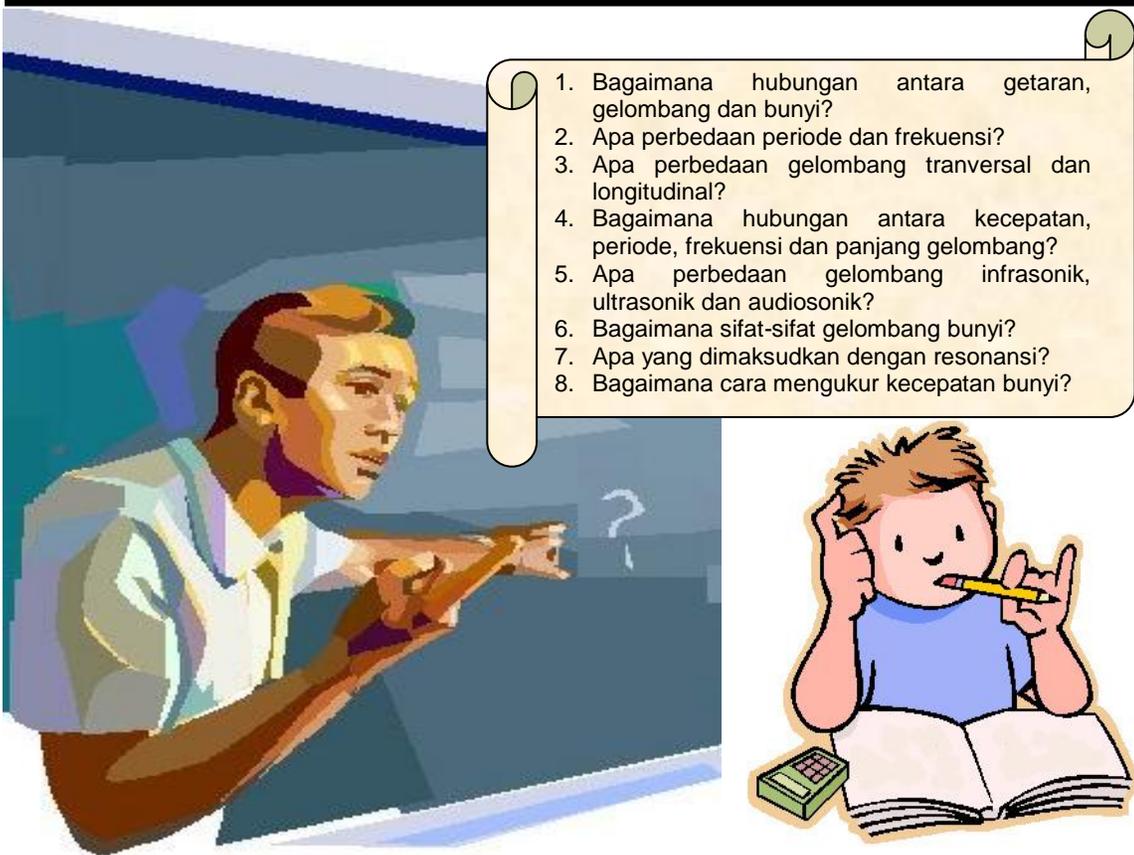


BAB XIII GETARAN DAN GELOMBANG BUNYI



1. Bagaimana hubungan antara getaran, gelombang dan bunyi?
2. Apa perbedaan periode dan frekuensi?
3. Apa perbedaan gelombang transversal dan longitudinal?
4. Bagaimana hubungan antara kecepatan, periode, frekuensi dan panjang gelombang?
5. Apa perbedaan gelombang infrasonik, ultrasonik dan audiosonik?
6. Bagaimana sifat-sifat gelombang bunyi?
7. Apa yang dimaksudkan dengan resonansi?
8. Bagaimana cara mengukur kecepatan bunyi?

Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering melihat benda bergetar dan mengeluarkan bunyi. Misalnya senar gitar dipetik akan bergetar dan mengeluarkan bunyi. Kalau senar yang bergetar dipegang, maka getarannya akan berhenti dan bunyinya menghilang. Demikian juga jika gamelan dipukul, maka gamelan akan bergetar dan mengeluarkan bunyi. Kalau gamelan yang bergetar dipegang, maka getarannya akan dan bunyinya menghilang. Terompet atau seruling kalau ditiup mengeluarkan bunyi, sebab pada saat ditiup udara di dalam terompet bergetar. Pada saat truk lewat di depan rumah, kaca jendela bergetar dan akan mengeluarkan bunyi. Pada saat kalian berbicara coba pegang leher bagian depan, maka akan terasa ada yang bergetar yaitu selaput suara kita yang terletak di dalam tenggorokan.

