

Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin

Volume 2, Nomor 1, Februari 2024

Licensed by CC BY-SA 4.0

E-ISSN: [2986-6340](https://doi.org/10.5281/zenodo.10681796)

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10681796>

Hubungan Antara Gelombang Suara dan Pola Getaran Pada Benda Padat di Lingkungan

Maria Margaretha*¹, Wahyu Kurniawati²

^{1,2} Universitas PGRI Yogyakarta

*e-mail: mariamargaretha290704@gmail.com¹, wahyunaura84@gmail.com²

Abstrak

Studi ini bertujuan untuk menyelidiki hubungan antara gelombang suara yang dihasilkan oleh benda padat dan pola getaran yang diinduksi pada benda tersebut. dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis benda padat, termasuk logam, kayu, dan plastik, yang dikenakan pada berbagai sumber getaran suara dengan frekuensi yang berbeda. Pengukuran dilakukan untuk merekam gelombang suara yang dihasilkan serta pola getaran yang terjadi pada benda padat menggunakan perangkat pemantauan getaran dan mikrofon. Hasil penelitian menunjukkan adanya korelasi yang signifikan antara karakteristik gelombang suara yang terdeteksi dan pola getaran yang teramati pada benda padat. Faktor-faktor seperti komposisi material, bentuk geometris, dan intensitas sumber suara mempengaruhi pola getaran yang dihasilkan. Penemuan ini memberikan pemahaman yang lebih baik tentang interaksi antara gelombang suara dan benda padat, yang dapat diterapkan dalam berbagai bidang termasuk teknik akustik, rekayasa struktur, dan pengembangan sensor. Studi ini memberikan dasar untuk penelitian lebih lanjut dalam memahami fenomena ini secara lebih mendalam.

Kata kunci: Benda padat, gelombang suara, interaksi suara

Abstract

This study aims to investigate the relationship between sound waves produced by solid objects and the vibration patterns induced in these objects. were carried out using various types of solid objects, including metal, wood, and plastic, which were subjected to various sources of sound vibrations with different frequencies. Measurements are carried out to record the sound waves produced and vibration patterns that occur in solid objects using vibration monitoring devices and microphones. The results showed a significant correlation between the characteristics of the detected sound waves and the vibration patterns observed in solid objects. Factors such as material composition, geometric shape, and intensity of the sound source influence the resulting vibration pattern. This discovery provides a better understanding of the interactions between sound waves and solid objects, which can have applications in a variety of fields including acoustic engineering, structural engineering, and sensor development. This study provides a basis for further research in understanding this phenomenon in more depth.

Keywords: Solid objects, sound waves, sound interactions

Article Info

Received date: 15 January 2024

Revised date: 20 Januari 2024

Accepted date: 10 February 2024

PENDAHULUAN

Bunyi (sound) adalah gelombang getaran mekanis dalam udara atau benda padat yang masih bisa ditangkap oleh telinga normal manusia, dengan rentang frekuensi antara 20 – 20.000 Hz. Kepekaan telinga manusia terhadap rentang ini semakin menyempit sejalan dengan penambahan umur. Bunyi udara (airborne sound) adalah bunyi yang merambat lewat udara. Bunyi struktur (structural sound) adalah bunyi yang merambat melalui struktur bangunan (prasetyo:2009)

Gelombang mekanik yang disebabkan oleh getaran benda. Ketika benda padat bergetar, molekul-molekul di dalamnya juga bergerak, menciptakan gelombang bunyi. Hubungan antara bunyi dan pola getaran benda padat terjadi karena sifat mekanis bunyi. Ketika benda padat bergetar, getaran tersebut menyebabkan partikel-partikel di sekitarnya juga bergetar, menimbulkan perpindahan energi dari satu molekul ke molekul lainnya. Getaran ini menghasilkan gelombang bunyi yang merambat melalui medium (seperti udara, air, atau benda padat) dalam pola getaran yang khas. Persepsi manusia terhadap bunyi terkait dengan karakteristik bunyi yang dapat dirasakan. Secara umum ada dua karakteristik bunyi yang mampu dirasakan oleh manusia, yaitu keras–lemahnya bunyi dan tinggi

rendahnya bunyi. keras–lemahnya bunyi terkait dengan amplitudo dan energi gelombang bunyi tersebut (Budi Wahyono:2008)

