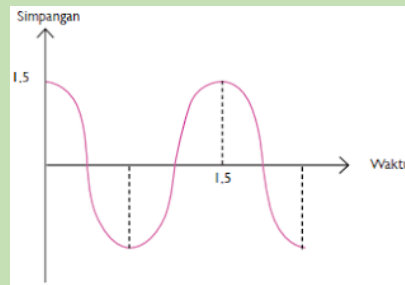
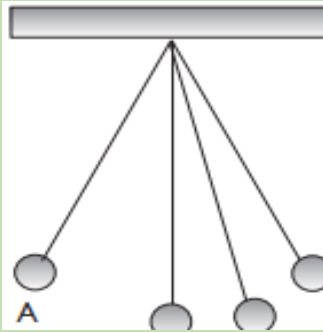


GETARAN, GELOMBANG DAN BUNYI

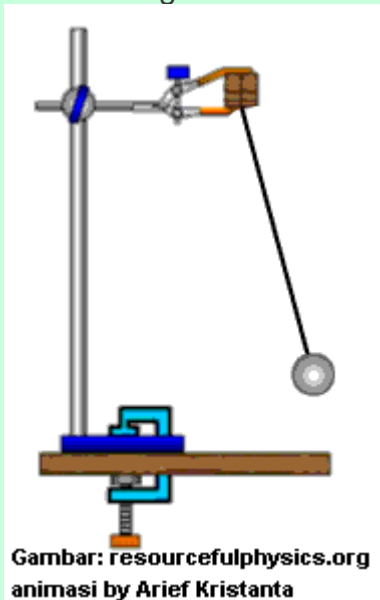


BAHARIAH
Smp Angkasa HND

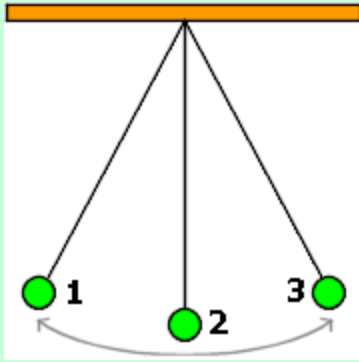
GETARAN

a. Definisi

Getaran adalah gerak bolak – bolik secara berkala melalui suatu titik keseimbangan. Pada umumnya setiap benda dapat melakukan getaran. Suatu benda dikatakan bergetar bila benda itu bergerak bolak bolik secara berkala melalui titik keseimbangan.



Gambar: resourcefulphysics.org
animasi by Arief Kristanta



Getaran adalah gerak bolak – balik di sekitar titik setimbang;
 2 = titik setimbang ; 1 dan 3 = titik terjauh (Amplitudo);

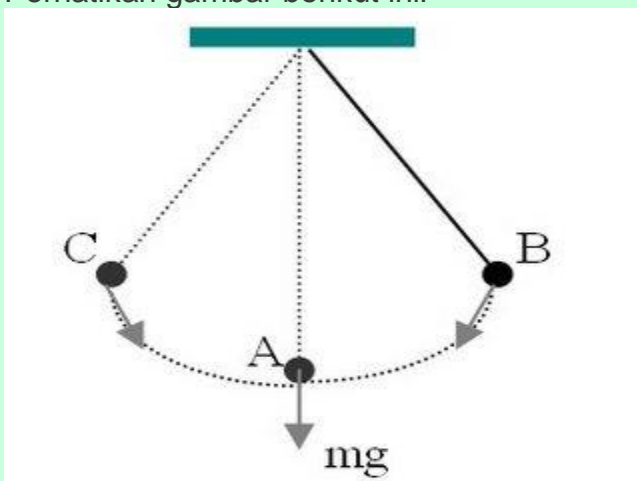
b. Beberapa Contoh Getaran

Beberapa contoh getaran yang dapat kita jumpai dalam kehidupan sehari – hari antara lain :

- sinar gitar yang dipetik
- bandul jam dinding yang sedang bergoyang
- ayunan anak-anak yang sedang dimainkan
- mistar plastik yang dijepit pada salah satu ujungnya, lalu ujung lain diberi simpangan dengan cara menariknya, kemudian dilepaskan tarikannya.
- Pegas yang diberi beban.

2. Periode dan Frekuensi Getaran

Perhatikan gambar berikut ini!