Dari semua contoh-contoh tersebut dapat disimpulkan bahwa bunyi dihasilkan oleh getaran, sehingga benda yang bergetar disebut sebagai *sumber bunyi*. Tetapi ingat tidak semua getaran bunyinya dapat kita dengar, sebab hal itu sangat bergantung pada kuat-lemahnya bunyi, tinggi-rendahnya bunyi dan kepekaan alat pendengaran kita. Untuk mengetahui hal itu, pelajailah dengan baik seluruh uraian materi dan beberapa percobaan berikut ini.

13.1. GETARAN

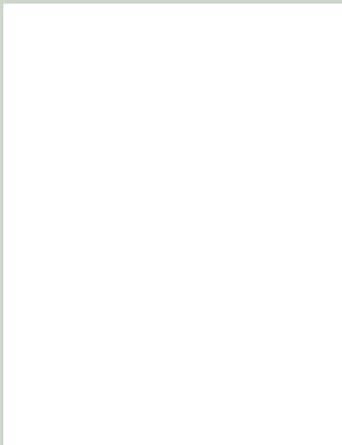
Jika sebuah penggaris kita jepit di tepi meja kemudian ujungnya dipetik, maka ia akan bergetar seperti yang terlihat pada gambar 13-1. Bagaimanakah cara kalian menggetarkan, agar ada bunyi yang terdengar?

Dengan menggunakan getaran penggaris, kita sulit mempelajari sifat-sifat getaran secara umum. Sebab getaran penggaris relatif cepat dan berlangsung dalam waktu yang singkat, sehingga sulit untuk diamati secara cermat dan teliti. Oleh karena itulah untuk mempelajari sifat-sifat getaran secara umum, kalian dapat lakukan percobaan 13-1 secara berkelompok, dengan menggunakan getaran sebuah bandul sederhana.

Gambar 13-1. Getaran

Tugas percobaan 13-1

Prosedur percobaan :



1. Siapkan sebuah bandul sederhana, stopwatch dan penggaris panjang.
2. Tarik bandul ke samping (jangan terlalu besar) kemudian lepaskan, maka bandul akan bergerak bolak balik pada lintasan sama yang disebut sebagai getaran.
3. Dengan pengertian bahwa satu kali bergetar adalah gerakan dari a-b-c-b-a, coba catat waktu yang diperlukan untuk 10 kali getaran (t_1)
4. Ulangi percobaan tersebut, tetapi bandulnya diganti dengan massa yang berbeda (panjang talinya tetap). Catat waktu yang diperlukan untuk 10 kali getaran (t_2).
5. Ulangi percobaan tersebut, tetapi dengan panjang tali yang berbeda (massa bandulnya tetap) Catat waktu yang diperlukan untuk 10 kali getaran (t_3).

Tugas dan pertanyaan :

1. Hitung waktu yang diperlukan untuk 1 kali bergetar, dan berapa banyak getaran yang terjadi dalam 1 detik? Tuliskan semua data dan perhitungan itu dalam tabel berikut.

Percobaan	Waktu yang diperlukan untuk 10 kali getaran	Waktu yang diperlukan untuk 1 kali bergetar	Jumlah getaran dalam waktu 1 detik
Pertama detik detik
Ke dua detik detik
Ke tiga detik detik

2. Kesimpulan apakah yang diperoleh dari hasil percobaan tersebut? Jelaskan!

Waktu yang diperlukan untuk satu kali bergetar disebut *periode* atau *waktu getar*, sedangkan jumlah getaran yang terjadi dalam waktu satu detik disebut *frekuensi*. Berdasarkan pengertian tersebut, maka dapat dikatakan bahwa periode berbanding terbalik dengan frekuensi. Sebab semakin besar periode, frekuensinya akan semakin kecil atau sebaliknya. Dalam bentuk persamaan, hubungan antara periode dan frekuensi dapat dituliskan sebagai berikut :

$$T = \frac{1}{f} \dots\dots\dots (13-1)$$

Dengan : T = periode (waktu getar), satuannya per detik (s⁻¹)
F = frekuensi, satuannya getaran per detik atau hertz (Hz)

Besar frekuensi dan periode getaran bandul sederhana tidak dipengaruhi oleh massa bandul, tetapi dipengaruhi oleh panjang tali. Semakin panjang tali bandul, maka periodanya semakin besar tetapi frekuensinya akan semakin kecil. Demikian juga sebaliknya semakin pendek panjang tali maka periodanya semakin kecil, tetapi frekuensinya akan semakin besar.

Tugas diskusi 13-1

1. Apakah yang menyebabkan bandul dapat terus bergetar? Jelaskan!
2. Apakah lama kelamaan bandul akan berhenti bergetar? Mengapa demikian!