Pola getaran benda padat memengaruhi sifat bunyi yang dihasilkan. Misalnya, pola getaran yang kompleks dapat menghasilkan bunyi yang kompleks, sementara pola getaran yang sederhana dapat menghasilkan bunyi yang lebih sederhana. Selain itu, frekuensi, amplitudo, dan bentuk gelombang getaran juga memengaruhi karakteristik bunyi yang dihasilkan. Semakin cepat getaran benda padat, semakin tinggi frekuensi bunyi yang dihasilkan. Amplitudo getaran (besarnya perpindahan partikel) memengaruhi kekuatan bunyi yang dihasilkan. Bentuk gelombang getaran juga memengaruhi kualitas bunyi, seperti apakah bunyi tersebut berfrekuensi tunggal atau kompleks. Benda yang bergetar dengan frekuensi yang tinggi menandakan bahwa dalam suatu waktu tertentu benda itu melakukan banyak getaran lengkap, sementara getaran dengan frekuensi rendah menandakan bahwa jumlah getaran lengkap yang terjadi hanya sedikit. (Diana Puspita; 198)

METODE

Metode yang digunakan dalam penyusunan artikel ini adalah metode deskriptif kualitatif. Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan dengan model teknik analisis data. Yaitu dengan pengumpulan data-data dari beberapa artikel yang telah ada sebelumnya, artikel-artikel tersebut dikumpulkan yang kemudian menghasilkan hasil olahan data yang ada. Yang berisikan penjelasan mengenai hubungan gelombang suara dan pola getaran pada benda padat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gelombang suara adalah getaran mekanis yang merambat melalui medium seperti udara, air, atau padatan. Gelombang suara terbentuk ketika sumber getaran, seperti suara manusia atau instrumen musik, menggerakkan partikel-partikel di sekitarnya. Udara merupakan medium paling umum digunakan. Saat Anda berbicara, suara yang dikeluarkan dari pita suara akan menggetarkan udara di sekitarnya. Lalu, getaran tersebut merambat hingga akhirnya diterima oleh telinga lawan bicara Anda lewat bunyi atau suara yang dikeluarkan. Tapi, bukan berarti udara menjadi satu-satunya medium yang bisa menghantarkan suara. Benda padat dan cair pun dapat menjadi medium. Semakin rapat medium, maka semakin cepat bunyi dapat merambat

Bila tekanan bunyi disuatu auditorium sama dan gelombang bunyi dapat merambat dalam semua arah, maka medan bunyi dikatakan serba sama atau homogen, dengan perkataan lain, terjadi penyebaran bunyi dalam ruang tersebut. Penyebaran atau difusi bunyi yang cukup adalah ciri akustik yang diperlukan pada jenis-jenis ruang tertentu, karena ruang-ruang itu membutuhkan distribusi bunyi yang merata dan menghalangi terjadinya cacat akustik yang tak diinginkan. Difusi dapat diciptakan dengan beberapa cara sebagai berikut a) Pemakaian permukaan dan elemen penyebar yang tak teratur dalam jumlah yang banyak sekali, seperti plaster, pier, balok-balok terpanjang, langit-langit yang terkotak-kotak, pagar balkom yang dipahat, dan dinding-dinding yang bergeriji. b) Penggunaan lapisan permukaan pemantul bunyi dan penyerap bunyi secara bergantian, d) Distribusi lapisan penyerap bunyi yang berbeda secara tak teratur dan acak.