- titik A merupakan titik **keseimbangan**
- simpangan terbesar terjauh bandul (ditunjuk kan dengan jarak $AB = AC$) disebut **amplitudo** getaran
- jarak tempuh $B - A - C - A - B$ disebut **satu getaran** penuh

a. Amplitudo

Dalam gambar 2 telah disebutkan bahwa amplitudo adalah simpangan terbesar dihitung dari kedudukan seimbang. Amplitudo diberi simbol **A**, dengan satuan **meter**.

b. Periode Getaran

Periode getaran adalah waktu yang digunakan dalam satu getaran dan diberi simbol **T**. Untuk gambar ayunan di atas, jika waktu yang diperlukan oleh bandul untuk bergerak dari B ke A, ke C, ke A, dan kembali ke B adalah 0,2 detik, maka periode getaran bandul tersebut 0,2 detik atau $T = 0,2 \text{ detik} = 0,2 \text{ s}$

Periode suatu getaran tidak tergantung pada amplitudo getaran.

c. Frekuensi Getaran

Frekuensi getaran adalah jumlah getaran yang dilakukan oleh sistem dalam satu detik, diberi simbol f . Untuk sistem ayunan bandul di atas, jika dalam waktu yang diperlukan oleh bandul untuk bergerak dari B ke A, A ke C, C ke A, dan kembali ke B sama dengan 0,2 detik, maka :

- dalam waktu 0,2 detik bandul menjalani satu **getaran** penuh
- dalam waktu 1 detik bandul menjalani 5 kali getaran penuh

Dikatakan bahwa frekuensi getaran sistem bandul tersebut adalah 5 getaran/detik atau **$f = 5 \text{ Hz}$** .

d. Hubungan antara Periode dan Frekuensi Getaran

Dari definisi periode dan frekuensi getaran di atas, diperoleh hubungan :

$$f = \frac{1}{T} \Leftrightarrow T = \frac{1}{f}$$

Keterangan :

T = periode, satuannya detik atau sekon

f = frekuensi getaran, satuannya 1/detik atau s^{-1} atau Hz

Contoh Soal :

1. Dalam 1 sekon, lintasan yang ditempuh beban pada Gambar 1 adalah 2-1-3-1-2-1-3. Berapakah frekuensi dan periode getaran tersebut?

Penyelesaian :

Jumlah getaran yang terjadi adalah 1,5 getaran. Waktu untuk menempuh 1,5 getaran adalah 1 sekon. Jadi frekuensi $f = 1,5$ getaran / sekon = 1,5 Hz. Dan periode T :

$$T = \frac{1}{1,5} = 0,67s$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk menempuh satu getaran penuh adalah 0,67 sekon.

2. Pada selang waktu 2 sekon terjadi gerakan bolak – balik sebanyak 10 kali.

Tentukanlah frekuensi dan periodenya.

Penyelesaian :

Dalam 2 sekon terjadi 10 getaran. Berarti dalam 1 sekon terjadi 5 getaran, sehingga frekuensi $f = 5$ Hz, dan periode T :

$$T = \frac{1}{5} = 0,2s$$

B. GELOMBANG

1. Pengertian Gelombang

Gelombang adalah gejala rambatan dari suatu getaran/usikan. Gelombang akan terus terjadi apabila sumber getaran ini bergetar terus menerus. Gelombang membawa energi dari satu tempat ke tempat lainnya. Contoh sederhana gelombang, apabila kita mengikatkan satu ujung tali ke tiang, dan satu ujung talinya lagi digoyangkan, maka akan terbentuk banyak bukit dan lembah di tali yang digoyangkan tadi, inilah yang disebut gelombang.

B. MACAM-MACAM GELOMBANG

1. Berdasarkan Mediumnya Gelombang dibagi dua, yaitu :

a. Gelombang Mekanik

Gelombang mekanik adalah gelombang yang dalam proses perambatannya memerlukan medium (zat perantara) . Artinya jika tidak ada medium, maka gelombang tidak akan terjadi. Contohnya adalah Gelombang Bunyi yang zat perantaranya udara, jadi jika tidak ada udara bunyi tidak akan terdengar.