Contoh Soal dan Jawabannya

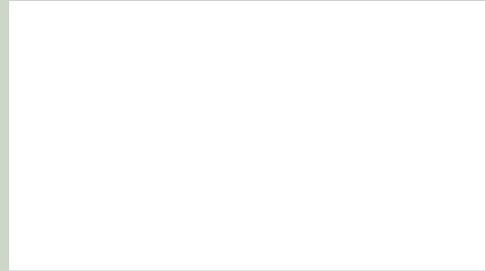
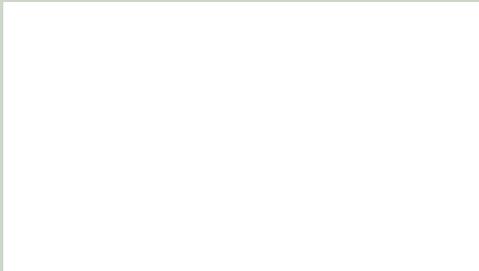
13.2. GELOMBANG

Kita sudah mengetahui bahwa setiap benda yang bergerak memiliki salah satu bentuk energi mekanik, yaitu energi gerak (energi kinetik). Apakah yang akan terjadi jika energi getaran merambat pada suatu medium atau zat perantara? Untuk mengetahui hal itu, lakukanlah percobaan 13-2 secara berkelompok.

Tugas percobaan 13-2

Prosedur percobaan pertama.

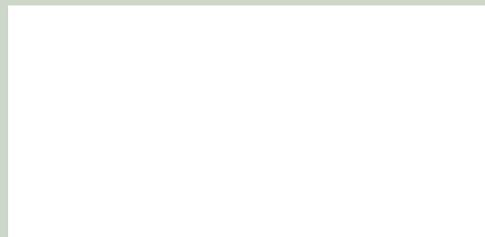
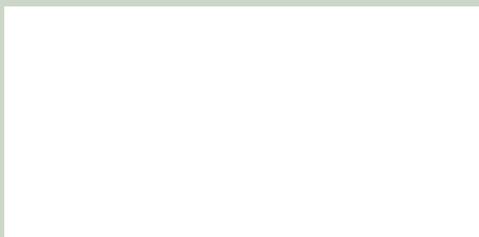
5. Siapkan seutas tali, sebuah beban dan bejana lebar dari plastik.
6. Ikat salah satu ujung tali pada kaki meja, kemudian coba getarkan ujung tali yang lain dengan menggunakan tangan seperti gambar. Apakah yang terjadi pada tali?



7. Ulangi percobaan tersebut, tapi di beberapa tempat letakkan lipatan sepotong kertas kecil. Apakah pada saat ujung tali digetarkan, potongan kertas tersebut ikut bergerak menjauhi sumber getar? Jelaskan!

Prosedur percobaan ke dua.

1. Isi bejana dengan air secukupnya, ikat beban dengan benang lalu getarkan beban tersebut dipermukaan air seperti gambar. Apakah yang terjadi pada air?



2. Ulangi percobaan tersebut, tapi di permukaan air telah ditaburi beberapa gabus kecil yang dapat terapung. Apakah pada saat air digetarkan, gabus ikut bergerak menjauhi sumber getar? Jelaskan!

Pertanyaan :

Kesimpulan apakah yang diperoleh dari hasil percobaan tersebut? Jelaskan!

Energi getaran yang merambat pada tali atau air, dapat kita lihat berupa gelombang. Sehingga sering diartikan bahwa *gelombang* adalah rambatan energi getaran pada suatu medium. Pada saat gelombang melewati suatu tempat pada tali atau air, maka tempat itu akan bergerak naik atau turun dan tidak ikut merambat bersama-sama gelombang tersebut. Hal itu dapat kita lihat dari gerakan kertas pada gelombang tali dan gerakan gabus pada gelombang air yang hanya naik turun pada saat dilalui gelombang.

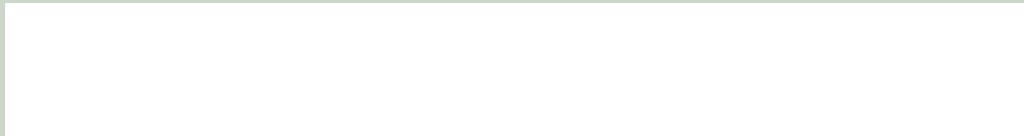
Jika kalian perhatikan dengan baik proses terjadinya gelombang tali dan gelombang air, maka akan terlihat bahwa arah getaran dan arah perambatan gelombangnya adalah saling tegak lurus. Gelombang yang demikian itu disebut *gelombang transversal*.

Apakah ada jenis gelombang yang lain ? Untuk mengetahui hal itu, lakukanlah percobaan 13-3 secara berkelompok.

