

## ANALISIS PEMAHAMAN PIPA ORGANA TERBUKA BERBANTU SOFTWARE AUDACITY PADA ALAT MUSIK SERULING BAMBU

**Unwanah Agustin Aulliyah, Marsa Raihanida Hakim, Shinta Dewi dan Ahmad Suryadi**  
Tadris Fisika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, Jl. Ir H. Juanda No.95, Cempaka Putih, Kec. Ciputat Timur., Kota Tangerang Selatan, Banten, 15412, Indonesia  
E-mail: uun.aulliyah@mhs.uinjkt.ac.id

### Abstrak

*Proses pembelajaran dalam fisika memerlukan eksperimen untuk memperoleh pemahaman yang baik tentang konsep-konsep yang terkandung di dalamnya. Metode eksperimen dimaksudkan juga untuk mempelajari serta mengamati langsung fenomena fenomena yang terjadi di dalam fisika. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemahaman konsep pipa organa terbuka dan mengkaji hasil perolehan data pada saat praktikum dengan teori apakah sama dengan hasil data dengan berbantu teknologi (software) audacity pada alat musik. Eksperimen bunyi dengan menggunakan alat musik seruling untuk menghitung cepat rambat bunyi di udara dengan menggunakan audacity. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat eksperimen dalam penelitian ini mampu digunakan untuk pembelajaran pipa organa terbuka. Berdasarkan eksperimen diperoleh nilai cepat rambat bunyi di udara berbeda-beda antara eksperimen pertama dengan eksperimen kedua. Pada peksperimen pertama nilai cepat rambat udara yang diperoleh pada masing-masing lubang seruling adalah 260,82 m/s, 311,73 m/s, 337,17 m/s, 343,1 m/s, 364,18 m/s, 379,35 m/s. sedangkan pada eksperimen kedua nilai cepat rambat bunyi di udara adalah 225,18 m/s, 219,48 m/s, 259,35m/s, 127,84 m/s, 127,85 m/s dan 125,88 m/s. Hasil yang mendekati nilai cepat rambat di udara secara teori pada eksperimen ini, terdapat pada eksperimen pertama nada dasar lubang kedua, yakni sebesar 337,17 m/s. Frekuensi yang diperoleh pada setiap percobaan relative berbeda, hal tersebut disebabkan oleh suatu perlakuan peniupan seruling berbeda, nilai frekuensi pada eksperimen pertama atau percobaan peniupan dengan jeda 2 detik adalah 805 Hz, 838 Hz, 799 Hz, 730 Hz, 695 Hz, 675 Hz, dan 585 Hz. Sedangkan nilai frekuensi tanpa adanya jeda adalah sebesar 695 Hz, 590 Hz, 615 Hz, 272 Hz, 244 Hz, 224 Hz, 188 Hz. Hubungan antara frekuensi dan panjang pipa dapat dikatakan berbanding terbalik.*

**Kata kunci:** *Pipa organa; audacity; cepat rambat; frekuensi*

### Abstract

*The learning process in physics requires experimentation to gain a good understanding of the concepts contained therein. The experimental method is also intended to study and observe directly the phenomena that occur in the glasses. This study aims to analyze the understanding of the concept of open organ pipes and examine the results of data acquisition during practicum with the theory of whether they are the same as the data results with the help of Audacity technology (software) on musical instruments. Sound experiment using a flute to calculate the speed of sound in air using courage. The results showed that the experimental tools in this study were capable of being used to study open organ pipes. Based on the experiment, it was found that the value of the speed of sound in air was different between the first experiment and the second experiment. In the first experiment the air velocity values obtained at each flute hole were 260.82 m/s, 311.73 m/s, 337.17 m/s, 343.1 m/s, 364.18 m/s , 379.35 m/s. while in the second experiment the values for the speed of sound in air were 225.18 m/s, 219.48 m/s, 259.35 m/s, 127.84 m/s, 127.85 m/s and 125.88 m/s s. The results that are close to the value of the velocity in air theoretically in this experiment were found in the first experiment of the second hole's ground note, which was 337.17 m/s. The frequency obtained in each experiment is relatively different, this is caused by a different treatment of blowing the fuse, the frequency value in the first experiment or the blowing experiment with a 2 second delay is 805 Hz, 838 Hz, 799 Hz, 730 Hz, 695 Hz, 675 Hz, and 585 Hz. While the frequency values without pauses are 695 Hz, 590 Hz, 615 Hz, 272 Hz, 244 Hz, 224 Hz, 188 Hz. The relationship between frequency and pipe length can be said to be inversely proportional.*

