



## Peristiwa Difraksi Gelombang Bunyi dengan Perbedaan Frekuensi dan Periode Menggunakan “*Frequency Counter*”

Vania Yoni Fahmala<sup>1\*</sup>, Salma Butsainah Salsabila<sup>1</sup>, Khafidh Nur Aziz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta

Email: [vaniayoni.2022@student.uny.ac.id](mailto:vaniayoni.2022@student.uny.ac.id)

\*Corresponding Author

---

### Abstrak

Proses pembelajaran fisika dapat berupa melakukan sebuah penelitian atau eksperimen supaya hasilnya akan menjadi konsep pemahaman baru yang terkandung di dalamnya. Penggunaan metode eksperimen dimaksudkan supaya dapat mengamati secara langsung berbagai macam fenomena yang terjadi dalam fisika. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengamati perbedaan bunyi dari setiap gelas yang diisi air dengan volume berbeda, menganalisis frekuensi dan periode, serta memaparkan fenomena yang terjadi pada penelitian dengan bantuan *software "frequency counter"*. Penelitian ini dilakukan dengan mengisi tiga buah gelas dengan air yang memiliki volume berbeda dan memukul pada salah satu sisi gelas menggunakan beban yang dikaitkan pada penyangga dengan tali. Bersamaan dengan itu mengoperasikan *software "frequency counter"* untuk mengetahui perbedaan frekuensi dari setiap gelas. Hasil penelitian yang diperoleh, pada ketiga gelas menghasilkan bunyi yang memiliki frekuensi dan periode berbeda, yaitu untuk gelas pertama (1758,21 Hz); (0,73672 m/s), gelas kedua (2158,35 Hz); (0,45727 m/s), gelas ketiga (2170,69 Hz); (0,39740 m/s). Serta, fenomena yang terjadi berupa difraksi (pelenturan).

**Kata kunci:** Fisika, *Frequency Counter*, Gelombang Bunyi.

### Abstract

*The process of learning physics can be in the form of conducting a research or experiment so that the results will become a new understanding concept contained therein. The use of the experimental method is intended to be able to observe directly various kinds of phenomena that occur in physics. The purpose of this study is to observe the difference in sound from each glass filled with water with a different volume, to analyze the frequency and period, and to describe the phenomena that occur in research with the help of "frequency counter" software. This research was carried out by filling three glasses with water of different volumes and hitting one side of the glass using a weight attached to a support with a rope. Simultaneously operate the "frequency counter" software to determine the difference in frequency of each glass. The research results obtained, the three glasses produce sounds that have different frequencies and periods, namely for the first glass (1758.21 Hz); (0.73672 m/s), second glass (2158.35 Hz); (0.45727 m/s), third glass (2170.69 Hz); (0.39740 m/s). Also, the phenomenon that occurs is diffraction (bending).*

**Keywords:** *Frequency Counter, Physics, Sound Waves.*

## 1. PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu ilmu sains yang sangat dekat hubungannya dengan kehidupan manusia, karena pada pembelajaran fisika terdapat banyak sekali cakupan materi yang dapat diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari [1]. Pada penerapan ilmu fisika, tentunya tidak dapat terlepas dari adanya bunyi yang ditimbulkan akibat kegiatan, fenomena, ataupun dari alat-alat yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Dalam fisika, bunyi termasuk sebuah gelombang bersifat longitudinal, yaitu gelombang yang memiliki rambatan dan getaran yang sejajar dengan mediumnya [2]. Bunyi tersebut diakibatkan karena munculnya suatu getaran dan mengakibatkan adanya metode bunyi, sehingga gelombang bunyi tersebut dapat didengarkan oleh indra pendengaran manusia [3]. Gelombang bunyi termasuk dalam gelombang mekanik, sehingga membutuhkan medium untuk merambat [4]. Arah rambatan pada gelombang bunyi yaitu searah dengan getaran yang muncul akibat adanya getaran yang dirambatkan [5]. Gelombang bunyi dapat merambat melalui medium yang bersifat padat, cair, dan gas atau udara. Akan tetapi, gelombang bunyi tersebut tidak dapat merambat melalui ruang hampa dikarenakan tidak ada medium yang digunakan untuk melakukan perambatan [6]. Pada medium yang bersifat padat, gelombang bunyi dapat merambat lebih cepat dibandingkan pada medium yang bersifat gas atau udara [7].

