E-LKPD

FISIKA

GELOMBANG BUNYI

TERINTEGRASI TRI-N

Disusun Oleh:

Nafisah Nur Azizah

Dosen Pembimbing

Dr. Yuli Prihatni, M.Pd.
Puji Hariati Winingsih, S.Pd., M.Pd.

Fase F
Untuk jenjang SMA/SMK sederajat
KELAS

11



LIVEWORKSHEETS





KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat, dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan E-LKPD Fisika ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada dosen pembimbing serta semua pihak yang telah memberikan arahan dan dukungan.

E-LKPD ini menggabungkan model Problem Based Learning (PBL) dengan pendekatan Tri-N (Niteni, Niroake, Nambahi) untuk siswa kelas XI SMA/SMK terkait materi Gelombang Bunyi. Dengan tambahan video pembelajaran, panduan proyek, dan ilustrasi, E-LKPD ini diharapkan dapat mendukung peserta didik dalam belajar secara mandiri, inovatif, dan berorientasi pada pemecahan masalah.
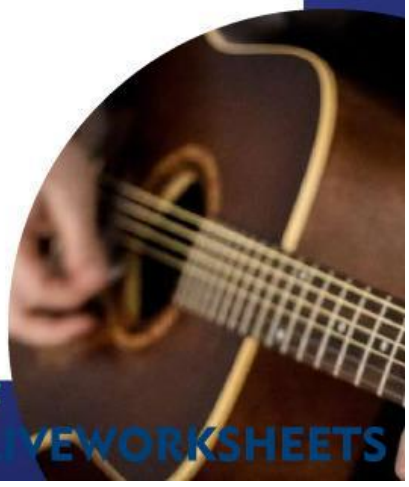


Penulis menyadari bahwa E-LKPD ini masih membutuhkan perbaikan, oleh karena itu masukan dan kritik yang konstruktif sangat diharapkan. Semoga ini dapat memberikan manfaat kepada semua pembaca.

Yogyakarta, 18 Februari 2025

Penulis



$v = \lambda f$



LIVEWORKSHEETS



Daftar Isi





Kata Pengantar ii
Daftar Isi iii
Daftar Gambar iv
Daftar Video v
Capaian Pembelajaran vi
Tujuan Pembelajaran vii
Petunjuk Penggunaan viii
Pengertrian Gelombang 8
Cepat Rambat Bunyi 9
Cepat Rambat Bunyi pada Zat Padat 10
Cepat ambat Bunyi pada Zat Cair 10
Cepat Rambat Bunyi pada Zat Gas 11
Sumber Bunyi 12
Percobaan I 16
Percobaan II 18
Refleksi 20
Evaluasi 21
Daftar Pustaka 22







$v = \lambda f$

LIVEWORKSHEETS







Daftar Gambar

Gambar 1.1 Studio Musik 11

Daftar Video

Video 1.1 Pengertian Gelombang Bunyi 8
Video 1.2 Gelombang Bunyi Pada Dawai 12
Video 1.3 Permainan Gitar 15
Video 1.4 Permainan kendang 15
Video 1.5 Panduan Praktikum Gelombang Bunyi . 16







$v = \lambda f$

LIVEWORKSHEETS

Kelompok :
Anggota Kelompok :

1.
2.
3.
4.
5.

Kelas / Fase : XI / F
Mata pelajaran : Fisika
Materi : Gelombang Bunyi
Alokasi waktu : 4 x 45 menit





CAPAIAN PEMBELAJARAN

1. **Pemahaman Fisika**
   Peserta didik mampu menerapkan konsep gelombang bunyi dalam kehidupan sehari - hari.
2. **Keterampilan Proses**
   2.1 Mengamati
   Peserta didik mampu mengoptimalkan potensi menggunakan ragam alat bantu untuk melakukan pengamatan.
   2.2 Mempertanyakan dan memprediksi
   Peserta didik mampu merumuskan pertanyaan ilmiah dan hipotesis yang dapat diselidiki secara ilmiah
   2.3 Merencanakan dan melakukan penyelidikan
   Peserta didik memilih dan menggunakan alat dan bahan, termasuk penggunaan teknologi digital yang sesuai untuk mengumpulkan serta mencatat data secara sistematis dan akurat.

LIVEWORKSHEETS

2.4 Memproses, Menganalisis Data dan Informasi

Peserta didik menyiapkan peralatan yang digunakan dalam penelitian, mengenali keterbatasan dan kelebihan alat ukur yang digunakan. Peserta didik menggunakan pengetahuan lmiah untuk menarik kesimpulan yang konsisten dengan hasil penelitian.