Tugas percobaan 13-3

Prosedur percobaan pertama.

1. Siapkan sebuah slingki (per panjang yang lemas dan suka dijadikan mainan).
2. Letakkan slingki di lantai, masing-masing ujungnya dipegang oleh seorang siswa lalu, ditarik agak panjang.
3. Jika salah satu ujung slingki digetarkan kanan-kiri, maka gelombang apakah yang terjadi pada slingki?
4. Sekarang coba salah satu ujung slingki digetarkan maju-mundur seperti gambar, gelombang apakah yang terjadi pada slingki?



Pertanyaan :

Coba jelaskan perbedaan gelombang yang terjadi pada slingki, jika slingki digetarkan kanan-kiri dan digetarkan maju-mundur?

Pada saat ujung slingki digetarkan kanan-kiri, maka akan terjadi gelombang transversal. Tetapi pada saat ujung slingki digetarkan maju-mundur, maka pada slingki akan nampak ada perambatan gelombang dalam bentuk perapatan dan perenggangan. Arah perambatan gelombang ini adalah sejajar dengan arah getarannya, maka disebut *gelombang longitudinal*. Gelombang bunyi yang merambat di udara berupa gelombang longitudinal.

Membedakan gelombang dapat juga dilihat dari cara menghasilkan gelombang tersebut. Gelombang yang dihasilkan dengan cara mekanik (gerakan), disebut *gelombang mekanik*. Gelombang air, gelombang tali, dan gelombang bunyi adalah contoh gelombang mekanik. Gelombang juga dapat dihasilkan oleh getaran medan listrik dan medan magnet, maka disebut sebagai

gelombang elektromagnetik. Contoh gelombang elektromagnetik adalah cahaya, gelombang radio, gelombang televisi, gelombang radar dan sinar rothen (sinar X). Gelombang mekanik selalu memerlukan medium untuk merambat, tetapi gelombang elektromagnetik tidak memerlukan medium sebab ia merambat dengan cara radiasi atau pancaran.

Ada beberapa pengertian yang harus kita pahami dengan baik di dalam mempelajari gelombang, yaitu :

- a. Panjang gelombang (λ), adalah jarak yang sama dengan satu gunung dan satu lembah (abcde = bcdef = cdefg dan seterusnya)
- b. Amplitudo gelombang, adalah simpangan yang terbesar (A)
- c. Periode gelombang (T), adalah waktu yang diperlukan untuk membentuk satu gelombang

Gambar 13-2. Gelombang

d. Frekuensi gelombang (f), adalah jumlah gelombang yang terjadi dalam waktu satu detik.

Misalkan gelombang transversal pada gambar 13-2, menempuh jarak (S) dalam waktu (t), maka kelajuan gelombang adalah : $v = \frac{S}{t}$

Karena : $S = 2\lambda$ dan $t = 2T$ maka : $v = \frac{2\lambda}{2T}$

$v = \frac{\lambda}{T}$ atau $v = f\lambda$ (13-2)

- Dengan : v = kelajuan gelombang, satuannya (m.s⁻¹)
- λ = panjang gelombang, satuannya (m)
- T = periode gelombang, satuannya (s⁻¹)
- f = frekuensi gelombang, satuannya (Hz)

Tugas diskusi 13-2

1. Faktor apakah yang mempengaruhi kelajuan rambat suatu gelombang? Jelaskan!
2. Jika gelombang merambat di suatu medium, apakah frekuensi dan panjang gelombangnya mempengaruhi kelajuan rambat gelombang tersebut? Jelaskan!

Contoh Soal dan Jawabannya

13.3. BUNYI

Kalian telah mengetahui bahwa bunyi dapat dihasilkan oleh suatu getaran dan benda yang bergetar dapat dikatakan sebagai sumber bunyi. Gelombang bunyi termasuk jenis *gelombang mekanik* yang di udara merambat dalam bentuk *gelombang transversal*. Hal itu disebabkan karena gelombang bunyi merambat ke segala arah dalam bentuk perapatan dan peregangannya seperti gambar 13-3.

Gambar 13-3. Perambatan gelombang

Rapatan dan regangan yang masuk ke dalam telinga, jika cukup kuat akan dapat menggetarkan selaput telinga. Getaran selaput telinga tersebut akan diteruskan oleh syaraf-syaraf pendengaran ke otak dalam bentuk sinyal-sinyal listrik. Otaklah yang menghayati seluruh karakteristik bunyi tersebut sehingga kita dapat membedakan sumber, jenis, kuat-lemah dan tinggi-rendah frekuensi bunyi yang kita dengar tersebut.