Gelombang bunyi yang merambat melalui ruang hampa memiliki volume dan sifat yang berubah-ubah, hal ini karena gelombang tersebut bersifat longitudinal yang menyebabkan energi (partikel) udara merambat dan merenggang ke seluruh ruang. Temperatur udara di suatu ruang juga dapat memengaruhi kecepatan suara yang dihasilkan, seperti pada udara dingin akan menghasilkan suara yang memiliki kecepatan lebih lambat dibandingkan ketika temperatur udaranya relatif panas [8]. Partikel atau molekul yang tersusun pada zat cair sedikit longgar, sehingga mengakibatkan perambatan gelombangnya agak lambat [9]. maka daritu, dapat memengaruhi hasil dari frekuensi dan periode yang diperoleh pada penelitian. Gelombang bunyi yang merambat melalui media cair memiliki beberapa karakteristik, yaitu pelenturan gelombang (difraksi), pemantulan (refleksi), pembiasan (refraksi), perpaduan (interferensi), dispersi, dan polarisasi.

Pada penelitian ini akan dibahas mengenai perambatan gelombang bunyi untuk medium yang bersifat cair berupa air. Gerak gelombang pada air dapat dibedakan menjadi dua, yakni gelombang air pasang dan gelombang air permukaan. Penelitian ini akan membahas gerak gelombang pada permukaan air yaitu gelombang yang muncul di permukaan air dan tidak diperluas di bawah permukaan. Gelombang yang muncul pada permukaan air tersebut tidak diperluas sampai dengan dasar permukaan air dan memiliki panjang gelombang yang lebih kecil dibandingkan dengan kedalaman air [10]. Gelombang bunyi yang merambat melalui medium cair memiliki beberapa karakteristik, salah satunya yaitu pelenturan (difraksi). Difraksi merupakan suatu peristiwa pembelokan atau penyebaran gelombang yang melintasi celah ujung penghalang di sepanjang puncak gelombang [11]. Seperti yang terdapat dalam tujuan, penelitian ini berupaya untuk menganalisis fenomena dan karakteristik yang dihasilkan selama melakukan penelitian.

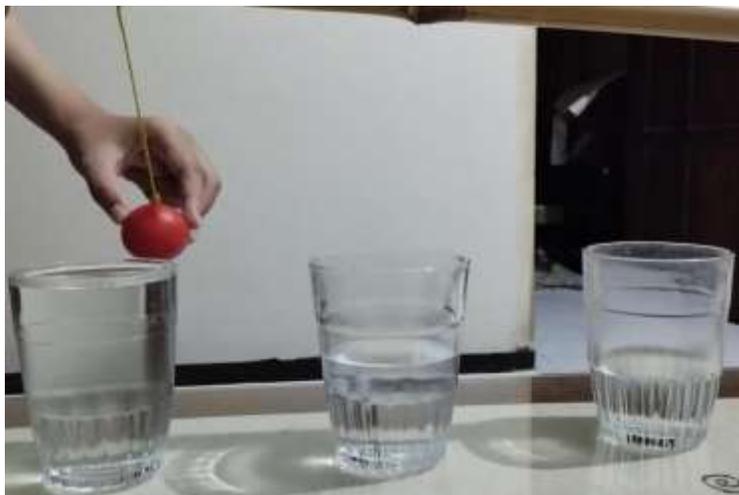
Pada perambatan gelombang bunyi tidak terlepas pengaruh dari nilai frekuensi dan periode. Frekuensi merupakan jumlah getaran atau gelombang yang dihasilkan tiap satu detik, sedangkan periode yaitu jumlah waktu yang dibutuhkan oleh gelombang untuk