**Keywords:** *Organ pipe, Audacity, Fast propagation, Frequency.*

## PENDAHULUAN

Peralihan teknologi analog ke serba digital merupakan suatu proses yang tidak mudah. Dua cakupan besar antara teknologi dan sains tidaklah dapat dipisahkan, hal ini sangat mempengaruhi berkembangnya pendidikan dunia. Penguasaan pengetahuan sains dan teknologi sangatlah berkaitan dengan aspek sosial. Teknologi berperan sebagai perangkat keras maupun perangkat lunak untuk memecahkan sebuah permasalahan serta menunjang perkembangan sains, sedangkan sains berperan sebagai landasan teknologi untuk berkembang [1]. Fisika merupakan suatu cabang ilmu pengetahuan yang berkembang pesat saat ini. Mempelajari fisika di era ini merupakan suatu hal wajar dilakukan, apalagi pada era perkembangan teknologi. Cabang ilmu pengetahuan ini sangatlah berperan penting. Pentingnya fisika ini dapat dipercaya sebagai pendorong dan pendukung perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi [2]. Tujuan dibuatnya konsep dari pembelajaran fisika yaitu agar dapat mengetahui dan berpikir kritis terhadap konsep fisika serta penerapan ilmu fisika yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

Dilansir dari beberapa sumber bahwa tidak semua orang dapat memahami dan menyukai akan hal yang berhubungan dengan fisika. Menurut Putra (2019) dari survey yang telah dilakukan hanya 4% orang berkategori sangat baik dalam menyukai ilmu fisika [3]. Hal ini dipengaruhi adanya beberapa dari mereka yang kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan dalam konsep fisika, dari pengaruh tersebut banyak sekali orang yang merasa kesulitan dalam hal memecahkan sebuah permasalahan, khususnya ilmu fisika. Gaya belajar yang tidak sesuai dan masih tetap disajikan pada proses pembelajaran pun menjadi salah satu faktor tidak pahamnya seseorang dalam mempelajari konsep ilmu fisika. Adanya perkembangan teknologi ini menjadikan para pendidik dunia khususnya di Indonesia berlomba-lomba untuk melakukan pembaruan gaya belajar. Pentingnya pembaruan gaya belajar ini mendorong semua orang untuk lebih menekankan cara berpikir kritis dan penalaran ilmiah terhadap suatu konsep ilmu fisika.

Beberapa gaya belajar yang disajikan pada materi pipa organa sendiri masih banyak menggunakan alat yang sederhana. Upaya ini

dilakukan untuk mengeksplorasi cara berpikir kritis dan gaya penalaran ilmiah tiap-tiap individu. Bunyi (2012) melakukan analisis pemahaman suatu gelombang dan bunyi pada dua gelas piala yang berisikan air dengan volume yang berbeda-beda menemukan bahwa cara berpikir kritis seseorang hanya melalui insting diri mereka sendiri [4]. Widiastuti (2019) menemukan bahwa 96,43% orang mengalami miskonsepsi pada konsep pipa organa. Dari hasil studi dan penelitian yang dilakukan pada beberapa orang tersebut relative masih terbatas dan tidak relevan khususnya pada alat yang digunakan [5]. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemahaman konsep pipa organa terbuka dan mengkaji hasil perolehan data frekuensi dan cepat rambat udara pada saat penelitian apakah sama dengan teori berbantu teknologi (*software*) *audacity* pada alat musik seruling bambu.

