

**E**

## KEGIATAN DAN PETUNJUK KERJA

### KEGIATAN STEM PADA SONAR

**Science**

Dalam acara Indonesian Got Talent, daerah minangkabau khususnya Padang Pariaman memiliki satu tim jagoan yang lolos dalam Final. Tim tersebut yaitu darak badarak. Darak-badarak tampil membawakan lagu dengan memainkan beberapa alat musik khas minang salah satunya



Gambar 1 Penampilan Talempong Darak-Badarak Dalam Studio

Sumber: <https://www.google.com>

talempong. Masyarakat minangkabau sangat terkesima melihat penampilan dari tim tersebut sekaligus bangga karena telah mengharumkan budaya minangkabau. Beberapa masyarakat Indonesia menonton penampilan darak-badarak langsung dari studio Indonesian Get Talent. Suara dari alat musik maupun dari pemain darak-badarak terdengar sangat kuat oleh penonton di studio. Hal ini menunjukkan gelombang bunyi mengalami pemantulan, sehingga penonton dapat mendengar jelas suara alat musik yang dibawakan tim darak-badarak.

Dalam teknologi, pemantulan bunyi ini juga dapat ditemukan pada sonar. Sonar merupakan kependekan dari *Sound Navigation and Ranging*. Sonar merupakan teknik yang digunakan untuk menentukan posisi (jarak) dan navigasi dengan menggunakan gelombang suara (akustik). Sonar sendiri terbagi atas dua jenis yaitu sonar pasif dan sonar aktif. Sonar pasif merupakan sonar yang hanya bisa menentukan arah objek dan terkadang dipakai untuk mendeteksi suara hewan laut. Sedangkan sonar aktif merupakan sistem sonar yang bisa mengukur jarak objek dan kedalaman laut. Sonar memanfaatkan suara frekuensi tinggi atau ultrasionik. Frekuensi yang digunakan umumnya sebesar 50 KHz karena pada rentang frekuensi tidak bisa terdengar oleh manusia dan panjang gelombang dan pada ultrasionik gelombangnya sangatlah kecil.

## Berpikir Kritis

Setelah kamu membaca teks diatas, kamu dapat :

1. Mengidentifikasi informasi penting yang termuat dalam teks diatas!  
**Jawaban:**

2. Membuat sebuah pertanyaan yang terkait dengan isi teks!  
**Jawaban:**

3. Membuat sebuah hipotesis sebagai dugaan sementara jawaban dari pertanyaan yang kamu ajukan!  
**Jawaban:**

4. Membuat minimal satu paragraph tentang keterkaitan konsep fisika pada materi gelombang bunyi dengan sonar dengan bahasa mu sendiri!  
**Jawaban:**

Mari lakukan percobaan berikut untuk menambah pengetahuanmu mengenai gelombang bunyi pada Sonar!



### Tujuan Eksperimen

1. Menentukan jarak antara kelelawar dan ngengat
2. Menyelidiki bentuk gelombang ultrasonic yang dipancarkan kelelawar dengan berbagai medium