menempuh satu panjang gelombang [12]. Maka dari itu, penelitian yang dilakukan juga akan menganalisis faktor-faktor yang dapat mempengaruhi besar kecilnya nilai frekuensi dan periode kaitannya dengan volume air di dalam ketiga gelas.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertempat di Laboratorium Getaran dan Gelombang, Universitas Negeri Yogyakarta dan dilakukan selama tiga hari. Metode pada penelitian ini menggunakan jenis metode eksperimen yang dapat diartikan bahwa penelitian dilakukan secara langsung. Pada jenis metode eksperimen perlu melakukan observasi, supaya dapat melihat dan mengamati fenomena yang terjadi selama eksperimen terhadap objek yang sedang diamati [13]. Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini, yaitu tiga buah gelas dengan bentuk selaras, air, *software* “*frequency counter*”, dan sebuah beban yang dikaitkan pada penyangga menggunakan tali.

Untuk memperoleh data pada penelitian ini dapat dilakukan dengan mengisi ketiga gelas dengan air yang memiliki volume berbeda (gelas pertama air diisi dengan penuh,  $\frac{1}{2}$  bagian pada gelas kedua, dan  $\frac{1}{4}$  bagian pada gelas ketiga) seperti pada Gambar 1. Selanjutnya, memukul salah satu sisi ketiga gelas menggunakan beban secara bertahap. Bersamaan dengan ini, menganalisis frekuensi dan periode pada setiap gelas dengan bantuan *software* “*frequency counter*”, serta mengamati perbedaan suara yang dihasilkan. Setelah diperoleh data dari perbedaan frekuensi dan suara, dapat memaparkan peristiwa yang terjadi selama penelitian berlangsung.



**Gambar 1.** Skema untuk melakukan penelitian.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan sebelumnya berupa nilai frekuensi dan periode pada setiap gelas, serta bunyi yang dihasilkan dan fenomena saat melakukan penelitian dengan memukul pada bagian gelas secara bertahap menggunakan beban. Untuk hasil grafik dari frekuensi setiap gelas dengan bantuan *software* dapat dilihat pada Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4 sebagai berikut.



**Gambar 2.** Grafik nilai frekuensi gelas pertama (diisi penuh)



**Gambar 3.** Grafik nilai frekuensi gelas kedua (½ bagian)



**Gambar 4.** Grafik nilai frekuensi gelas ketiga ( $\frac{1}{4}$  bagian)

Berdasarkan grafik pada gambar 2 sampai 4, maka dapat diperoleh hasil dari frekuensi pada setiap gelas sebagaimana seperti pada tabel 1 dibawah ini.

**Tabel 1.** Hasil data dari frekuensi

| No | Volume Air Pada Gelas                | Frekuensi (Hz) |
|----|--------------------------------------|----------------|
| 1  | Gelas pertama (diisi penuh)          | 1758,21        |
| 2  | Gelas kedua ( $\frac{1}{2}$ bagian)  | 2158,35        |
| 3  | Gelas ketiga ( $\frac{1}{4}$ bagian) | 2170,69        |

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa data yang diperoleh dari frekuensi masing-masing gelas berbeda dan selalu mengalami kenaikan. Hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu volume air yang terdapat pada gelas. Apabila volume airnya semakin bertambah, maka nilai dari frekuensi juga ikut bertambah. Menurut penelitian yang dilakukan sebelumnya, juga disebutkan bahwa tinggi rendahnya frekuensi bergantung pada volume zat cair dan jenis dari zat cair yang digunakan [14]. Nilai frekuensi di atas, diperoleh dengan bantuan aplikasi *software* “*frequency counter*”.



**Gambar 5.** Grafik nilai periode pada gelas pertama (diisi penuh)



**Gambar 6.** Grafik nilai periode pada gelas kedua ( $\frac{1}{2}$  bagian)



**Gambar 7.** Grafik nilai periode pada gelas ketiga ( $\frac{1}{4}$  bagian)

**Tabel 2.** Hasil data dari periode

| No | Volume Air Pada Gelas                | Periode (m/s) |
|----|--------------------------------------|---------------|
| 1  | Gelas pertama (diisi penuh)          | 0,73672       |
| 2  | Gelas kedua ( $\frac{1}{2}$ bagian)  | 0,45727       |
| 3  | Gelas ketiga ( $\frac{1}{4}$ bagian) | 0,39740       |