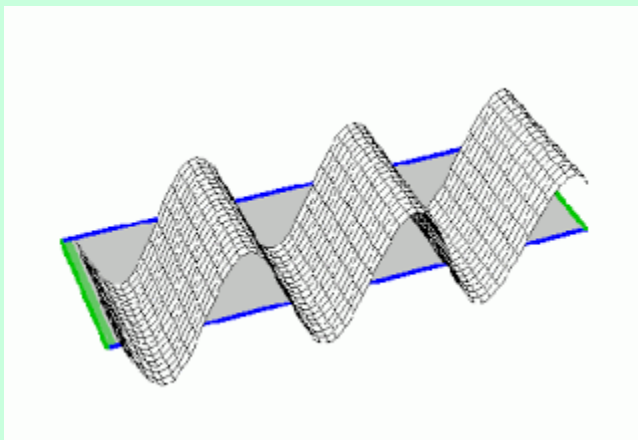
b. Gelombang Elektromagnetik

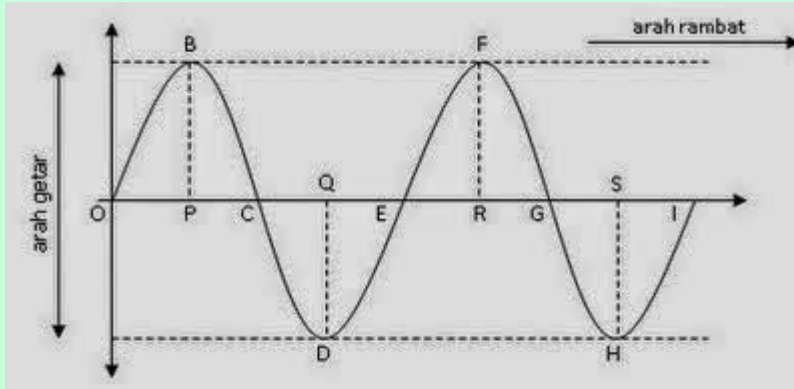
Gelombang Elektromagnetik adalah gelombang yang dalam proses perambatannya tidak memerlukan medium (zat perantara). Artinya gelombang ini bisa merambat dalam keadaan bagaimanapun tanpa memerlukan medium. Contohnya adalah gelombang cahaya yang terus ada dan tidak memerlukan zat perantara.

2. Berdasarkan Arah Getar dan Arah Rambatnya, Gelombang dibagi menjadi dua, yaitu :

a. Gelombang Transversal

Gelombang Transversal adalah gelombang yang arah getarnya tegak lurus dengan arah rambatannya. Bentuk Getarannya berupa lembah dan bukit (dapat dilihat pada gambar di bawah).





Berdasarkan gambar di atas dapat saya jelaskan bahwa :

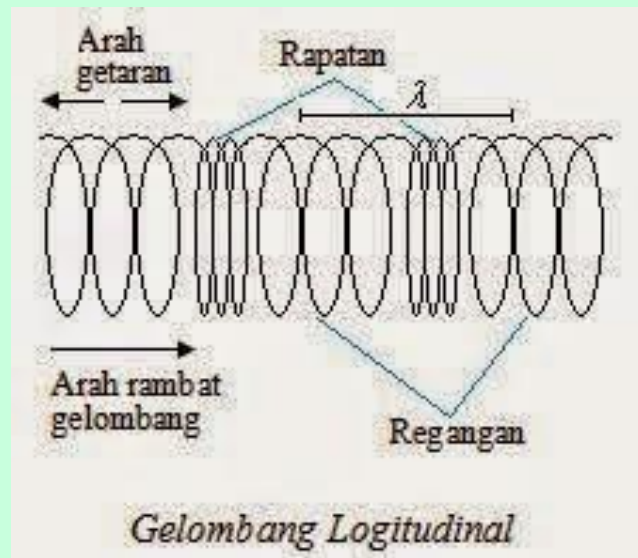
Arah rambat gelombang di atas adalah ke kiri dan ke kanan, sedangkan arah getarnya adalah ke atas dan ke bawah. Jadi itulah yang dimaksud arah rambat tegak lurus dengan arah getarnya.

Contoh gelombang transversal :

- getaran sinar gita yang dipetik
- getaran tali yang digoyang-goyangkan pada salah satu ujungnya

b. Gelombang Longitudinal

Gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah rambatnya sejajar dengan arah getarannya. Bentuk getarannya berupa rapatan dan renggangan (Dapat dilihat pada



gambar di bawah).