## KAJIAN TEORI

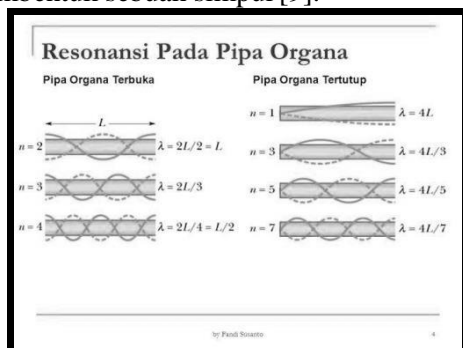
Bunyi adalah sebuah gelombang yang tercipta oleh suatu getaran. Bunyi sendiri termasuk pada gelombang mekanika, karena dalam perambatannya bunyi memerlukan suatu perantara yang biasa disebut dengan medium. Adapun syarat terjadinya suatu bunyi, yakni sumber bunyi berasal dari benda yang bergetar, hal ini dapat kita ketahui pada kehidupan sehari-hari. Ketika sebuah benda yang bergetar pasti akan mengeluarkan sumber bunyi [6]. Pada alat musik, sumber bunyi dihasilkan oleh beberapa keadaan seperti dipetik, dipukul, digesek ataupun ditiup. Contoh alat yang menghasilkan bunyi dengan diberikan suatu keadaan tersebut adalah gitar, biola, terompet, dan pipa organa. Bunyi sendiri membutuhkan waktu untuk merambat dari satu tempat ke tempat lain.

Alat musik yang dapat ditiup dan pipa organa dapat menghasilkan suatu bunyi yang diperoleh dari getaran gelombang berdiri di kolom udara dalam tabung atau sebuah pipa. Pipa organa sendiri merupakan alat yang menggunakan kolom udara sebagai sumber bunyi atau getaran. Pipa organa adalah pipa yang berisi kolom udara. Panjang dari pipa organa sendiri akan jauh lebih besar dari lebarnya [7]. Ukuran dari pipa inilah yang memungkinkan terbentuknya gelombang longitudinal berdiri di dalam tabung dan

menghasilkan suatu bunyi. Pipa organa sendiri dapat dikatakan sebagai unsur yang menghasilkan bunyi dimana pipa tersebut akan beresonansi pada nada tertentu ketika ada aliran udara yang ditiupkan pada tekanan tertentu.

Ketika melakukan peniup memasukkan udara ke mulut pada pipa organa, udara akan bergetar sehingga pada mulut pipa organa terjadi pergeseran perut, karena udara dapat bergerak bebas. Saat udara bergerak bebas, volume udara berekspansi sehingga tekanannya turun atau terjadi titik simpul tekanan. Pada suatu gelombang stasioner, titik simpul tekanan selalu menyatakan titik pergeseran perut. Begitupun sebaliknya, titik perut akan selalu mengatakakan titik pergeseran simpul [8].

Pipa organa sendiri memiliki beberapa jenis yang berbeda, yang membedakan adalah ujung dari pipa tersebut. Jenis pipa organa sendiri terdapat tiga macam, yaitu terbuka-terbuka, terbuka-tertutup, dan tertutup-tertutup. Dimana pada pipa organa terbuka-terbuka kedua ujung pipa adalah terbuka dan akan diawali dengan bentuk sebuah perut gelombang, sedangkan untuk pipa organa terbuka-tertutup adalah sebuah pipa yang salah satu ujungnya terbuka dan ujung lainnya tertutup, dimana pada keadaan ini akan diawali dengan bentuk perut gelombang dan diakhiri dengan sebuah simpul gelombang. Dan untuk pipa organa tertutup sendiri adalah sebuah pipa yang seluruh ujungnya ditutup atau tertutup, dimana pada bagian ujung tertutup akan selalu membentuk sebuah simpul [9].



Gambar 1. Rumus Pipa Organa Terbuka dan Tertutup

Frekuensi akan menentukan tinggi rendahnya suatu nada. Saat frekuensi semakin

tinggi maka nada akan semakin tinggi, jika frekuensi semakin rendah maka nadanya pun ikut rendah. Kuat lemahnya bunyi ditentukan oleh suatu amplitudo gelombang bunyi. Makin besar amplitudo, makin kuat bunyinya dan ketika amplitudo bernilai kecil maka bunyinya akan semakin lemah. Dalam suatu pipa organa sendiri terdapat suatu pola gelombang yang dapat membedakan anatara jenis dari pipa organa tersebut.