2.5 Mengevaluasi dan Refleksi

Peserta didik berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, mengembangkan keingintahuan, dan memiliki kepedulian terhadap ingkungan. Peserta didik mengajukan argumentasi ilmiah dan kritis berani mengusulkan perbaikan atas suatu kondisi dan bertanggungjawab terhadap usulannya. Peserta didik bersikap jujur terhadap temuan data/fakta.

2.6 Mengomunikasikan hasil

Peserta didik mengomunikasikan hasil penelitian secara sistematis dan utuh ditunjang dengan argumen ilmiah dan terbuka terhadap pendapat yang lebih relevan.

TUJUAN PEMBELAJARAN

1) Peserta didik dengan bernalar kritis mampu menganalisis konsep gelombang bunyi dan sifat- sifatnya (cepat rambat, panjang gelombang, frekuensi, dan amplitudo) melalui pemecahan masalah dalam kehidupan sehari - hari
2) Peserta didik dapat bertanggung jawab dalam melakukan eksperimen sederhana untuk mengidentifikasi, meniru, dan mengembangkan hubungan antara frekuensi dan panjang gelombang
3) Peserta didik dapat bersikap jujur dalam menyimpulkan dan mengkomunikasikan hasil eksperimen yang telah dilakukan.





PETUNJUK PENGGUNAAN E-LKPD

1. Bagi Guru
   a. Guru dapat mengarahkan peserta didik untuk mempelajari E-LKPD di rumah secara mandiri untuk memperdalam pemahaman mengenai materi Gelombang Bunyi
   b. Guru berperan sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran
   c. Guru dapat membimbing peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan yang disajikan

2. Bagi Peserta Didik
   a. E-LKPD digunakan secara berkelompok guna penyelesaian pengerjaan tugas proyek di kelas dan dapat digunakan secara mandiri sebagai salah satu sumber belajar
   b. Jangan lupa berdo'a sebelum memulai kegiatan
   c. Membaca dan memahami setiap tujuan pembelajaran pada setiap kegiatan yang disajikan
   d. Memahami konsep dan contoh yang disajikan dalam uraian materi dan video pembelajaran yang telah disajikan pada kegiatan dengan baik
   e. Berdiskusi dengan rekan satu kelompok untuk menyelesaikan permasalahan
   f. Mencatat setiap kegiatan yang dialami selama mempelajari dan mengerjakan proyek dalam E-LKPD ini dan tanyakan kesulitan yang kamu alami kepada guru




NITENI

Taukah kamu?

Jika kamu silent ponselmu, ketika ada pesan masuk, kamu tetap akan mendengar bunyi "drrrrt" meskipun ponsel dalam mode diam. Kenapa bisa begitu ya? Dalam video ini, akan dijelaskan mengapa ponsel yang disilent tetap bisa mengeluarkan suara, serta akan dibahas mengenai frekuensi dan nada.

Yukk simak video di bawah ini!

Video 1.1 Pengertian Gelombang Bunyi

Gelombang suara merupakan gelombang longitudinal yang memerlukan medium untuk dapat merambat. Semakin rapat medium yang dilalui, semakin cepat suara tersebut bergerak. Berdasarkan frekuensinya, suara dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu infrasonik, ultrasonik, dan audiosonik. Selain itu, intensitas suara berbanding lurus dengan kekuatan gelombang suara itu sendiri. Salah satu fenomena menarik yang terjadi seiring dengan pergerakan sumber suara atau pengamat adalah perubahan frekuensi suara yang dikenal sebagai Efek Doppler.

LIVEWORKSHEETS

Secara keseluruhan, gelombang bunyi tidak hanya sekadar fenomena fisik yang menarik, tetapi juga memiliki banyak aplikasi praktis yang sangat penting dalam kehidupan kita sehari-hari. Pemahaman yang lebih dalam tentang gelombang bunyi memungkinkan kita untuk lebih menghargai dan memanfaatkan fenomena ini dalam berbagai aspek kehidupan.

1. CEPAT RAMBAT BUNYI

Bunyi dapat merambat melalui benda seperti padat, cair, atau gas. Bunyi bergerak melalui molekul – molekul dimedium dengan pengaruh tekanan dan suhu. Faktor ini mempengaruhi kecepatan penyebaran bunyi dalam medium tersebut.

Tabel 1. 1 Cepat Rambat Bunyi pada Beberapa Medium

Medium	Kecepatan rambat bunyi (m/s)
Udara (0°C)	331
Udara (100°C)	386
Air	1490
Air laut	1530
Alumunium	5100
Besi	5130

Cepat rambat bunyi bergantung kepada sifat elastisitas material dan massa jenisnya. Kedua besaran ini akan mempengaruhi kecepatan perambatan energi getaran pada medium, baik itu pada fase padat, cair ataupun gas.