Tidak semua bunyi dapat kita dengar, bunyi yang sangat lemah tidak akan terdengar sebab selaput telinga kita tidak mampu digetarkan. Sebaliknya bunyi yang sangat kuat dapat merusak gendang telinga, sebab getaran selaput telinga kita sangat keras. Faktor apa yang mempengaruhi kuat lemahnya bunyi?

Untuk mendapatkan bunyi gitar yang kuat (keras), maka senar gitar harus dipetik dengan kuat agar simpangannya besar, sebab kalau dipetik secara perlahan simpangannya kecil dan bunyinya akan lemah. Berarti *kuat lemahnya bunyi ditentukan oleh amplitudo* (simpangan maksimum). Semakin besar amplitudo, energi bunyi semakin besar sehingga bunyi akan terdengar semakin kuat (keras). Demikian juga sebaliknya, semakin kecil amplitudo maka energi bunyi semakin kecil sehingga bunyi akan terdengar semakin lemah.

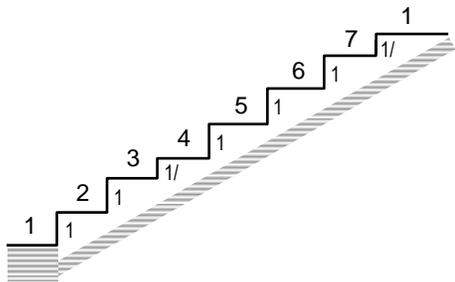
Kalau kita berada dari tempat yang relatif jauh dari sumber bunyi maka bunyi yang terdengar juga lemah, hal itu disebabkan karena di dalam perjalanan energi bunyi sudah banyak yang berubah menjadi energi lain sehingga amplitudonya juga mengecil. Akibatnya mendengar bunyi dari kejauhan, akan selalu lebih lemah dibandingkan dengan mendengar bunyi tersebut dari jarak yang lebih dekat.

Tugas diskusi 13-3

1. Kalau kita melihat orang memukul kentongan dari kejauhan, maka pukulan itu itu lebih dahulu kita lihat dibandingkan dengan bunyi kentongan yang kita dengar. Jelaskan mengapa demikian?
2. Mengapa pada saat jalan-jalan di bulan, astronout tidak dapat mendengar bunyi?

Bunyi yang kita dengar ada yang disebut desah dan ada yang disebut nada. *Desah* adalah bunyi yang frekuensinya tidak beraturan, contohnya bunyi yang dihasilkan oleh daun pohon yang ditiup angin. *Nada* adalah bunyi yang frekuensinya beraturan, contohnya adalah bunyi yang dihasilkan oleh alat-alat musik atau gamelan. Masing-masing alat tersebut dapat mengeluarkan bunyi dengan frekuensi yang teratur, sehingga kalau dipadukan akan terdengar suatu simponi yang harmonis dan enak di dengarkan.

Tinggi rendahnya bunyi atau nada ditentukan oleh frekuensi, sebab semakin besar frekuensi maka bunyi akan terdengar semakin tinggi. Sebaliknya semakin kecil frekuensi maka bunyi akan terdengar semakin rendah. Di dalam dunia musik dikenal tangga nada, yaitu :



1	2	3	4	5	6	7	1
do	re	me	fa	sol	la	si	do

Disebut tangga nada sebab semakin ke belakang tinggi nadanya semakin besar, dengan kenaikan jarak nada (1) atau (1/2) seperti yang dilukiskan oleh gambar kenaikan anak tangga disamping.

yang disebut sebagai *ambang pendengaran* manusia. Gelombang dengan frekuensi ambang pendengaran manusia itu disebut *gelombang audiosonik*. Gelombang bunyi dengan frekuensi lebih kecil dari 20 Hz disebut gelombang *infrasonik*, sedangkan gelombang bunyi yang memiliki frekuensi lebih besar dari 20.000 Hz disebut *gelombang ultrasonik*.

Beberapa jenis binatang seperti anjing, angsa dan jangkrik dapat mendengar gelombang infrasonik, itulah sebabnya langkah kita yang sangat pelan sudah mereka ketahui walaupun jaraknya masih relatif jauh. Sebaliknya binatang kelelawar dapat memancarkan dan menerima pantulan gelombang ultrasonik pada saat terbang di malam hari, sehingga keberadaan benda-benda disekitarnya dapat diketahui dengan baik. Itulah sebabnya mengapa kelelawar tidak mendapat kecelakaan dengan menabrak benda-benda lain pada saat terbang di malam hari.

Pada saat ini banyak teknologi yang sudah memanfaatkan gelombang ultrasonik, misalnya alat *ultrasonografi* yang dipergunakan dokter kandungan untuk mengetahui keadaan janin di dalam perut ibu yang sedang hamil. Dalam dunia industri gelombang ultrasonik dipakai untuk mensterilkan makanan-makanan yang akan diawetkan dalam kaleng, mengaduk campuran susu atau campuran besi dan timah agar menjadi lebih homogen.

