



**PENERAPAN APLIKASI TONE GENERATOR
PADA EKSPERIMEN RESONANSI BUNYI**

Hamdani Hamdani^{1*}

¹Pendidikan Fisika Universitas Tanjungpura, Indonesia

*email: hamdani@fkip.untan.ac.id

Received: 2 April 2020 Accepted: 20 Juni 2020 Published: 30 Juni 2020

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk menguji kelayakan tone generator sebagai pengganti sumber bunyi pada percobaan resonansi. Ada seratus data kecepatan bunyi yang dikumpulkan dari sepuluh frekuensi yang bervariasi. Diperoleh kecepatan bunyi di udara sebesar $(332,02 \pm 4,21)$ m/s dengan rata-rata akurasi sebesar 98,7%. Berdasarkan data yang diperoleh dapat disimpulkan tone generator layak digunakan pada eksperimen resonansi bunyi.

Kata kunci: tone generator, resonansi bunyi

Abstract

This research was conducted to examine the feasibility of tone generator as a substitute for sound sources in resonance experiments. There are one hundred speed of sound of data in the air collected from ten variations frequency. The results showed that speed of sound in the air was $(332,02 \pm 4,21)$ m/s and the accuracy rate was 98,7%. Based on the data obtained it can be concluded that tone generator is feasible to be applied to sound resonance experiments.

Keywords: tone generator, sound resonance

How to cite (in APA style): Hamdani, H. (2020). Penerapan aplikasi tone generator pada eksperimen resonansi bunyi. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 9(1), 86-89

Copyright © 2020 Hamdani,
DOI: 10.31571/saintek.v9i1.1450

PENDAHULUAN

Resonansi pada pipa organa terbuka merupakan salah satu materi yang dipelajari pada mata kuliah Gelombang dan Optik. Untuk memahami materi tersebut dilakukan praktikum resonansi pada pipa organa tertutup. Percobaan tersebut dilakukan untuk menyelidiki hubungan frekuensi dengan panjang gelombang dan menentukan besar cepat rambat bunyi di udara.

Percobaan yang dilakukan dengan cara “memukul” garpu tala, kemudian mendekatkan garpu tala tersebut di atas pipa organa yang terbuat dari kaca. Cara seperti ini beresiko merusak pipa organa. Hasil observasi di laboratorium pendidikan fisika, ada pipa organa yang pecah disebabkan oleh garpu tala yang bergetar menyentuh pipa organa. Garpu tala yang digunakan juga terbatas sehingga variasi frekuensi sumber yang digunakan menyesuaikan frekuensi garpu tala yang tersedia di laboratorium.

Hasil percobaan yang telah dilakukan mahasiswa pendidikan fisika juga kurang memuaskan. Cepat rambat gelombang bunyi di udara yang diperoleh tidak sesuai dengan cepat rambat bunyi di udara yang termuat di dalam buku teks sebesar 340 m/s. Salah satu faktor penyebab perbedaan hasil



cepat rambat bunyi di udara yang diperoleh karena bunyi yang dihasilkan pada garpu tala tidak berkesinambungan atau terus menerus.

Untuk mengatasi masalah yang ditemukan dalam percobaan pipa organa ini maka diperlukan alat yang tidak beresiko memecahkan pipa organa, dan ada pengganti garputala dengan frekuensi yang dihasilkan bervariasi. *Tone generator* merupakan salah satu aplikasi yang dapat digunakan untuk menghasilkan suara dengan frekuensi bervariasi dan tetap menghasilkan bunyi jika aplikasi dijalankan. Aplikasi ini dapat didownload melalui *play store* menggunakan *smart phone*. Penelitian yang memanfaatkan *software* pada percobaan eksperimen bunyi telah dilakukan, hasilnya menunjukkan alat eksperimen bunyi dengan sistem akuisisi data berbasis *smartphone* android dapat digunakan dalam pembelajaran pipa organa tertutup (Muhafid & Primadi, 2014). Selain itu, Ristanto and Santoso (2016) juga memanfaatkan *software* dalam praktikum efek dopler, hasilnya *software soundcard oscilloscope V1.40* dapat digunakan untuk praktikum efek dopler yaitu pada frekuensi pada rentang 100 Hz sampai 300 Hz. Berdasarkan pemaparan di atas peneliti menyelidiki kelayakan aplikasi *tone generator* untuk digunakan pada praktikum resonansi pada pipa organa tertutup. Secara lebih khusus penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah *tone generator* dapat digunakan pada eksperimen pipa organa tertutup untuk menentukan cepat rambat bunyi di udara. Tujuan berikutnya adalah menganalisis seberapa besar tingkat akurasi dan presisi hasil pengukuran cepat rambat bunyi di udara pada pipa organa tertutup.