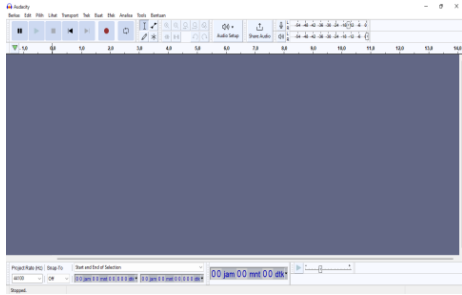
## METODE

Penelitian ini menggunakan beberapa alat dan bahan yang sangat mudah untuk dicari yakni, alat musik tradisional tiup atau biasa disebut dengan seruling bambu, selain itu penelitian ini diharuskan menginstal atau mendownload perangkat lunak (*software*) Audacity sebagai komponen penting dalam pengambilan data. Pada penelitian ini disajikan sebuah pembaruan pengambilan data menggunakan sebuah aplikasi (*software*) Audacity, karena setelah dianalisis pada media pembelajaran umum masih banyak percobaan dilakukan menggunakan sebuah alat analog.



Gambar 1. Alat dan Bahan

Metode pengambilan data yang digunakan pada penelitian kali ini adalah metode kuantitatif. Penelitian metode kuantitatif ini merujuk pada penentuan frekuensi dan cepat rambat udara yang dihasilkan oleh alat musik seruling berbantu (*software*) Audacity. Peran perangkat lunak (*software*) Audacity adalah sebagai perekam suara yang dihasilkan serta menampilkan besarnya frekuensi yang dihasilkan pada setiap masing-masing lubang seruling. Langkah awal yang harus dilakukan pada pengambilan data adalah menyiapkan sebuah PC dan menginstal *software* Audacity.



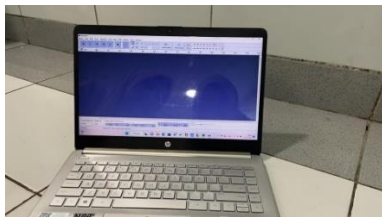
Gambar 2. Tampilan Menu Aplikasi Audacity

Menyiapkan sebuah seruling bambu sebagai sumber suara dan mengukur panjang seruling menggunakan mistar.



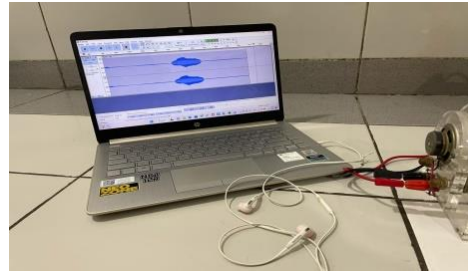
Gambar 3. Pengukuran Panjang Seruling

Selanjutnya membuka *Software Audacity* yang telah terinstal serta memastikan bahwa *software Audacity* yang digunakan adalah versi terbaru dan menyambungkan *headset* sebagai penangkap suara.



Gambar 4. Membuka aplikasi Audacity

*Headset* yang disambungkan pada perangkat *Audacity* merupakan komponen yang penting digunakan, karena dengan adanya *headset* suara yang ditangkap lebih stabil dan teratur. Selain itu dapat menghindari suara-suara kecil disekitar tempat penelitian. serta suara yang terekam pada *Audacity* tidak mengalami pecah suara.



Gambar 5. Pemasangan Headset pada Laptop

Langkah selanjutnya adalah mendekatkan seruling pada *headset* yang telah terhubung dengan PC dan meniup suling untuk nada dasar do, re, mi, fa, sol, la, serta si. Untuk nada dasar dimulai dengan menutup semua lubang dan nada dasar lubang pertama dengan membuka lubang seruling dari yang paling bawah dan seterusnya hingga nada dasar lubang keenam. Percobaan meniup seruling bambu ini dilakukan dengan dua cara yang berbeda. Yakni, dengan jeda dan tanpa jeda. Perbedaan percobaan yang dilakukan adalah pada saat melakukan meniup seruling bambu di tiap-tiap lubang yang berbeda. Percobaan pertama seruling ditiup dengan kekuatan tiupan awal seseorang dan2 diberi jeda waktu sebesar 2 detik untuk mengambil kekuatan tiupan awal yang sama seperti sebelumnya untuk nada dasar lubang pertama dan nada dasar lubang seterusnya. Sedangkan pada percobaan meniup tanpa jeda yang dimaksud adalah meniup seruling dengan sekali tarikan nafas dan membuka lubang seruling secara bergantian.