Di depan telah ada sebuah contoh bahwa pada saat ada mobil lewat di depan rumah, maka kaca-kaca jendela ada yang bergetar dan mengeluarkan bunyi. Apakah yang menyebabkan kejadian tersebut? Untuk mengetahui hal itu, lakukanlah percobaan 13-4 secara berkelompok.

Tugas percobaan 13-4

Prosedur percobaan pertama.



1. Siapkan dua buah gitar A dan B yang sama, letakkan berdampingan dan disalah satu senar gitar A diletakkan lipatan kertas kecil seperti gambar.
2. Petik dengan agak kuat masing-masing senar pada gitar B secara bergantian. Pada saat memetik senar manakah kertas pada senar gitar A terlihat ikut bergetar?

Pertanyaan :

Kesimpulan apakah yang diperoleh dari hasil percobaan tersebut ? Jelaskan !

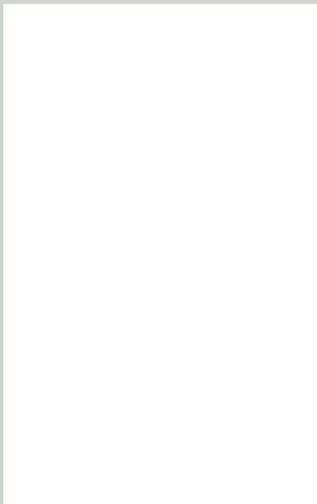
Peristiwa ikut bergetarnya suatu benda karena pengaruh getaran benda lain disebut *resonansi*. Syarat terjadinya resonansi, frekuensi alamiah kedua benda harus sama. Itulah sebabnya mengapa pada saat mobil lewat di depan rumah ada beberapa benda yang ikut bergetar (karena frekuensi alamiahnya sama dengan frekuensi getaran mobil), tetapi ada pula benda-benda yang tidak ikut bergetar (karena frekuensi alamiahnya berbeda dengan frekuensi getaran mobil).

Agar bunyi nada yang dihasilkan oleh gitar, biola dan gamelan dapat menjadi lebih kuat (keras), maka pada gitar dan biola selalu ada kotak kosong dan pada gamelan ada tabung bambu kosong untuk kolom udara. Maksudnya agar pada saat dibunyikan, udara dalam kotak atau di dalam tabung bambu tersebut akan beresonansi sehingga dapat memperkuat bunyi nada yang dikeluarkan oleh masing-masing alat tersebut. Sudah tentu ukuran kotak dan tabung bambu tersebut harus dibuat sedemikian rupa, agar sesuai dengan frekuensi bunyi nada yang dikeluarkan oleh alat musik atau gamelan tersebut.

Dengan menggunakan peristiwa resonansi kolom udara, kita dapat menentukan kelajuan rambat bunyi di udara, untuk mengetahui hal itu lakukanlah percobaan 13-5 secara berkelompok.

Tugas percobaan 13-5

Prosedur percobaan pertama.



1. Siapkan sebuah tabung gelas panjang (± 30 cm), selang plastik kecil, garpu tala frekuensi tinggi dan sebuah pemukul.
2. Isi tabung gelas dengan air bersih sampai penuh, masukkan selang plastik dan atur agar air dapat mengalir keluar melalui selang plastik tersebut. Kalau sudah bisa tutup lagi dengan tangan.
3. Pegang garpu tala di permukaan tabung lalu pukul-pukul agar bergetar (lakukan dengan hati-hati). Bersamaan dengan pemukulan garpu tala, biarkan air mengalir keluar melalui selang plastik.
4. Jika sudah terdengar ada bunyi dengung yang cukup keras dari dalam tabung (terjadi resonansi kolom udara), aliran air dihentikan dan ukur tinggi kolom udara di atas permukaan air sampai ke permukaan tabung (h)

Pertanyaan :

1. Karena resonansi pertama terjadi pada tinggi kolom udara $h = (1/4)\lambda$, berapakah panjang gelombang bunyi garputala?
2. Karena frekuensi bunyi dapat dilihat pada garputala, bagaimanakah cara menentukan kelajuan gelombang bunyi di udara? Jelaskan dan hitung berapa hasilnya?

Salah satu contoh mengagumkan dari peristiwa resonansi yang merugikan, adalah runtuhnya jembatan Selat Tacoma di Wasington Amerika Serikat pada tahun 1940 akibat beresonansi dengan tiupan angin. Peristiwa ini sempat direkam dalam bentuk film, mulai dari berayun pelan kemudian makin lama amplitudonya semakin besar dan akhirnya runtuh seperti gambar 13-4.