METODE

Penelitian ini menguji kelayakan aplikasi *tone generator* yang digunakan untuk menentukan cepat rambat bunyi di udara. Aplikasi *tone generator* yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh secara online melalui *playstore* maupun *appstore* (“Official Home of White Noise - TMSOFT,” n.d.). Aplikasi *tone generator* layak digunakan jika hasil cepat rambat bunyi di udara yang terukur memiliki tingkat akurasi dan presisi minimal sebesar 95%. Aplikasi *tone generator* digunakan pada eksperimen pipa organa tertutup. Skema alat eksperimen pipa organa tertutup dengan menggunakan aplikasi *tone generator* disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alat praktikum pipa organa tertutup

Pengukuran dilakukan sebanyak sepuluh kali untuk tiap frekuensi yang dihasilkan. Ada sepuluh variasi frekuensi yang digunakan. Dengan demikian terkumpul 100 data. Rata-rata dan ketidakpastian pengukuran cepat rambat gelombang bunyi di udara hasil pengukuran dari seratus data percobaan yang terkumpul dihitung dan disajikan dalam bentuk Persamaan 1. Dimana v adalah

cepat rambat bunyi di udara, \bar{v} adalah cepat rambat bunyi di udara rata-rata dan σ adalah ketidakpastian pengukuran.

$$v = \bar{v} \pm \sigma \tag{1}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

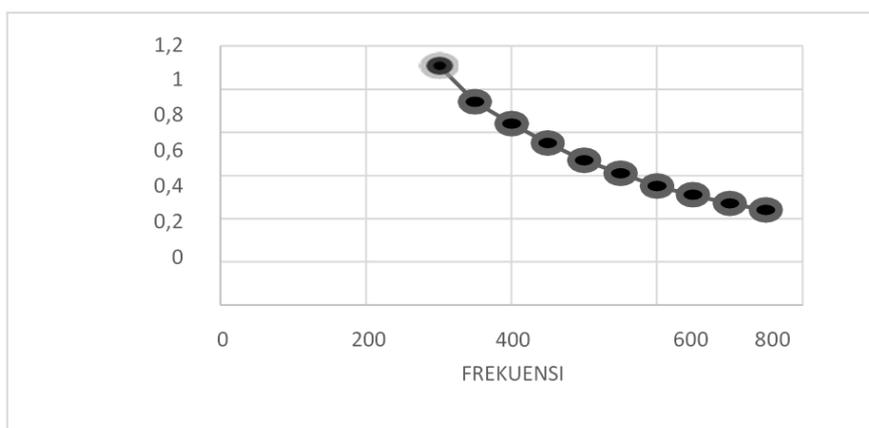
Sepuluh variasi frekuensi digunakan untuk mengumpulkan 100 data tentang panjang gelombang dan cepat rambat bunyi di udara. Variasi frekuensi tersebut terdiri dari 300 Hz, 350 Hz, 400 Hz, 450 Hz, 500 Hz, 550 Hz, 600 Hz, 650 Hz, 700 Hz, dan 750 Hz. Pengukuran berulang untuk mendapatkan panjang kolom udara pada nada dasar dilakukan sebanyak sepuluh kali untuk tiap frekuensi.

Tabel 1 merupakan data tentang rata-rata panjang kolom udara pada nada dasar dan rata-rata panjang gelombang yang diperoleh dari sepuluh kali pengukuran. Berdasarkan data pada Tabel 1 frekuensi memiliki hubungan berbanding terbalik dengan panjang gelombang. Semakin besar frekuensi sumber bunyi, maka panjang gelombang yang dihasilkan semakin pendek. Hal ini sesuai dengan konsep hubungan frekuensi dengan panjang gelombang yang terdapat pada buku teks fisika yang ditulis oleh Giancoli (2001) dan Tipler (1998).

