

Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) **GELOMBANG BUNYI**

Nama :

Kelas :

Selamat Mengerjakan!

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip gejala gelombang bunyi meliputi cepat rambat bunyi pada berbagai medium, sumber bunyi (dawai dan pipa organa), efek Doppler, resonansi, layangan bunyi, serta intensitas dan taraf intensitas bunyi dalam menyelesaikan masalah dan menjelaskan penerapannya pada teknologi.

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu menganalisis hubungan antara intensitas bunyi, jarak dari sumber bunyi, dan taraf intensitas bunyi berdasarkan data hasil pengukuran serta menggunakannya untuk memecahkan permasalahan kontekstual.
2. Peserta didik mampu mengevaluasi penerapan konsep gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan informasi dan bukti ilmiah yang relevan serta memberikan alasan yang logis terhadap solusi atau keputusan yang diambil.
3. Peserta didik mampu merancang penyelidikan sederhana untuk menguji penerapan konsep gelombang bunyi pada suatu fenomena berdasarkan permasalahan yang diberikan serta menyajikan hasil penyelidikannya.

PETUNJUK PENGGUNAAN

1. LKPD ini dikerjakan secara individu.
2. Bacalah setiap artikel/berita dan ikuti langkah kerja dengan cermat sebelum menjawab pertanyaan.
3. Setiap aktivitas terdiri atas 4 tahap: Search → Solve → Create → Share. Kerjakan secara berurutan.
4. Jika diminta membuka tautan (link), gunakan gawai/laptop yang tersedia atau bacalah ringkasan yang sudah disediakan jika akses internet terbatas.
5. Tahap Share dilakukan dengan mempresentasikan hasil secara singkat di depan kelas atau berbagi jawaban dengan teman sebangku (sesuai arahan guru).

AKTIVITAS 1 INTENSITAS DAN TARAF

INTENSITAS BUNYI



SEARCH

Bacalah artikel berita berikut ini

Konser Citimall Prabumulih Tuai Kritik, Suara Dentuman Musik Disebut Terdengar hingga Kilometer, Manajemen Minta Maaf



Pelaksanaan konser musik di halaman Citimall Prabumulih, Jumat malam (19/6/2026), menuai berbagai keluhan dari masyarakat. Suara dentuman musik dari panggung konser disebut terdengar hingga radius beberapa kilometer dari lokasi acara. Sejumlah warga mengaku masih dapat mendengar suara musik dengan jelas hingga kawasan sekitar Patung Kuda, yang berjarak cukup jauh dari lokasi konser.

"Suaranya terdengar jelas sampai dekat Patung Kuda. Dari jauh saja masih terdengar, apalagi yang berada di sekitar lokasi," ujar salah seorang warga.

Kondisi ini menimbulkan kekhawatiran karena lokasi konser berada tidak jauh dari RSUD Prabumulih. Warga menilai kebisingan yang ditimbulkan berpotensi mengganggu kenyamanan pasien yang membutuhkan suasana tenang untuk beristirahat dan menjalani proses pemulihan.

Menanggapi keluhan tersebut, Manajer Citimall Prabumulih, Tengku, menyampaikan permohonan maaf kepada masyarakat yang merasa terganggu. "Kami memahami adanya masukan dan keluhan dari sebagian masyarakat mengenai tingkat suara selama konser berlangsung. Untuk itu, kami menyampaikan permohonan maaf atas ketidaknyamanan yang dirasakan," ujar Tengku.

1. Analisislah artikel di atas untuk menemukan minimal 3 fakta penting terkait keluhan warga dan tanggapan manajemen Citimall!

2. Rumuskan minimal 2 pertanyaan ilmiah tentang bagaimana suara konser bisa terdengar hingga radius beberapa kilometer, namun kemungkinan tetap terasa lebih "lemah" dibanding saat berada dekat panggung!

3. Susunlah hipotesis: menurutmu, bagaimana hubungan antara jarak seseorang dari sumber bunyi (panggung konser) dengan intensitas/tingkat kebisingan yang ia rasakan? Apakah RSUD yang berjarak lebih jauh benar-benar mengalami dampak yang signifikan dibanding warga yang lebih dekat dari lokasi konser?

4. Rancanglah langkah-langkah penyelidikan sederhana yang bisa kamu lakukan untuk menguji hipotesismu tersebut menggunakan alat yang tersedia di sekitarmu!



TUJUAN PERCOBAAN

Menyelidiki hubungan antara jarak dari sumber bunyi dengan taraf intensitas bunyi yang terukur, untuk menguji apakah kekhawatiran warga terhadap dampak konser pada RSUD Prabumulih masuk akal secara sains.