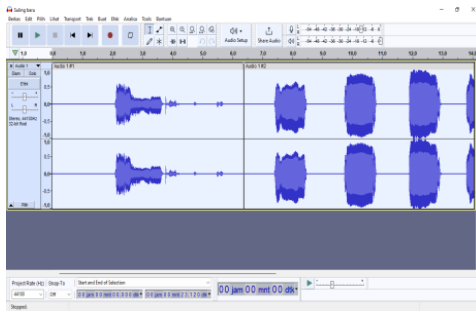


Gambar 6. Pengambilan Data

Pada saat keadaan meniup seruling perlu dipastikan bahwa tombol rekam telah ditekan bersamaan dengan meniup tiap-tiap nada dasar seruling. Selain itu pastikan bahwa keadaan lingkungan sekitar benar-benar tenang dan sunyi serta jauh dari keramaian. Selanjutnya adalah merekam data frekuensi yang dihasilkan oleh seruling dan menekan

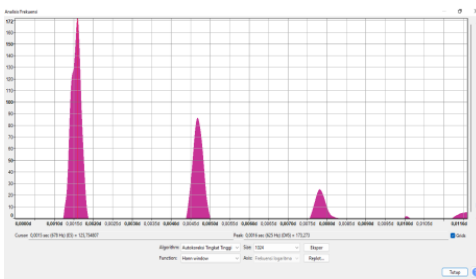


tombol *pause* untuk menghentikan perekaman frekuensi jika telah selesai melakukan peniupan pada seruling bambu.



Gambar 7. Animasi Hasil Frekuensi pada Audacity

Hal akhir yang dilakukan adalah menganalisis nilai frekuensi yang didapatkan adalah dengan menekan menu analisa pada plot Audacity, dilanjutkan memilih sub menu *spectrum plot* dan pilih auto koreksi tingkat tinggi untuk menampilkan nilai frekuensi secara jelas.



Gambar 8. Nilai Frekuensi pada Audacity

Analisis data pada penelitian ini dibuktikan dengan adanya nilai frekuensi yang didapatkan pada aplikasi Audacity, yang mana semakin panjang pipa seruling, maka nilai frekuensinya akan semakin kecil. Setelah didapatkannya nilai frekuensi pada setiap nada dasar kami dapat memperoleh nilai cepat rambat bunyi di udara. Perhitungan nilai cepat rambat bunyi di udara sendiri diperoleh menggunakan rumus pipa organa terbuka pada umumnya, yakni:

$$f = \frac{v}{2L} \quad (1)$$

Untuk frekuensi

$$v = f \times 2L \quad (2)$$

untuk cepat rambat bunyi di udara

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Irnin (2016) menyatakan bahwa nilai cepat rambat bunyi di udara pada suhu 20° adalah sebesar 340 m/s dan suhu pada ruangan

merupakan salah satu faktor adanya perbedaan nilai secara teori dengan eksperimen yang dilakukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

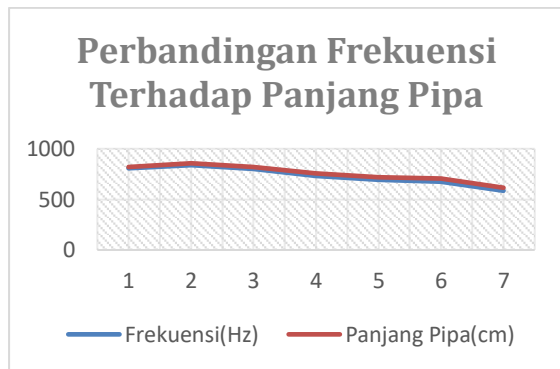
Resonansi sendiri memiliki suatu pengertian yaitu Bergeraknya suatu benda akibat benda lain yang bergetar, karena kedua benda tersebut memiliki frekuensi yang sama. Pada eksperimen pipa organa terbuka ini, seruling yang diberikan suatu keadaan (tiup) maka akan menghasilkan suatu bunyi, bunyi tersebut diakibatkan adanya udara yang bergetar pada saat diberikan suatu keadaan (tiup). Dengan hal ini dapat dikatakan bahwa pada seruling bambu berlaku teori pipa organa.