Tabel 1. Rata-rata panjang gelombang udara pada nada dasar dan rata-rata panjang gelombang

Frekuensi (Hz)	Panjang gelombang (m)	Panjang kolom udara (m)
300	1,11	0,276
350	0,94	0,236
400	0,84	0,211
450	0,75	0,186
500	0,67	0,166
550	0,61	0,151
600	0,55	0,138
650	0,51	0,127
700	0,47	0,118
750	0,44	0,111

Grafik hubungan frekuensi dengan panjang gelombang disajikan dalam Gambar 2. Berdasarkan Gambar 2 diperoleh hubungan frekuensi dengan panjang gelombang berbanding terbalik.



Gambar 2. Grafik hubungan panjang gelombang dengan frekuensi

Hasil regresi linier diperoleh $y = 334,07x - 0,0025$, ini menunjukkan nilai gradien sebesar 334,07. Nilai gradien merupakan besar cepat rambat bunyi di udara, dengan demikian besar cepat rambat bunyi di udara yang diperoleh sebesar 334,07 m/s. Ketidakpastian relatif yang dinyatakan dalam bentuk persentase menentukan ketelitian pengukuran. Persamaan (2) merupakan persamaan untuk menentukan ketidakpastian relatif (Djonoputro dalam Astuti, 2016).

$$v_{relatif} = \left| \frac{v_{eksperimen} - v_{teori}}{v_{teori}} \right| \times 100\% \quad (2)$$

Hasil perhitungan ketidakpastian relatif diperoleh sebesar 2,60%. Ini menunjukkan tingkat akurasi pengukuran sebesar 97,4% dan tergolong akurasi yang tinggi. Dengan demikian hasil pengukuran cepat rambat bunyi di udara menggunakan aplikasi tone generator sebesar 334,07 m/s dan tingkat akurasi pengukuran sebesar 97,4 %. Cepat rambat bunyi di udara pada suhu ruangan (20°C) sebesar 343 m/s. Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan cepat rambat bunyi di udara berdasarkan teori dengan cepat rambat bunyi di udara hasil penelitian. Perbedaan ini disebabkan karena kurang tepat dan presisi dalam penentuan skala pada tabung ketika resonansi di dalam tabung terjadi.

SIMPULAN

Berdasarkan pengukuran dan hasil pengolahan data diperoleh cepat rambat bunyi di udara sebesar $(334,07 \pm 0,0025)$ m/s dengan akurasi sebesar 97,4%. Dengan demikian aplikasi *tone generator* layak digunakan sebagai sumber bunyi pada percobaan resonansi bunyi. Perlu dilakukan penelitian pemanfaatan aplikasi *tone generator* dalam percobaan resonansi bunyi untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam memahami hubungan kecepatan bunyi di udara dengan frekuensi; hubungan panjang gelombang dengan frekuensi.

REFERENSI

- Astuti, I. A. D. (2016). Pengembangan alat eksperimen cepat rambat bunyi dalam medium udara dengan menggunakan metode Time of Flight (TOF) dan berbantuan software audacity. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 5(3), 18-24.
- Giancoli, D. C. (2001). Fisika edisi kelima jilid 1. *Jakarta: Erlangga*.
- Muhafid, E. A., & Primadi, M. R. (2014). Pengembangan Alat Eksperimen Bunyi dengan Sistem Akuisisi Data Berbasis Smartphone Android. *Jurnal Fisika*, 4(2), 83-87.
- Official Home of White Noise - TMSOFT. (n.d.). Retrieved August 2, 2020, from <https://www.tmssoft.com/>
- Ristanto, S., & Santoso, D. F. (2016). Uji coba pemanfaatan software soundcard oscilloscope V1. 40 untuk praktikum efek dopler. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 7(1), 1-7.
- Tipler, P. A. (1998). Fisika untuk sains dan teknik. *Jakarta: Erlangga*, 1(2), 3.