Tabel 2 diatas menunjukkan jika nilai yang diperoleh pada periode setiap gelas beragam. Berbeda dengan nilai dari frekuensi, hasil data untuk nilai periode mengalami penurunan pada setiap gelas. Apabila dilihat dari nilai frekuensi yang diperoleh, tentunya pada periode akan menghasilkan penurunan data karena semakin tinggi frekuensi gelombang, maka nilai periode yang dihasilkan akan mengecil. Dengan demikian, dapat diambil kesimpulan bahwa perbandingan dari nilai frekuensi terhadap nilai periode yaitu berbanding terbalik.

Merujuk pada nilai frekuensi yang diperoleh dari ketiga gelas, gelombang bunyi yang dihasilkan termasuk dalam gelombang audiosonik. Gelombang audiosonik merupakan gelombang yang dapat didengar oleh telinga manusia dan memiliki nilai frekuensi antara 20-20.000 Hz [15]. Menurut dari hasil data yang diperoleh, dapat menunjukkan jika seharusnya gelombang bunyi yang dihasilkan pada masing-masing gelas dengan perbedaan volume air tersebut berbeda. Maka dari penelitian yang kami lakukan juga bertujuan untuk membuktikan hal tersebut. Penelitian yang dilakukan untuk membuktikannya sama seperti yang telah dipaparkan pada bagian metodologi, yakni dengan memukul ketiga gelas menggunakan beban secara bertahap. Setelah dilakukannya penelitian tersebut, dapat diperoleh hasil bahwa pada setiap gelas menghasilkan bunyi yang berbeda. Bunyi yang dihasilkan dari gelas ketiga dengan volume air  $\frac{1}{4}$  bagian lebih nyaring dibanding gelas pertama dan kedua. Hal ini dikarenakan volume pada gelas ketiga lebih kecil dari kedua gelas sebelumnya, sehingga dapat memberikan ruang yang lebih luas untuk gelombang bunyi merambat [16]. Dengan demikian, jika dilihat dari hasil yang diperoleh dapat diartikan bahwa volume tidak hanya memengaruhi nilai frekuensi dan periode, tetapi juga dapat berpengaruh pada gelombang bunyi yang dihasilkan.

Berdasarkan dengan dasar teori yang dipaparkan sebelumnya, dapat diketahui jika perambatan gelombang bunyi dengan medium zat cair memiliki beberapa karakteristik. Pada penelitian yang dilakukan ini kami menemukan fenomena yang terjadi, yakni difraksi gelombang (pelenturan). Difraksi dapat diartikan sebagai peristiwa pembelokan suatu gelombang yang dipengaruhi oleh adanya penghalang berupa celah sempit [3]. Dalam penelitian ini difraksi muncul ketika gelas dikenai dari beban yang memukul permukaannya, sehingga getaran yang dihasilkan oleh beban merambat melalui celah yang sangat kecil pada permukaan gelas yang terdiri atas molekul-molekul kecil dan tersusun rapat. Maka dari itu, air yang berada di dalam gelas tersebut mengalami peristiwa dari salah satu karakteristik gelombang bunyi yang dinamakan difraksi. Pola difraksi yang dihasilkan saat penelitian ini menunjukkan bahwa untuk gelas ketiga memiliki pola difraksi yang lebih jelas dibanding dengan gelas yang terisi air dengan penuh dan terisi  $\frac{1}{2}$  bagian.

## 2. SIMPULAN

Dapat disimpulkan pada penelitian yang telah dilakukan menghasilkan perbedaan bunyi pada ketiga gelas, semakin sedikit volume air dalam gelas maka bunyi yang dihasilkan semakin nyaring. Untuk gelas ketiga ( $\frac{1}{4}$  bagian) menghasilkan bunyi yang paling nyaring dibandingkan dengan kedua gelas sebelumnya. Frekuensi dan periode pada penelitian ini menunjukkan jika nilai frekuensi semakin tinggi, maka nilai periode juga semakin rendah. Fenomena yang terjadi saat eksperimen yaitu difraksi gelombang (pelenturan). Difraksi pada gelas ketiga dengan  $\frac{1}{4}$  bagian lebih jelas dibandingkan dengan gelas yang diisi penuh dan  $\frac{1}{2}$  bagian.