### Alat dan Bahan

Laptop/ komputer yang sudah terinstal *software crocodile physics*

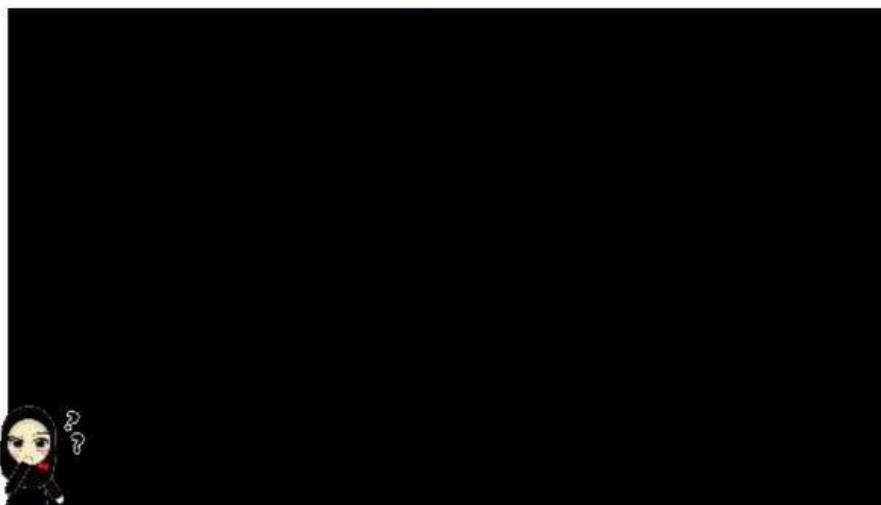


**Gambar 2 Laptop**

**Berkolaborasi**

### Langkah-langkah Eksperimen

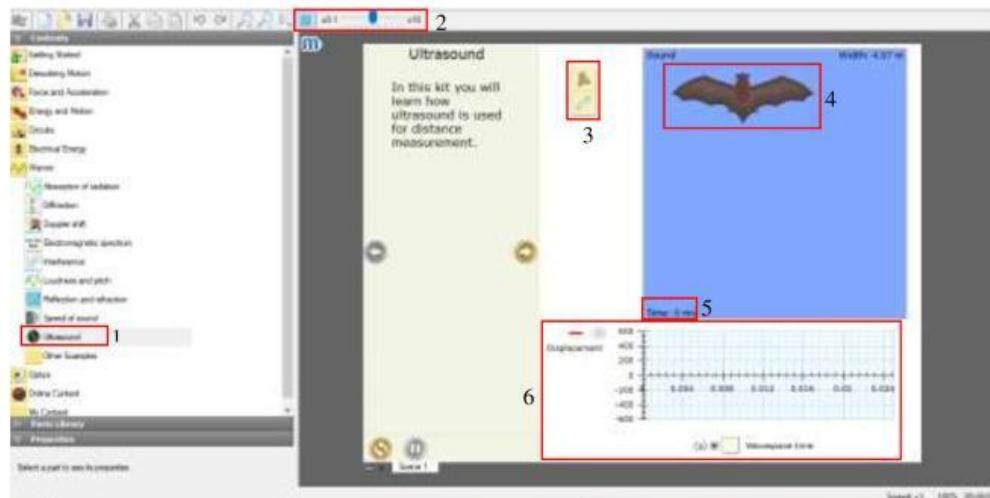
1. Buatlah kelompok dengan anggota 2-3 orang!
2. Lakukan percobaan ini dengan kerjasama yang baik dan jujur
3. Bacalah prosedur kegiatan dibawah ini dengan teliti!
  - a. Tahap persiapan
    - 1) Hidupkan laptop
    - 2) Install aplikasi *software crocodile physics* dengan cara berikut:  
Buka link berikut untuk mendownload *software crocodile physics*:  
[http://www.mediafire.com/file/5m4pgatkpnnesn9/Crocodile\\_Physics\\_v6.05%2528full%2529.3703.zip/file](http://www.mediafire.com/file/5m4pgatkpnnesn9/Crocodile_Physics_v6.05%2528full%2529.3703.zip/file)
    - 3) Download *software crocodile physics* dan install software dengan mengikuti langkah pada Video 2 berikut!



**Video 1** Cara Menginstall Software Crocodile Physics

Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=NvOo2cgqGAE>

- 4) Buka aplikasi software *crocodile physics* dan pilih *contents* → *waves* → *ultrasound*
- 5) Tampilan aplikasi software *crocodile physics* menu *ultrasound* akan muncul seperti Gambar 10.30

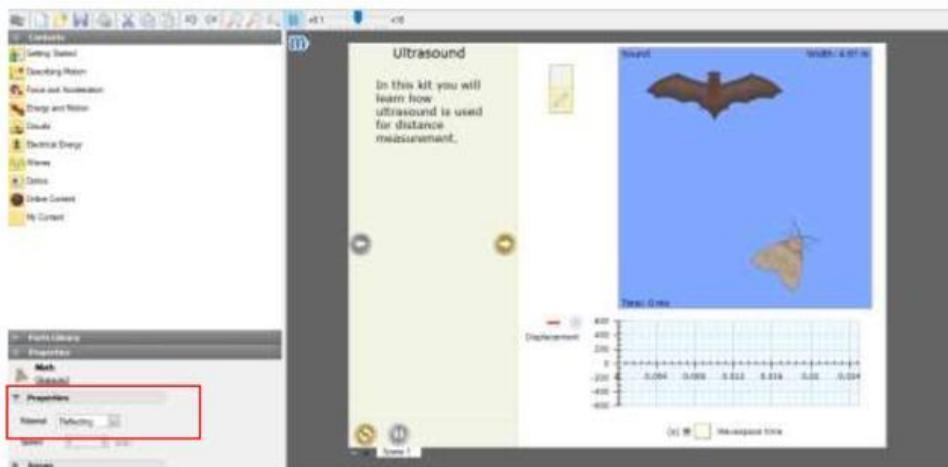


**Gambar 3** Tampilan Awal Aplikasi Software Crocodile Physics tentang Sonar

Keterangan:

1. Menu *ultrasound*
  2. Tombol untuk memulai percobaan
  3. Ngengat dan penggaris
  4. Kelelawar
  5. Waktu pancaran gelombang ultrasonik
  6. Grafik
- b. Tahap pelaksanaan

- 1) Menentukan jarak antara kelelawar dan ngengat
  - Mengambil ngengat dan menaruh ngengat disekitar kelelawar.
  - Memulai percobaan dengan menekan tombol untuk memulai percobaan
  - Menghitung waktu pancaran gelombang ultrasonik hingga kembali pada kelelawar.
  - Jika diketahui cepat rambat bunyi di udara 343,6 m/s, maka hitung jarak antara kelelawar dan ngengat.
  - Mencatat data hasil pengukuran yang didapat pada Tabel 1.
  - Mengulangi langkah percobaan dengan memindahkan ngengat sebanyak 5 kali percobaan.
- 2) Menyelidiki bentuk gelombang ultrasonik yang dipancarkan kelelawar dengan berbagai material
  - Mengambil ngengat dan menaruh ngengat disekitar kelelawar.
  - Mengklik menu properti dan memilih material *reflecting*. Perhatikan Gambar 10.31 berikut.



**Gambar 4** Tampilan menu Properti pada Software *Crocodile Physics*

- Memulai percobaan dengan menekan tombol untuk memulai percobaan
- Melihat bentuk gelombang yang dipancarkan oleh kelelawar kepada ngengat.
- Menggambarkan bentuk gelombang pada Tabel 2.
- Mengulangi langkah percobaan dengan memvariasikan material menjadi *vacum, water, and wood*.

4. Tuliskan hasil percobaan kegiatan 1 pada tabel 1

Tabel 1. Menentukan jarak antara kelelawar dan ngengat

$$v = 343,6 \text{ m/s}$$

No	t (s)	s (m)
1		
2		
3		
4		
5		

5. Tuliskan hasil eksperimen kegiatan 2 pada tabel 2

Tabel 3. Menyelidiki bentuk gelombang ultrasonik yang dipancarkan kelelawar dengan berbagai medium

No	Material	Bentuk Gelombang yang Dihasilkan
1.	<i>Reflecting</i>	
2.	<i>Vacum</i>	
3.	<i>Water</i>	
4	<i>Wood</i>	

#### Bekomunikasi

Setelah anda melakukan eksperimen tentang sonar tersebut, anda dapat:

1. Mengolah data tiap tabel yang di dapat sesuai dengan rumus yang telah dipelajari.
2. Membuat grafik hubungan dan interpretasi grafik antara **jarak dengan waktu**.
3. Menggambarkan bentuk gelombang ultrasonik yang dipancarkan kelelawar dengan berbagai material!
4. Buatlah kesimpulan dari percobaan tersebut!
5. Buatlah laporan dari hasil percobaan hari ini!

#### Berpikir Kritis

1. Setelah melakukan percobaan 1, bagaimana hubungan jarak dan waktu pancaran gelombang uktrasonik?

Jawaban:

2. Setelah melakukan percobaan 2, bagaimana bentuk gelombang dengan berbagai material? Apakah sama atau beda? Jelaskan!

Jawaban:

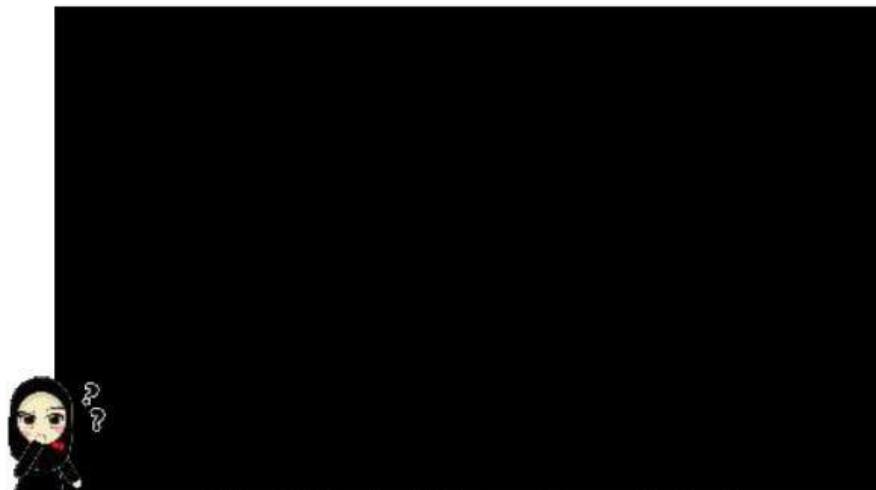
3. Jelaskan karakteristik gelombang bunyi berdasarkan percobaan yang telah dilakukan!

Jawaban:



## Technology

Perhatikan cuplikan video berikut!



**Video 2** Teknologi *Side Scan Sonar* pada Kapal

Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=E322xK7IfnY>

### Berpikir Kritis

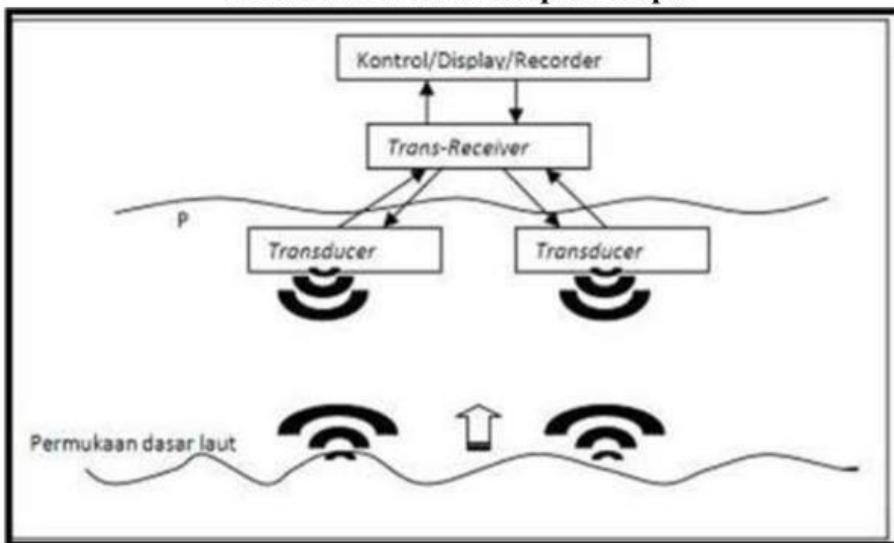
Setelah kamu melihat cuplikan video diatas, kamu dapat :