ALAT DAN MEDIA

1. Aplikasi pengukur desibel (Decibel X, Sound Meter atau NIOSH Sound Level Meter)
2. Speaker HP
3. Meteran/Penggaris

LANGKAH-LANGKAH PERCOBAAN

1. Putar musik/nada dari speaker dengan volume tetap (jangan diubah sepanjang percobaan) di ruang terbuka atau lapangan.
2. Nyalakan aplikasi pengukur desibel di HP-mu.
3. Ukur taraf intensitas bunyi (dB) pada jarak 1 m dari speaker. Catat hasilnya.
4. Ulangi pengukuran pada jarak 2 m, 4 m, dan 8 m dari speaker (jarak berlipat dua setiap kali), catat hasilnya masing-masing.

TABEL DATA HASIL PENGAMATAN

Jarak dari sumber bunyi (m)	Taraf intensitas bunyi (dB)
1	
2	
4	
8	

PERTANYAAN ANALISIS

1. Analisislah pola data pada tabel setiap kali jarak dilipatgandakan (2x), berapa dB kira-kira taraf intensitas bunyi berkurang? Apakah polanya konsisten di setiap baris?

2. Sebuah speaker konser menghasilkan taraf intensitas bunyi 120 dB pada jarak 10 m dari panggung. Dengan menggunakan rumus $TI_2 = TI_1 - 20 \log(r_2/r_1)$, tentukan taraf intensitas bunyi pada jarak 1.000 m (1 km, kira-kira jarak RSUD dari lokasi konser)! Lalu bandingkan hasilnya dengan Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan tempat kerja yang aman (85 dB, berdasarkan Permenaker No. 5 Tahun 2018) — apakah taraf intensitas di jarak tersebut masih tergolong berbahaya?

3. Evaluasilah berdasarkan hasil percobaan dan perhitunganmu, apakah kekhawatiran warga bahwa suara konser "terdengar jelas hingga radius kilometer" berarti taraf intensitasnya juga masih tinggi/berbahaya di jarak tersebut? Apakah hipotesismu di tahap Search terbukti atau tidak? Berikan bukti dari data untuk memperkuat evaluasimu!



CREATE

Setelah kamu memperoleh data dan melakukan analisis pada tahap Solve, sekarang saatnya menggunakan hasil penyelidikanmu untuk memberikan rekomendasi berbasis bukti ilmiah – sesuai peran seorang "ilmuwan warga" yang membantu menjawab polemik nyata di masyarakat.

Rancanglah sebuah rekomendasi tertulis singkat (1 paragraf) yang ditujukan kepada manajemen Citimall Prabumulih atau DPRD Prabumulih, berdasarkan hasil penyelidikanmu misalnya tentang jarak aman minimum penyelenggaraan konser dari fasilitas kesehatan, atau saran teknis lain (pengaturan volume, arah speaker, dsb.) yang didukung oleh data dan perhitunganmu. Tuliskan rekomendasimu di sini, sertakan alasan ilmiah berdasarkan data yang kamu peroleh!



SHARE

Presentasikan rekomendasi tertulis dan hasil penyelidikanmu di depan kelas, atau bagikan kepada teman sebangku untuk saling memberi masukan (sesuai arahan guru). Catat satu masukan atau pertanyaan yang kamu terima dari teman/gurumu.

Yeayyy, Selamat kamu sudah menyelesaikan aktivitas 1.

AKTIVITAS 2 APLIKASI GELOMBANG BUNYI



SEARCH

Bacalah wacana fenomena berikut ini!

Pernahkah kalian melihat berita tentang pencarian pesawat atau kapal yang tenggelam di laut dalam? Tim penyelamat sering kali berhasil menemukan lokasi bangkai kapal di kedalaman ribuan meter, jauh di bawah jangkauan penyelam manusia yang biasanya hanya mampu menyelam puluhan meter saja. Atau, pernahkah kalian bertanya-tanya bagaimana peta dasar laut bisa dibuat sedetail itu, lengkap dengan kontur gunung dan lembah bawah laut, padahal tidak ada satu pun manusia yang benar-benar pernah "melihat" langsung ke seluruh dasar laut tersebut?

Anehnya, semua ini dilakukan tanpa cahaya sama sekali sebab di kedalaman laut yang ekstrem, cahaya matahari tidak mampu menembus sedikit pun, sehingga metode visual seperti kamera atau mata manusia menjadi tidak berguna. Namun entah bagaimana, kapal-kapal survei modern tetap bisa "melihat" dasar laut dan mengetahui kedalamannya secara presisi hingga satuan meter, bahkan di kegelapan total.

Apa yang sebenarnya terjadi sehingga kapal bisa "mengetahui" kedalaman laut tanpa harus melihat atau menyelam langsung? Bagaimana gelombang bunyi berperan dalam proses ini?



klik vidio diatas untuk memutar video

1. Analisislah video dan wacana di atas untuk mengungkap minimal 3 prinsip penting di balik cara kerja sonar dalam mengukur kedalaman laut!

2. Rumuskan pertanyaan-pertanyaan ilmiah yang muncul di benakmu terkait bagaimana gelombang bunyi bisa diubah menjadi data angka kedalaman (minimal 2 pertanyaan)!