Frekuensi yang diperoleh pada saat eksperimen pertama dan kedua diperoleh nilai yang relative berbeda, hal ini dipengaruhi oleh keadaan atau cara pemberian suatu keadaan yang berbeda. Pada eksperimen pertama seruling bambu di tiup dengan cara membuka lubang secara satu-persatu dan menggunakan waktu jeda pengambilan udara oleh peniup selama 2 detik, sedangkan pada eksperimen kedua tidak diberikan jeda pada saat peniupan, melainkan di tiup secara terus menerus dengan membuka lubang secara berurut mulai dari lubang paling bawah. Perolehan nada dasar seruling bambu didapatkan dengan cara menutup seluruh lubang seruling, dan dilanjutkan untuk nada dasar lubang pertama dengan cara membuka lubang pertama seruling atau lubang yang paling bawah hingga nada dasar lubang ke enam. Perbandingan nilai frekuensi pada eksperimen pertama dan kedua dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut ini:

Tabel 1. Data Percobaan Peniupan Seruling dengan Jeda

-Nilai Frekuensi dan Cepat Rambat Seruling Bambu

Nada ke	$l(cm)$	$f_1(Hz)$	$V(m/s)$
Dasar	16,2 cm	805 Hz	260,82 m/s
Dasar 1	18,6 cm	838 Hz	311,73 m/s
Dasar 2	21,1 cm	799 Hz	337,17 m/s
Dasar 3	23,5 cm	730 Hz	343,1 m/s
Dasar 4	26,2 cm	695 Hz	364,18 m/s
Dasar 5	28,1 cm	675 Hz	379,35 m/s
Dasar 6	29,9 cm	585 Hz	349,83 m/s

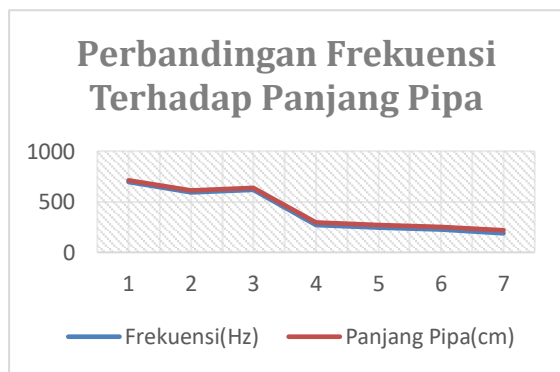


Gambar 9. Grafik perbandingan frekuensi terhadap panjang pipa pada percobaan dengan jeda.

Tabel 2. Data Percobaan Peniupan Seruling Tanpa Jeda

-Nilai Frekuensi dan Cepat Rambat Seruling Bambu

Nada ke	$l(cm)$	$f_1(Hz)$	$V(m/s)$
Dasar	16,2 cm	695 Hz	225,18 m/s
Dasar 1	18,6 cm	590 Hz	219,48 m/s
Dasar 2	21,1 cm	615 Hz	259,35 m/s
Dasar 3	23,5 cm	272 Hz	127,84 m/s
Dasar 4	26,2 cm	244 Hz	127,85 m/s
Dasar 5	28,1 cm	224 Hz	125,88 m/s
Dasar 6	29,9 cm	188 Hz	112,42 m/s



Gambar 10. Grafik perbandingan frekuensi terhadap panjang pipa pada percobaan kedua tanpa jeda.