1. Memberikan pendapat mengenai video yang ditampilkan!  
**Jawaban:**

2. Menganalisis bagaimana konsep Fisika dalam teknologi side scan sonar pada kapal!  
**Jawaban:**



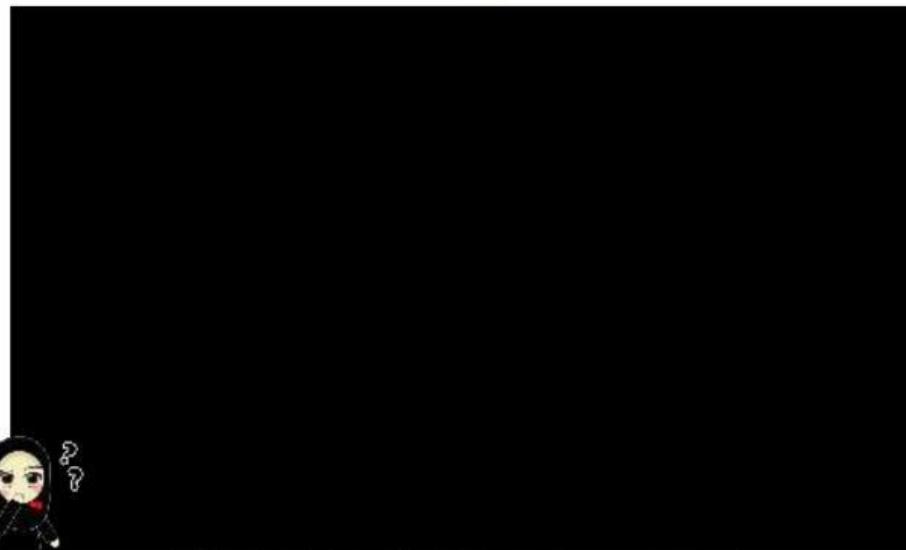
### Desain Side Scan Sonar pada Kapal



Gambar 5 Desain Side Scan Sonar pada Kapal

Sumber: <https://identitasku.wordpress.com>

Desain dari side scan sonar terdiri dari 3 unsur penting yaitu recorder, transceiver, dan transducer yang berupa towfish yang ditarik dibelakang kapal. Transducer berfungsi memantulkan gelombang akustik yang akan dikirim ke permukaan dasar laut kemudian hasil pantulan dari gelombang akustik yang mengenai objek atau dasar laut akan diterima oleh receiver yang kemudian akan ditampilkan oleh recorder dalam bentuk citra yang menggambarkan kondisi permukaan dasar laut. Survei side scan sonar ini akan menghasilkan peta yang berisi gambaran atau citra dasar laut yang akan menampilkan objek-objek dasar laut yang berhasil dideteksi. Objek-objek tersebut berupa benda-benda yang terdapat di dasar laut, seperti pipa, batu-batu karang, kapal karam, bekas garukan jaring nelayan, termasuk kapal KRI Nanggal 402. Untuk memahami prinsip kerja dari side scan sonar pada kapal, mari simak Video 4 berikut!



Video 3 Prinsip Kerja Side Scan Sonar pada Kapal

Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=E322xK7IfnY>

### Berpikir Kritis

Setelah kamu menyaksikan video cara kerja side scan sonar, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan benar dan tepat:

1. Apakah jarak towfish ke kapal mempengaruhi kerja sonar pada kapal? Jelaskan!

**Jawaban:**

2. Apakah letak towfish yang tidak benar akan mempengaruhi pencarian objek pada dasar laut? Jelaskan!

**Jawaban:**

3. Teknologi apa saja yang menerapkan prinsip sonar aktif selain side scan sonar? Jelaska masing-masing minimal 1 paragraf!

**Jawaban:**

**Perhatikan ilustrasi berikut!**

Sonar pada Kapal

**Berpikir Kreatif**

Ahmad adalah seorang penyelam professional yang ingin menyelam di lautan. Namun, Ahmad belum mengetahui kedalaman dasar laut yang akan ia salami. Ahmad kemudian menggunakan sebuah kapal yang dilengkapi dengan sistem sonar untuk mengukur kedalaman laut. Saat sonar dihidupkan, gelombang bunyi dengan cepat rambat sebesar 1200 m/s dipancarkan ke dalam dasar laut dan gelombang tersebut ditangkap kembali oleh alat penerima setelah  $\frac{3}{4}$  sekon.

**Berpikir Kreatif**

1. Bentuklah kelompok diskusi sesuai kelompok eksperimen!
2. Setelah kamu membaca ilustrasi tersebut, apakah yang terpikirkan olehmu?!

**Jawaban:**

3. Buatlah beberapa gagasan terkait hubungan fisika dengan ilustrasi tersebut!

**Jawaban:**

4. Buatlah beberapa pertanyaan terkait hubungan fisika dengan ilustrasi tersebut!

**Jawaban:**

5. Buatlah jawaban dari masing masing pertanyaan yang telah kamu kemukakan!

**Jawaban:**

6. Kemukakan alasan dari masing-masing jawaban!

**Jawaban:**

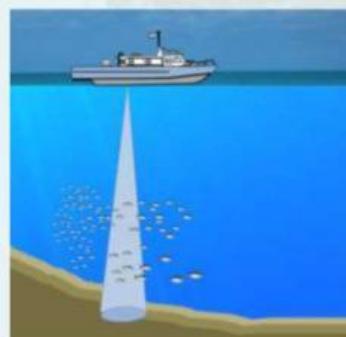
**Berpikir Kreatif**

7. Berikanlah pendapatmu, apakah Ngurah akan selamat menyelam ke dasar laut tersebut jika kedalaman laut maksimal yang mampu dicapai oleh manusia adalah sedalam 400 m?