3. Menurut perkiraanmu, bagaimana hubungan antara waktu yang dibutuhkan gelombang bunyi untuk memantul kembali dari dasar laut dengan kedalaman laut tersebut? Susunlah dugaanmu beserta alasan ilmiahnya!



TUJUAN PERCOBAAN

Menguji prinsip pemantulan gelombang bunyi (echo) sebagai model sederhana dari prinsip time-of-flight yang dipakai sonar kapal survei untuk mengukur kedalaman laut.

ALAT DAN BAHAN

1. Aplikasi perekam suara di HP (Voice Recorder/Recorder bawaan HP)
2. Aplikasi/software pemutar audio yang menampilkan gelombang suara (waveform) — misalnya WhatsApp voice note (tampilan gelombang saat diputar), atau aplikasi pemutar musik apa pun yang menampilkan visualisasi gelombang
3. Meteran/penggaris panjang
4. Dinding besar yang rata dan keras

LANGKAH-LANGKAH PERCOBAAN

1. Ukur jarak dari posisimu ke dinding menggunakan meteran (misalnya 10 m), catat sebagai "jarak sebenarnya".
2. Nyalakan aplikasi perekam suara, lalu bertepuk tangan sekali dengan keras sambil menghadap dinding.
3. Hentikan rekaman setelah gema/pantulannya terdengar. Simpan rekaman tersebut.
4. Putar kembali rekaman pada aplikasi yang menampilkan gelombang suara (waveform). Perbesar tampilan (zoom) untuk melihat dua puncak gelombang: puncak pertama (tepukan asli) dan puncak kedua (gema/pantulan).
5. Ukur jeda waktu antara kedua puncak tersebut (biasanya ditampilkan dalam detik/milidetik pada aplikasi).
6. Ulangi pada jarak yang berbeda-beda sesuai tabel.

TABEL DATA HASIL PENGAMATAN

Jarak sebenarnya (m)	Jeda waktu antar puncak gelombang (s)	Jarak hasil perhitungan (m)
5		
10		
15		

PERTANYAAN ANALISIS

1. Bandingkan nilai "Jarak Sebenarnya" dengan "Jarak Hasil Perhitungan" pada tabel seberapa dekat kesesuaiannya? Faktor apa saja yang mungkin menyebabkan selisih (jika ada)?

2. Prinsip yang baru saja kamu uji (memancarkan bunyi → menunggu pantulan → menghitung waktu → menentukan jarak) adalah dasar yang sama dengan cara kerja sonar yang kamu tonton di video pada tahap Search. Jelaskan persamaan dan perbedaan antara percobaanmu dengan prinsip kerja sonar kapal survei yang sesungguhnya!

3. Sebuah kapal survei memancarkan gelombang sonar ke dasar laut dan menerima pantulannya setelah 4 sekon. Jika cepat rambat bunyi dalam air laut adalah 1.500 m/s , berapa kedalaman laut tersebut?

Titik terdalam di lautan Bumi adalah Challenger Deep di Palung Mariana, Samudra Pasifik. Pada ekspedisi Five Deeps tahun 2019, tim ilmuwan menggunakan multibeam sonar dan mengukur kedalamannya secara presisi: 10.935 meter. Untuk mencapai angka ini, gelombang sonar dari kapal butuh waktu tempuh pulang-pergi sekitar 14,6 detik (dengan cepat rambat bunyi rata-rata di air laut dalam $\approx 1.500 \text{ m/s}$).

4. Verifikasilah data Palung Mariana di atas: gunakan rumus yang sama seperti soal nomor 3 untuk menghitung ulang kedalamannya berdasarkan waktu tempuh 14,6 detik. Apakah hasil perhitunganmu sesuai dengan angka 10.935-meter yang dilaporkan ilmuwan? Jika ada sedikit selisih, menurutmu apa penyebabnya?

5. Apakah data dan perhitungan yang kamu peroleh (baik dari percobaanmu sendiri maupun dari data Palung Mariana) cukup mendukung hipotesismu di tahap Search? Uraikan alasanmu berdasarkan bukti yang ada!



CREATE

Gunakan hasil penyelidikanmu untuk menjelaskan sebuah teknologi nyata kepada orang yang belum memahaminya sama sekali. Susunlah sebuah diagram alur (flowchart) yang menggambarkan proses kerja sonar pada kapal survei mulai dari gelombang ultrasonik dipancarkan transduser kapal, merambat dalam air, mengenai dasar laut, dipantulkan, hingga diolah menjadi data kedalaman. (gambarlah diagram alur di kertas, lalu upload pada kolom yang disediakan)



SHARE

Presentasikan diagram alur dan hasil penyelidikanmu di depan kelas, atau bagikan kepada teman sebangku untuk saling memberi masukan (sesuai arahan guru). Catat satu masukan atau pertanyaan yang kamu terima dari teman/gurumu.

Yeayyy, Selamat kamu sudah menyelesaikan aktivitas 2 dan E-LKPD 3.