Berdasarkan gambar kita ketahui bahwa :

Arah rambat gelombangnya ke kiri dan ke kanan, dan arah getarnya ke kiri dan ke kanan pula. Oleh karena itu gelombang ini adalah gelombang longitudinal yang arah getar dan arah rambatnya sejajar. Contoh gelombang ini adalah Gelombang bunyi, di udara yang dirambati gelombang ini akan terjadi rapatan dan renggangan pada molekul-molekulnya, dan saat ada rambatan molekul-molekul ini juga bergetar. Akan tetapi getarannya hanya sebatas gerak maju mundur dan tetap di titik keseimbangan, sehingga tidak membentuk bukit dan lembah.

3. Berdasarkan Amplitudonya(simpangan terjauh) Gelombang juga dibagi menjadi dua :

a. Gelombang Berjalan

Gelombang berjalan adalah gelombang yang amplitudonya tetap pada setiap titik yang dilalui gelombang, misalnya gelombang pada tali.

b. Gelombang diam

Gelombang diam adalah gelombang yang amplitudonya berubah, misalnya gelombang pada senar gitar yang dipetik.

C. PANJANG DAN CEPAT RAMBAT GELOMBANG

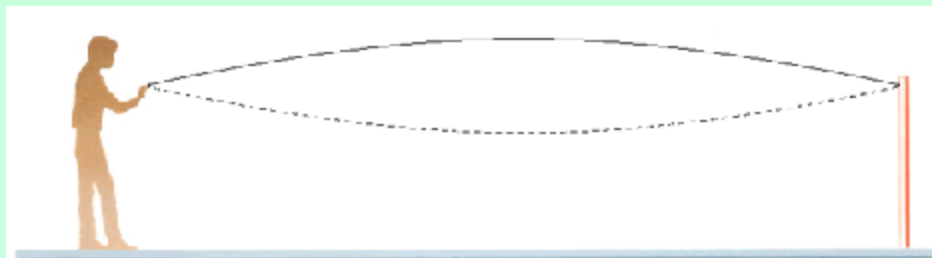
1. Panjang Gelombang

A. Pengertian Panjang Gelombang

Panjang satu gelombang sama dengan jarak yang ditempuh dalam waktu satu periode.

1) Panjang gelombang dari gelombang transversal

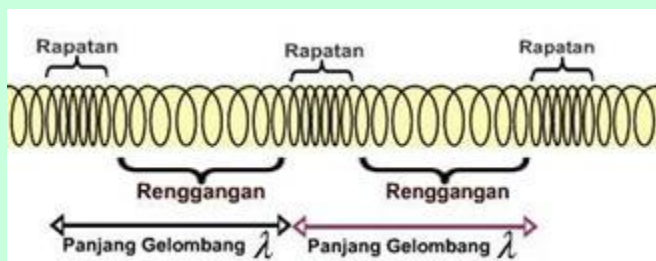
Perhatikan ilustrasi berikut!



Pada gelombang transversal, satu gelombang terdiri atas 3 simpul dan 2 perut. Jarak antara dua simpul atau dua perut yang berurutan disebut setengah panjang gelombang atau $\frac{1}{2} \lambda$ (lambda),

2) Panjang gelombang dari gelombang longitudinal

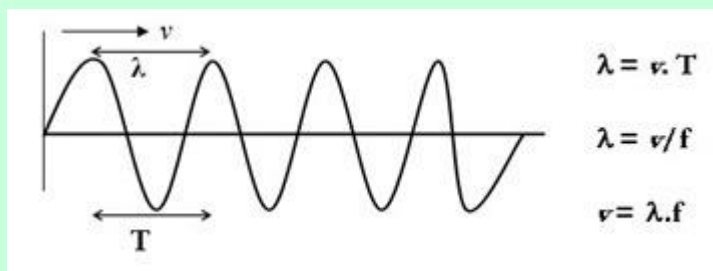
Perhatikan ilustrasi berikut !



Pada gelombang longitudinal, satu gelombang (1λ) terdiri dari 1 rapatan dan 1 regangan.

B. Cepat Rambat Gelombang

Jarak yang ditempuh oleh gelombang dalam satu sekon disebut *cepat rambat gelombang*. Cepat rambat gelombang dilambangkan dengan v dan satuannya m/s atau $m s^{-1}$. Hubungan antara v , f , λ , dan T adalah sebagai berikut :



Keterangan :

λ = panjang gelombang , satuannya meter (m)

v = kecepatan rambatan gelombang, satuannya meter / sekon (ms^{-1})

T = periode gelombang , satuannya detik atau sekon (s)

f = frekuensi gelombang, satuannya 1/detik atau 1/sekon (s^{-1})

D. SIFAT-SIFAT GELOMBANG

a. Dipantulkan (Refleksi)

Tentunya sahabat sudah sangat mengerti tentang pemantulan ini, jadi secara garis besar saya rasa kita sudah sepaham.