Gambar 13-4. Jembatan runtuh akibat

Mengapa suara guru di dalam kelas terdengar lebih keras dibandingkan dengan pada saat guru berbicara di ruangan terbuka? Hal itu disebabkan karena jarak dinding tembok di dalam ruangan relatif dekat, sehingga bunyi yang dipantulkan oleh dinding tembok tersebut datangnya hampir bersamaan dengan bunyi asli. Akibatnya bunyi asli akan terdengar semakin keras.

Jika ruangnya cukup luas misalnya di dalam gedung yang besar, maka kita sering mendengar adanya *gaung* atau *kerdam*. Hal itu disebabkan karena letak dindingnya cukup jauh, sehingga bunyi yang dipantulkan datangnya agak terlambat dan mengganggu bunyi asli. Akibatnya bunyi asli tidak terdengar dengan jelas. Contohnya adalah sebagai berikut :

Bunyi asli : Se - la - mat - da - tang
Bunyi pantul : Se - la - mat - da - tang
Bunyi yang terdengar : Se - - tang

Untuk menghindari terjadinya gaung, maka gedung-gedung besar seperti tempat konser musik, pertemuan, bioskop, studio TV dan radio, dinding ruangnya menggunakan peredam bunyi agar tidak terjadi pemantulan bunyi yang dapat mengganggu bunyi aslinya.

Pada saat karya wisata ke pegunungan, mungkin kalian sering mendengar peristiwa *gema* setelah berteriak memanggil nama teman. Hal itu disebabkan karena tebing-tebing pemantul bunyi di lereng pegunungan letaknya relatif jauh, sehingga bunyi pantul datangnya beberapa saat setelah semua bunyi asli selesai diucapkan. Akibatnya setelah mendengar bunyi asli, kita mendengar lagi bunyi pantul yang lengkap seperti suara aslinya.

Gambar 13-5. Terjadinya

Contohnya adalah sebagai berikut :

Bunyi asli : Elia Purnawati
Bunyi pantul : Elia Purnawati
Bunyi yang terdengar : Elia Purnawati Elia Purnawati

Salah satu teknologi yang memanfaatkan adanya pemantulan bunyi adalah untuk mengukur kedalaman laut. Dari sebuah kapal gelombang bunyi dikirim ke dasar laut, gelombang bunyi yang dipantulkan oleh dasar laut diterima kembali oleh alat penerima yang ada di atas kapal. Berarti gelombang bunyi tersebut telah menempuh jarak dua kali kedalaman laut tersebut (2S). Dengan mengetahui selang waktu antara pengiriman gelombang bunyi dan penerimaan kembali gelombang bunyi yang dipantulkan itu (Δt), maka kedalaman laut dapat ditentukan, yaitu :

$$2S = v \cdot \Delta t \quad \longrightarrow \quad S = \frac{v \cdot \Delta t}{2} \quad \dots\dots\dots (13-3)$$

Dengan : S = kedalaman laut, satuannya (m)
v = laju gelombang bunyi di air, satuannya ($m \cdot s^{-1}$)
 Δt = selang waktu, satuannya (s)

Contoh Soal dan Jawabannya

TUGAS MERANGKUM

Untuk menata kembali seluruh pengetahuan yang telah kalian peroleh dari bab ini, sekarang cobalah membuat rangkuman dengan menjawab pertanyaan berikut :

1. Apa yang dimaksudkan dengan getaran?
2. Apa perbedaan antara prioda dan frekuensi? Tuliskan hubungannya!
3. Apa yang menyebabkan bandul sederhana bergetar?
4. Faktor apakah yang mempengaruhi perioda getaran bandul sederhana?
5. Apa yang dimaksud dengan gelombang?
6. Apa perbedaan gelombang transversal dan gelombang longitudinal ?
7. Apa perbedaan gelombang mekanik dan gelombang elektromagnetik?
8. Apa yang dimaksudkan dengan panjang gelombang?
9. Bagaimana hubungan kelajuan dengan perioda, frekuensi dan panjang gelombang?
10. Faktor apakah yang mempengaruhi kelajuan gelombang?
11. Faktor apakah yang mempengaruhi kuat lemahnya bunyi?
12. Faktor apakah yang mempengaruhi tinggi rendahnya bunyi nada?
13. Apa perbedaan antara bunyi desah dan bunyi nada?
14. Berapa frekuensi ambang pendengaran manusia?
15. Apa perbedaan infrasonik, audiosonik dan ultrasonik?
16. Apa yang dimaksud dengan resonansi?
17. Apa syarat terjadinya resonansi?
18. Apa perbedaan gaung dan gema?

SOAL-SOAL UNTUK LATIHAN

A. Bentuk Soal Pilihan Ganda

Pilih salah satu alternatif jawaban yang paling benar, dengan jalan memberikan tanda silang (X) pada lembar jawaban yang telah disediakan.