Gelombang bunyi dalam benda padat terdiri dari gelombang-gelombang kompresi, dan sebuah tipe gelombang bunyi yang disebut gelombang geser, yang hanya muncul pada benda padat. Gelombang geser dalam benda padat biasanya merambat pada kelajuan berbeda-beda, seperti ditunjukkan dalam seismologi. Kelajuan gelombang kompresi dalam benda padat ditentukan oleh kompresibilitas, modulus geser, dan densitas medium. Kelajuan gelombang geser ditentukan hanya dari modulus geser dan densitas material padat.

Pola getaran benda padat bisa menjadi topik yang cukup kompleks menjelaskannya secara singkat namun komprehensif. Getaran pada benda padat terjadi ketika benda tersebut bergerak bolak-balik di sekitar posisi keseimbangannya. Ada beberapa konsep penting yang perlu dipahami dalam menjelaskan pola getaran benda padat:

- a. Titik keseimbangan: Titik di mana benda berada dalam keadaan stabil, di mana gaya-gaya yang bekerja pada benda seimbang dan tidak menyebabkan pergerakan.
- b. Frekuensi: Frekuensi adalah jumlah siklus getaran yang terjadi per satuan waktu. Ini diukur dalam hertz (Hz).
- c. Periode: Periode adalah waktu yang diperlukan oleh benda untuk menyelesaikan satu siklus getaran. Periode (T) berkaitan dengan frekuensi (f) melalui hubungan $T = 1/f$.

- d. Pola getaran: Pola getaran benda padat tergantung pada berbagai faktor, termasuk geometri dan sifat material benda tersebut. Benda padat dapat bergetar dalam berbagai mode, tergantung pada bentuk dan sifat-sifat elastisnya.
- e. Resonansi: Fenomena di mana getaran benda padat disesuaikan dengan frekuensi tertentu dari gaya pemicu, sehingga menyebabkan amplifikasi getaran. Resonansi dapat terjadi ketika frekuensi gaya pemicu cocok dengan frekuensi alami getaran benda.

faktor-faktor seperti kekakuan (*stiffness*), massa, dan gesekan juga memengaruhi pola getaran benda padat. Kekakuan benda menentukan seberapa cepat atau lambat benda akan kembali ke posisi keseimbangannya setelah diganggu, sedangkan massa memengaruhi inersia benda dalam bergetar. Gesekan dapat mengurangi energi getaran dan akhirnya memadamkan getaran. Dengan memahami konsep-konsep dasar tersebut dapat menganalisis dan memprediksi pola getaran pada berbagai jenis benda padat, yang memiliki aplikasi luas dalam bidang seperti ilmu material, teknik, dan ilmu fisika. Cepat rambat bunyi didefinisikan sebagai seberapa jauh gelombang bunyi merambat per satuan waktu ketika merambat melalui suatu medium. Hal ini sangat bergantung pada suhu medium dan sifat medium. Untuk benda padat, cepat rambat gelombang transversal.

Syarat terjadi dan terdengarnya bunyi adalah (1) adanya sumber bunyi, (2) adanya medium perantara, dan (3) adanya pendengar atau penerima bunyi (Agus, dkk, 2008: 269).

1. Medium

Bunyi dapat merambat melalui benda gas seperti udara. Bunyi Guntur dapat kita dengar karena ada udara. Cepat rambat bunyi di udara pada suhu 200C adalah 343 m per detik. Bunyi dapat pula merambat melalui benda cair seperti untuk mencari harta karun atau kapal yang tenggelam di dasar laut. Cepat rambat bunyi di air kira-kira 1.500 m per detik. Selain itu, bunyi dapat merambat melalui benda padat seperti jika kita mengetuk meja dengan pensil. Cepat rambat bunyi di baja kira-kira 6.000 m per detik.

2. Sumber bunyi

Semua getaran benda yang dapat menghasilkan bunyi disebut sumber bunyi. Contohnya : bunyi gong yang dipukul dan bunyi seruling yang ditiup dan sebagainya.