Dalam pemantulan gelombang berlaku hukum pemantulan gelombang, yaitu :

- Besar sudut datangnya gelombang sama dengan sudut pantul gelombang.
- Gelombang datang, gelombang pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.

b. Dibiaskan (refraksi)

Pembiasan gelombang adalah pembelokan arah rambat gelombang karena melalui medium yang berbeda kerapatannya.

c. Dipadukan (interferensi)

Perpaduan gelombang terjadi apabila terdapat gelombang dengan frekuensi dan beda fase saling bertemu. Hasil interferensi gelombang akan ada 2, yaitu konstruktif (saling menguatkan) dan destruktif (saling melemahkan). Interferensi Konstruktif terjadi saat 2

gelombang bertemu pada fase yang sama, sedangkan interferensi destruktif terjadi saat 2 gelombang bertemu pada fase yang berlawanan.

d. Dibelokkan/disebarkan (Difraksi)

Difraksi gelombang adalah pembelokkan/penyebaran gelombang jika gelombang tersebut melalui celah. Gejala difraksi akan semakin tampak jelas apabila celah yang dilewati semakin sempit.

e. Dispersi Gelombang

Dispersi adalah penyebaran bentuk gelombang ketika merambat melalui suatu medium. Dispersi *tidak akan terjadi pada gelombang bunyi yang merambat melalui udara atau ruang hampa*. Medium yang dapat mempertahankan bentuk gelombang tersebut disebut medium nondispersi.

f. Dispolarisasi (diserap arah getarnya)

Polarisasi adalah peristiwa terserapnya sebagian arah getar gelombang sehingga hanya tinggal memiliki satu arah saja. Polarisasi hanya akan terjadi pada gelombang transversal, karena arah gelombang sesuai dengan arah polarisasi, dan sebaliknya, akan terserap jika arah gelombang tidak sesuai dengan arah polarisasi celah tersebut.

E. PEMANFAATAN GELOMBANG

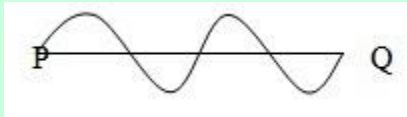
Sangat banyak pemanfaatan dari gelombang dengan mempertimbangkan berbagai sifat gelombang yang ada di sekitar kita. Beberapa diantaranya adalah

- Gelombang TV dan Radio untuk komunikasi.

- Gelombang Micro yang dimanfaatkan untuk memasak makanan atau yang kita kenal dengan microwave
- Gelombang bunyi yang sangat membantu bidang kesehatan, yaitu Ultrasonik pada peralatan USG untuk memeriksa ada tidaknya penyakit.

Contoh Soal Gelombang

1. Dalam 1 sekon dihasilkan gelombang seperti gambar di bawah ini



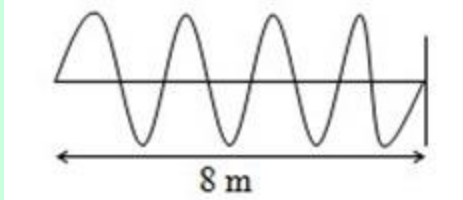
- berapakah frekuensi gelombang tersebut?
- Bila jarak PQ = 2 cm, maka berapakah ?

Penyelesaian :

Menurut gambar, gelombang yang terjadi sebanyak 2 gelombang. Berarti, $f = 2$ gelombang / sekon atau $f = 2$ Hz.

Pada gambar terjadi 2 gelombang (2λ). Jadi $2\lambda = 2$ cm atau $\lambda = 1$ cm.

2. Seutas tali yang panjangnya 8 m direntangkan lalu digetarkan. Selama 2 sekon terjadi gelombang seperti pada gambar berikut! Tentukan λ , f , T , dan v .



Penyelesaian :

Dari gambar terjadi gelombang sebanyak 4 λ .

Berarti : $4\lambda = 8$ m sehingga $\lambda = 8/4 = 2$ m

Selama 2 sekon terjadi 4 λ atau selama 1 sekon terjadi 2λ

Jadi, $f = 2$ gelombang / sekon atau $f = 2$ Hz

$T = 1/f = 1/2$ sekon sehingga $v = \lambda f = 2$ m x 2 Hz = 4 m s⁻¹