$v = \lambda f$ LIVEWORKSHEETS

2. CEPAT RAMBAT BUNYI PADA ZAT PADAT

Pada benda padat, cepat rambat bunyi dihitung dengan akar perbandingan modulus elastistas (E) terhadap massa jenis (ρ) bahan tersebut, menggunakan persamaan berikut.

$$v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

Dengan:
v : cepat rambat bunyi (m/s)
E : modulus elastisitas (N/m^2)
ρ : masa jenis bahan (kg/m^3)

3. CEPAT RAMBAT BUNYI PADA BENDA CAIR

Pada benda cair, cepat rambat bunyi dipengaruhi oleh modulus Bulk (B) dan massa jenis (ρ) benda yang ditunjukkan dengan persamaan

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$$

Dengan:
v : cepat rambat bunyi (m/s)
B : modulus bulk(N/m^2)
ρ : masa jenis bahan (kg/m^3)

Adapaun modulus Bulk benda adalah ukuran elastisitas bahan pada satuan volume.

$v = \lambda f$

LIVEWORKSHEETS

4. CEPAT RAMBAT BUNYI PADA ZAT PADA GAS

Pada gas, kecepatan molekul dipengaruhi oleh suhu, semakin cepat molekul bergerak maka bunyi akan semakin cepat untuk dirambatkan. Adapun modulus Bulk pada udara akan bergantung pada tekanan dan keadaan adibatik yang ditunjukkan dengan persamaan berikut.

$$B = \gamma P$$

Dengan:
B : modulus bulk (N/m^2)
γ : konstanta laplace
P : tekanan (N/m^2)



Gambar 1.1 Studio Musik

"Mengapa itu bisa mengurangi gema dan memperjelas suara?"

Studio musik tempat latihan band sekolah itu terasa bergema dan penuh kebisingan. Setiap pukulan drum memantul dan terdengar berulang kali, sementara suara gitar menjadi kurang jelas. Untuk mengatasi masalah ini, guru musik menyarankan agar kita memasang peredam di dinding.

LIVEWORKSHEETS





Sumber Bunyi

Taukah kamu apa itu sumber bunyi?

Sumber bunyi atau sumber suara merupakan benda yang memproduksi gelombang nada melalui getaran (Setiawan, 2022). Sumber bunyi dapat berupa dawai, pipa organa, kulit maupun logam, yang bekerja berdasarkan perubahan frekuensi dan amplitudo (Radjawane.M.M, 2022).



Untuk mempelajari lebih lanjut yuk simak video dibawah ini!

Video 1.2 Gelombang Bunyi Pada Dawai

Saat kalian menarik dawai atau senar, maka akan menciptakan gelombang stasioner dengan ujung terikat, yang merupakan hasil dari superposisi gelombang. Frekuensi yang dihasilkan akan beresonansi dengan udara di sekitarnya dan samapi ketelinga.







LIVEWORKSHEETS

Andi saat ini sedang belajar memainkan gitar. Ia memperhatikan bahwa ketika menekan senar gitar di fret yang berbeda, suara yang dihasilkan ternyata bervariasi, meskipun ia memetik senar yang sama. Ia juga menyadari bahwa jika senar dikencangkan, bunyinya menjadi lebih tinggi.

mengapa hal tersebut terjadi, jelaskan?

Orientasi Masalah - Niteni



Pernahkah kalian mendengar suara pengumuman informasi dari speaker sekolah? Ketika kita mendengarkan musik, pengumuman atau pidato dari speaker, kita mendengar suara yang berasal dari getaran membran speaker yang menghasilkan gelombang bunyi.

$v = \lambda f$

LIVEWORKSHEETS

Gelombang bunyi ini merambat melalui udara dan sampai ke telinga kita. Speaker mengubah energi listrik menjadi energi mekanik (getaran) yang menciptakan gelombang bunyi. Frekuensi dan amplitudo dari gelombang ini menentukan pitch (tinggi-rendah suara) dan volume suara yang kita dengar. Sekarang coba amati dan dengarkan dengan seksama jika terdapat informasi dari speaker sekolah, kemudian identifikasi hal-hal berikut:

1. Sumber gelombang bunyi
2. Media perambatan gelombang bunyi
3. Ciri-ciri gelombang bunyi yang dapat diamati

$v = \lambda f$

LIVEWORKSHEETS

Mengorganisasikan

"Mengapa suara pengumuman informasi yang keluar dari speaker bisa terdengar lebih keras di dekat speaker dan lebih pelan saat jauh?"

Bersama kelompokmu, analisislah permasalahan di atas dan tuliskan hasil diskusi dan observasi kalian pada kolom di bawah ini. Anda dapat mencontoh cara-cara penyelesaian masalah yang telah dilakukan oleh pihak lain yang relevan dengan masalah diatas. Sertakan sumber referensi.

Niteni

a

Video 1.3 Permainan Gitar

b

Video 1.4 Permainan Kendang

LIVEWORKSHEETS