3. Pendengar/Penerima

Pendengar/penerima (manusia dan hewan) berada dalam jangkauan sumber bunyi.

Bergantung pada deformasi geser akibat tegangan geser serta kepadatan medium. Dalam struktur padat, karena jarak partikel sangat dekat satu sama lain dan pergerakan partikel lebih sedikit, perambatan getaran yang melaluinya lebih cepat, dan oleh karena itu kecepatan suara paling cepat melalui padatan; itulah mengapa dibutuhkan milidetik untuk mencapai telinga Anda ketika seseorang dari ruangan lain memanggil Anda. Dalam zat cair, partikel/molekulnya tersusun agak longgar, sehingga perambatannya agak lambat, sehingga kecepatan bunyi melalui zat cair agak lambat. Dan ini adalah gas yang paling lambat karena molekul-molekul di dalam gas tersusun sangat longgar.

SIMPULAN

Gelombang suara terjadi ketika benda padat bergetar, menciptakan perubahan tekanan di udara yang menyebar sebagai gelombang longitudinal. Pola getaran benda padat mempengaruhi sifat-sifat gelombang suara yang dihasilkan, seperti frekuensi, amplitudo, dan karakteristik lainnya. Dengan demikian, hubungan antara gelombang suara dan pola getaran benda padat adalah bahwa getaran benda padat menciptakan gelombang suara, dan karakteristik getaran tersebut memengaruhi sifat-sifat gelombang suara yang dihasilkan. Getaran adalah gerakan yang berulang-ulang atau gerakan bolak-balik melewati suatu titik kesetimbangan. Gelombang adalah getaran yang merambat, baik melalui medium ataupun tidak melalui medium.

Sedangkan bunyi merupakan gelombang mekanik yang dalam perambatannya arahnya sejajar dengan arah getarnya (gelombang longitudinal). Sistem getaran yang dibahas adalah sistem pegas-massa, dan bandul sederhana. Besaran yang penting pada getaran adalah frekuensi, perioda, simpangan, amplitudo, kecepatan, percepatan dan energi. Bila energi getaran dirambatkan maka diperoleh gelombang. Karakteristik bunyi dicirikan oleh keras dan tingginya bunyi. Keras lemahnya bunyi tergantung pada besar kecilnya amplitudo gelombang bunyi itu. Gelombang bunyi dapat

dipantulkan (mengalami refleksi), dibiarkan, dilenturkan dan diserap. Seperti gelombang pada umumnya, gelombang bunyi juga mengalami interferensi. Layangan bunyi terjadi jika dua bunyi beramplitudo sama dan hampir sama frekuensinya bergabung, satu layangan didefinisikan sebagai dua bunyi lemah atau dua bunyi kuat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan oleh penulis kepada ibu dosen mata kuliah ilmu pengetahuan alam yang telah memberikan ilmu dan kesempatan kepada kami untuk bisa menyelesaikan artikel dengan tema “Hubungan gelombang suara dan pola getaran pada benda padat disekitar” atas dukungan, ilmu serta bimbingannya kami ucapkan banyak-banyak terimakasih.

REFERENSI

- Agus, dkk. (2008). BSE Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/MTS Kelas VIII. Jakarta : Depdiknas.
Budi Wahyono, Setyo Nurachmandadi. Ilmupengetahuanalam 4. Jakarta. PusatperbukuanDepartemenPendidikanNasional 2008. 100
Diana Puspita. Alamsekitar IPA Terpadu. Jakarta. PT Lancer CitaPustaka. 198
Paul A. Tipler, Fisika Untuk Sains dan Teknik Edisi Ketiga Jilid 1, (terj.) Prasetio, Jakarta: Erlangga, 1998, h. 505.
Prasasto Satwiko, Fisika Bangunan, Yogyakarta: ANDI, 2009, h. 264