**Jawaban:**

8. Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu dan buatlah kesimpulan terhadap hasil diskusi dengan kalimatmu sendiri!

**Kesimpulan:**

**Mathematics****Berpikir Kritis****Kompetisi Menangkap Ikan Menggunakan Sonar**

Suatu daerah sedang mengadakan lomba menangkap ikan di lautan. Tiga tim nelayan yang bertanding menggunakan alat pendekripsi keberadaan ikan yang menerapkan prinsip sonar. Kedalaman laut tempat nelayan bertanding yaitu sedalam 150 m. Dalam peristiwa ini terdapat tiga keadaan, dimana:

1. Nelayan tim A menyalaikan bunyi sonar sebesar 120 m/s agar menhasilkan ikan lebih banyak dalam waktu singkat
2. Nelayan tim B menyalaikan bunyi sonar sebesar 115 m/s agar menhasilkan ikan lebih banyak dalam waktu singkat
3. Nelayan tim C menyalaikan bunyi sonar sebesar 90 m/s agar menhasilkan ikan lebih banyak dalam waktu singkat

Terdapat tiga cara nelayan yang berbeda untuk mendekripsi dan mendapatkan ikan secara cepat.

**Berpikir Kritis**

Setelah membaca wacana diatas jawablah pertanyaan dibawah ini:

1. Deskripsikan kembali masalah pada wacana dan tuliskan informasi penting yang dapat diambil dari permasalahan dalam wacana!

**Jawaban:**

2. Jelaskan konsep Fisika yang berkaitan dengan permasalahan diatas! Jelaskan secara ilmiah (perumusan dan penjelasannya)!

**Jawaban:**

3. Apa perbedaan ketiga keadaan tim nelayan? Tim mana yang akan menghailkan ikan paling banyak dalam waktu singkat ?

**Jawaban:**

4. Berapa lama waktu masing-masing tim nelayan menangkap sinyal keberadaan ikan pertama?

**Jawaban:**

5. Kemukakan pendapatmu bagaimanakah cara agar nelayan mendapatkan banyak ikan dalam waktu singkat!

**Jawaban:**

**KEGIATAN STEM PADA USG VASKULAR****Science**

Masyarakat Minangkabau mengadakan acara-acara adat dengan menampilkan saluang sebagai pengiringnya. Dari jarak 5 meter seseorang sedang berjalan mendekati acara tersebut untuk menikmati penampilan saluang agar terdengar lebih jelas. Dari jarak 15 meter ada juga seseorang yang sudah pergi menjauhi acara tersebut. Orang yang pergi ini merasakan bahwa suara yang didengarkan makin lama semakin tersamar. Kedua peristiwa tersebut menggambarkan peristiwa efek doppler. Dalam dunia kedokteran penyakit dalam, peristiwa efek doppler kerap ditemukan pada teknologi USG vaskular.



**Gambar 6** Vascular Doppler (USG Vascular)  
Sumber: <https://www.google.com>

**Apakah kamu tahu USG vaskular?! apakah kamu pernah melihatnya?!** Vaskuler Doppler atau yang sering disebut USG vaskular ini merupakan suatu alat kesehatan untuk mendiagnosa, memvisualisasikan, dan mengevaluasi fungsi dari arteri dan pembuluh darah. Alat ini dapat menampilkan gambar *real-time* bagian

dalam tubuh pasien, termasuk vena, pembuluh darah, dan arteri yang membentuk sistem pembuluh darah dengan menggunakan gelombang. USG vascular memancarkan gelombang ultrasonic. Dengan gelombang ultrasonik ini, dokter dapat mendeteksi keberadaan darah menggumpal dan sirkulasi darah yang tidak lancar, dan membantu dokter mendiagnosa penyakit terkait dan kondisi kesehatan lainnya.

**Berpikir Kritis**

Setelah kamu membaca teks diatas, kamu dapat :

5. Mengidentifikasi informasi penting yang termuat dalam teks diatas!  
**Jawaban:**

6. Membuat sebuah pertanyaan yang terkait dengan isi teks!  
**Jawaban:**

7. Membuat sebuah hipotesis sebagai dugaan sementara jawaban dari pertanyaan yang kamu ajukan!

**Jawaban:**

8. Membuat minimal satu paragraph tentang keterkaitan konsep fisika pada materi gelombang bunyi dengan sonar dengan bahasa mu sendiri!

**Jawaban:**