p>Guru memberikan LKPD untuk menuntun siswa menemukan Aplikasi prinsip getaran, gelombang dan bunyi teknologi</p>	<p>Siswa menggali informasi Melalui literatur</p> <p>Siswa menerima LKPD dari guru dan menemukan Aplikasi prinsip getaran, gelombang dan bunyi teknologi</p>
4.	Data Proccesing (20')	<p>Guru membimbing siswa menemukan contoh-contoh aplikasi prinsip getaran, gelombang dan bunyi</p>	<p>Siswa melakukan penyelidikan dan menemukan contoh-contoh aplikasi prinsip getaran, gelombang dan bunyi</p>
5.	Verification (25')	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusinya • Guru bersama siswa menyimpulkan pembelajaran • Guru meminta siswa menuliskan refleksi hasil pembelajaran saat itu 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa mempresentasikan hasil diskusinya ▪ Siswa bersama guru menyimpulkan pembelajaran ▪ Siswa menuliskan hasil refleksi hasil pembelajaran saat itu.
C.	Kegiatan Penutup (10')		

1.	Penyampaian Kesimpulan	Guru menyampaikan kesimpulan terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan	Peserta didik bersama guru mengambil kesimpulan terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.
2.	Pemberian tugas	Guru memberi tugas kepada peserta didik untuk membaca materi pencernaan kimiawi dan pencernaan mekanis.	Peserta didik mendengarkan perintah dari guru.
3.	Penutup	Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.	Peserta didik menjawab salam dari guru.

Evaluasi

Instrumen

a. PENILAIAN SIKAP

Lembar Penilaian Sikap pada Kegiatan Diskusi

Lembar Penilaian pada Kegiatan Diskusi

Mata Pelajaran : IPA

Kelas/Semester : VIII

Topik/Subtopik : Getaran, Gelombang dan Bunyi dalam Kehidupan sehari-hari

1. Pengamatan sikap dalam diskusi

No	Aspek yang dinilai	3	2	1	Keterangan
1	Menunjukkan rasa ingin tahu				
2	Menghargai pendapat				
3	Ketekunan dan tanggungjawab dalam belajar dan bekerja baik secara individu maupun berkelompok				
4	Berkomunikasi				
Jumlah Skor					

Skor maksimal = 12

Skor = Jumlah Skor/Skor Maksimal x 100

Rubrik Pengamatan sikap dalam diskusi

No	Aspek yang dinilai	Rubrik
1.	Menunjukkan rasa ingin tahu	3: menunjukkan rasa ingin tahu yang besar, antusias, aktif dalam kegiatan kelompok 2: menunjukkan rasa ingin tahu, namun tidak terlalu antusias, dan baru terlibat aktif dalam kegiatan kelompok ketika disuruh 1: tidak menunjukkan antusias dalam diskusi, sulit terlibat aktif dalam kegiatan kelompok walaupun telah didorong untuk terlibat
2.	Menghargai pendapat	3. Menghargai pendapat orang lain walaupun tidak satu pemikiran dengan pendapatnya 2. Menghargai pendapat orang lain namun yang satu pemikiran dengan pendapatnya 1. Tidak menghargai pendapat orang lain
3	Ketekunan dan tanggungjawab dalam belajar dan bekerja baik secara individu maupun berkelompok	3. tekun dalam menyelesaikan tugas dengan hasil terbaik yang bisa dilakukan, berupaya tepat waktu. 2: berupaya tepat waktu dalam menyelesaikan tugas, namun belum menunjukkan upaya terbaiknya 1: tidak berupaya sungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas, dan tugasnya tidak selesai
4	Berkomunikasi	3. aktif dalam tanya jawab, dapat mengemukakan gagasan atau ide, menghargai pendapat siswa lain 2. aktif dalam tanya jawab, tidak ikut mengemukakan gagasan atau ide, menghargai pendapat siswa lain 1. aktif dalam tanya jawab, tidak ikut mengemukakan gagasan atau ide, kurang menghargai pendapat siswa lain

b. Lembar Penilaian Keterampilan

1). Penilaian Kinerja Melakukan Percobaan/Eksperimen/Praktikum

No	Aspek Yang Dinilai	Penilaian		
		1	2	3
1	Merumuskan masalah, hipotesis, dan merencanakan percobaan			
2	Menyusun alat dan bahan sesuai dengan LKPD			
3	Melakukan pengamatan			
4	Melakukan analisis data dan menyimpulkan			
Jumlah Skor				

Skor maksimal = 12

Skor = Jumlah Skor/Skor Maksimal x 100

2). Rubrik Penilaian Kinerja Melakukan Percobaan/Eksperimen/Praktikum

No	Aspek yang Dinilai	Penilaian		
		1	2	3
1	Merumuskan masalah, hipotesis, dan merencanakan percobaan	Tidak mampu merumuskan masalah, hipotesis, dan merencanakan percobaan	Dilakukan dengan bantuan guru	Dilakukan secara mandiri (individual maupun kelompok)
2	Merangkai alat	Rangkaian alat tidak benar	Rangkaian alat benar, tetapi tidak rapi atau tidak memperhatikan keselamatan kerja	Rangkaian alat benar, rapi dan memperhatikan keselamatan kerja
3	Melakukan pengamatan/ pengukuran	Pengamatan tidak cermat	Pengamatan cermat tetapi mengandung interpretasi	Pengamatan cermat dan bebas interpretasi
4	Melakukan analisis data dan menyimpulkan	Tidak mampu	Dilakukan dengan bantuan guru	Dilakukan secara mandiri (individual maupun kelompok)

RUBRIK PENILAIAN LAPORAN PRAKTIKUM

No	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Skor
1.	Judul Praktikum	Menuliskan judul praktikum yang sesuai	10
2.	Tujuan Praktikum	Menuliskan tujuan yang akan dicapai dari percobaan.	10
3.	Dasar Teori	Menggunakan dasar teori yang sesuai	10
4.	Alat dan Bahan	Menuliskan alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum	10
5.	Prosedur Kerja	Menuliskan prosedur kerja yang dilakukan secara berurutan	10
6.	Hasil Pengamatan	Menuliskan data pengamatan pada tabel	20
7.	Kesimpulan	Dapat menarik kesimpulan dari data hasil pengamatan	30
JUMLAH			100

RUBRIK PENILAIAN PRESENTASI

No.	Aspek	Skor dan Kriteria		
		3	2	1
1.	Komunikasi	Komunikasi lancar dan baik	Komunikasi sedang	Tidak ada komunikasi
2.	Sistematika penyampaian	Penyampaian sistematis	Penyampaian kurang sistematis	Penyampaian tidak sistematis
3	Wawasan	Wawasan luas	Wawasan sedang	Wawasan kurang
4	Keberanian	Keberanian baik	Keberanian sedang	Tidak ada keberanian
5	Antusiasme	Antusias	Kurang antusias	Tidak antusias
6.	Penampilan	Penampilan baik	Penampilan cukup	Penampilan kurang

Nama : Riko Romas Prayuda, S.Pd., M.Pd., Gr.

Sekolah : SMP Negeri 11 Sungai Penuh

Email : rikoromasprayuda@gmail.com