1. Simpangan terbesar pada gelombang transversal disebut :
A. Perioda B. Frekuensi C. Panjang gelombang D. Amplitudo
Berikan alasan mengapa kalian menjawab demikian :
2. Contoh gelombang longitudinal adalah gelombang :
A. Tali B. Tir C. Bunyi D. Elektromagnetik
Berikan alasan mengapa kalian menjawab demikian :
3. Gelombang yang perambatannya berupa rapatan dan regangan, disebut gelombang :
A. Longitudinal B. Mekanik C. Transversal D. Elektromagnetik
Berikan alasan mengapa kalian menjawab demikian :

4. Jika waktu yang diperlukan untuk 10 getaran adalah 20 detik, maka frekuensi (f) dan periodanya (T) adalah :

- A. $f = 0,5 \text{ Hz}$ dan $T = 2 \text{ detik}$ C. $f = 20 \text{ Hz}$ dan $T = 0,05 \text{ detik}$
 B. $f = 2 \text{ Hz}$ dan $T = 0,5 \text{ detik}$ D. $f = 0,05 \text{ Hz}$ dan $T = 20 \text{ detik}$

Berikan alasan mengapa kalian menjawab demikian :

5. Bunyi dengan frekuensi yang teratur disebut,

- A. Nada B. Gema C. Desah D. Gaung

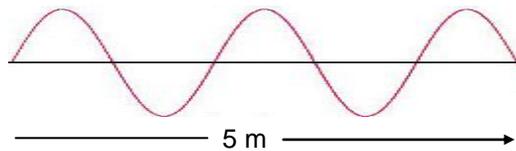
Berikan alasan mengapa kalian menjawab demikian :

6. Setelah 5 detik terjadinya petir, bunyi gunturbaru terdengar. Jika kecepatan bunyi di udara 350 m.s^{-1} , jarak petir itu adalah :

- A. 70 m B. 140 m C. 875 m D. 1750 m

Berikan alasan mengapa kalian menjawab demikian :

7. Panjang gelombang dari gambar gelombang berikut ini adalah :



- A. 2,5m B. 2,0m
 B. 1,0 m D. 0,5 m

Berikan alasan mengapa kalian menjawab demikian :

8. Jika percobaan tabung resonansi udara menghasilkan resonansi pertama pada tinggi kolom udara 12 cm, maka panjang gelombang bunyi yang garpu talanya adalah :

- A. 3 cm B. 6 cm C. 9 cm D.12 cm

Berikan alasan mengapa kalian menjawab demikian :

9. Seutas tali digetarkan dengan frekuensi 20 Hz. Jika kecepatan gelombang dalam tali 10 m.s^{-1} , maka panjang gelombang tali tersebut adalah :

- A. 0,5 m B. 2,0- m C. 5,0 m D. 10 m

Berikan alasan mengapa kalian menjawab demikian :

10. Jarak 5 buah rapatan secara berturutan pada gelombang slingki adalah 10 cm. Jika frekuensi gelombangnya 5 Hz, maka kecepatan gelombang dalam slingki adalah :

- A. 2 m B. 5 m C. 10 m D. 50 m

Berikan alasan mengapa kalian menjawab demikian :

B. Bentuk Soal Uraian

1. Apakah yang dimaksud dengan gelombang infrasonik, audiosonik dan ultrasonik? Sebutkan beberapa kegunaan gelombang ultrasonik.
2. Jelaskan mengapa :
 - a. Guntur baru terdengar setelah beberapa saat kilatan petir terlihat
 - b. Bunyi kereta lebih dahulu bisa kita dengar melalui rel yang dilaluinya
 - c. Kita tidak boleh gaduh kalau sedang berada dalam goa
3. Jika resonansi pertama terjadi pada tinggi kolom udara 16 cm dan kecepatan bunyi di udara 320 m.s^{-1} , berapa frekuensi garpu tala yang dipakai sebagai sumber bunyi dalam percobaan tabung resonansi?
4. Resonansi pertama terjadi pada tinggi kolom udara 6 cm, dan resonansi kedua pada tinggi 17 cm. Jika frekuensi garpu tala yang dipakai pada percobaan tabung resonansi itu 1500 HZ, tentukan berapa kecepatan bunyi di udara?
5. Pada saat berdiri di depan tebing, **Ratnanto** berteriak memanggil namanya. Ternyata saat mengucapkan suku kata yang ke dua, suku kata pertama sudah terdengar gemanya. Jika ia mampu mengucapkan 10 suku kata dalam waktu 1 detik dan kecepatan bunyi di udara 320 m.s^{-1} , berapakah jarak tebing tersebut?