## 3. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sembiring, T. (2017). Ilmu Fisika dan Riset Dasar Serta Tantangannya. Pasal 2:1.
- [2] Fitri, N. A., Sa'adah, N., Fikriya, S., Suryandari, K. C., & Fatimah, S. Analisis Gelombang Bunyi Melalui Alat Peraga Sederhana dan Relevansinya dalam

- Pembelajaran di SD. *In Social, Humanities, and Educatinal Studies (SHES): Conference Series* (Vol. 6, No. 1, pp. 617-624).
- [3] Sudiro, S. (2020). Modul Pembelajaran Fisika SMA Kelas XI: Karakteristik Gelombang Mekanik
- [4] Yazid, A., Yushardi, & Handayani, D. R. (2017). Pengaruh Frekuensi Gelombang Bunyi terhadap Perilaku Lalat Rumah (*Musca domestica*). *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 5 No. 2, September 2016, hal 190-196.
- [5] Habiburrohman, A. W., & Fauzi, F. (2021). Rancang Bangun Alat Pengukur Kecepatan Suara Pada Zat Padat Menggunakan Sensor Piezoelectric Untuk Praktikum Fisika Dasar Topik Cepat Rambat Bunyi. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Fisika Indonesia*, 3 (2).
- [6] Kalengkongan, T. S., Mamahit, D. J., & Sompie, S. R. (2018). Rancang Bangun Alat Deteksi Kebisingan Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 7(2), 183-188.
- [7] Kalengkongan, T. S., Mamahit, D. J., & Sompie, S. R. U. A. (2018). Rancang Bangun Alat Deteksi Kebisingan Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer* Vol. 7 No. 2 (2018), ISSN: 2301-8402.
- [8] Utami, R. I., Anggraini, F. W., Ningsi, S. W., Hanif, D. A., & Kurniawati, W. (2024). Pendalaman Materi Bunyi dan Cahaya: Studi Kasus Penerapan Bunyi dan Cahaya Dalam Kehidupan Sehari-hari. *Konstanta: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2(1), 284-295.
- [9] Margaretha, M., & Kurniawati, W. (2024). Hubungan Antara Gelombang Suara dan Pola Getaran Pada Benda Padat di Lingkungan. *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(1).
- [10] Mutmainnah, M. (2015). Studi Model Pemecah Gelombang Menggunakan Ripple Tank. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- [11] Fatimah, E., Ariff, Z. A., Aini, Q., & Nufus, S. H. Studi Model Fisik Pemecah Gelombang Berpori Terhadap Pola Difraksi Gelombang.
- [12] Syarif, Y. (2018). Rancangan Power Amplifier Untuk Alat Pengukur Transmission Loss Material Akustik Dengan Metode Impedence Tube. *Journal of Electrical and System Control Engineering*, 1 (2). <https://doi.org/10.31289/jesce.v1i2.1909>
- [13] Sa'dullah, M. (2016). Makalah Penelitian Eksperimen. IAIN Salatiga.
- [14] Wisesa, W. D. (2019). Rancang Bangun Trainer KIT: Pengaruh Suhu Terhadap Cepat Rambat Bunyi Pada Pipa Organa Tertutup Berbantu Mikrontroler Arduino Uno (Skripsi, Sarjana Universitas Jember). <https://repository.unej.ac.id/>
- [15] Cahyani, A.S. (2018). Sintensitas Graphine Oxide Oxide Berbahan Dasar Graphite Limbah Baterai Zinc-Carbon dalam Fase Cair Menggunakan Frekuensi Audiosonik dan Ultrasonik Skripsi. Yogyakarta: UNY.
- [16] Boimau, I., Irmawanto, R., & Taneo, M. F. (2019). Rancang Bangun Alat Ukur Laju Bunyi di Udara Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino. *Cyclotron*, 2(2).