Dari kedua tabel tersebut dapat dianalisis bahwa nilai terkecil frekuensi didapatkan pada panjang pipa seruling yang nilainya paling besar 29,9 cm, sedangkan nilai frekuensi terbesar ada pada panjang pipa seruling yang paling pendek 16,2 cm. Pada percobaan pertama nilai frekuensi nada dasar pada setiap lubang adalah sebesar 805 Hz, 838 Hz, 799 Hz, 730 Hz, 695 Hz, 675 Hz dan 585 Hz. Sedangkan pada percobaan kedua nilai frekuensi nada dasar pada masing-masing

lubang sebesar 695 Hz, 590 Hz, 615 Hz, 272 Hz, 244 Hz, 224 Hz dan 188 Hz. Dengan panjang pipa seruling yang sama untuk eksperimen pertama dan kedua. Hal ini juga dapat dilihat pada Gambar 9 dan Gambar 10. Kedua grafik tersebut dapat mengimplementasikan bahwa panjang suatu pipa seruling mempengaruhi hasil frekuensi disetiap lubang-lubang seruling tersebut. Kedua grafik pada eksperimen pertama dan kedua dapat memberikan suatu kesimpulan bahwa secara teori hubungan antara frekuensi dan panjang pipa dapat dibuktikan secara langsung. Hubungan antara frekuensi dan panjang pipa sendiri dapat dikatakan berbanding terbalik nilainya.

Pada grafik eksperimen pertama dan kedua masih didapati nilai frekuensi yang tidak stabil atau belum sesuai dengan teori, hal ini diakibatkan adanya beberapa faktor yang mempengaruhi saat dilakukannya eksperimen. Dari analisis grafik pertama dapat diketahui pada nada dasar lubang kedua, nilai frekuensi naik menjadi 838 Hz, dimana nilai frekuensi sebelumnya adalah sebesar 805 Hz. Sedangkan pada eksperimen kedua nilai frekuensi yang tidak sesuai ada pada nada dasar lubang ketiga, yakni nilai frekuensinya sebesar 615 Hz, dengan nilai sebelumnya sebesar 590 Hz. Ketidaksesuaian nilai frekuensi ini dipengaruhi oleh beberapa hal seperti adanya gangguan pada saat melakukan pemberian keadaan (tiup) untuk seruling bambu. Gangguan-gangguan tersebut terjadi akibat adanya suara lain yang terekam pada aplikasi *Audacity*.

Perhitungan cepat rambat bunyi diudara pada eksperimen menggunakan persamaan (2), yaitu:

$$V = f \times 2L \quad (3)$$

Persamaan perhitungan cepat rambat bunyi menggunakan persamaan (2) ini dilakukan pada kedua eksperimen yang kami lakukan. Suhu udara pada saat pengambilan data eksperimen pertama maupun kedua adalah sebesar 28°. Perhitungan cepat rambat bunyi diudara ini dilakukan pada setiap nada-nada dasar lubang yang terdapat pada seruling. Nada dasar diperoleh dengan menutup semua lubang, sedangkan untuk nada dasar pertama atau nada dasar lubang pertama diperoleh dengan membuka lubang pertama dari atas dan seterusnya untuk nada dasar lubang kedua hingga keenam.

Tabel 3. Data Perbandingan Percobaan 1 dan 2 -Perbandingan Nilai Frekuensi dan Cepat Rambat Percobaan 1 dan 2

Nada ke	$f_1(Hz)$	$V_1(m/s)$	$f_2(Hz)$	$V_2(m/s)$
Dasar	805 Hz	260,82 m/s	695 Hz	225,18 m/s
Dasar 1	838 Hz	311,73 m/s	590 Hz	219,48 m/s
Dasar 2	799 Hz	337,17 m/s	615 Hz	259,35 m/s
Dasar 3	730 Hz	343,1 m/s	272 Hz	127,84 m/s
Dasar 4	695 Hz	364,18 m/s	244 Hz	127,85 m/s
Dasar 5	675 Hz	379,35 m/s	224 Hz	125,88 m/s
Dasar 6	585 Hz	349,83 m/s	188 Hz	112,42 m/s

Perbandingan nilai frekuensi dan cepat rambat eksperimen pertama maupun eksperimen kedua dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil cepat rambat yang diperoleh antara eksperimen pertama dan kedua sangatlah berbeda. Hal ini dipengaruhi oleh adanya perbedaan saat memberikan suatu keadaan (tiup). Jika pada eksperimen pertama peniupan seruling menggunakan sebuah jeda selama 2 detik untuk membandingkan nilai frekuensi dan cepat rambat bunyinya maka pada eksperimen kedua peniupan dilakukan secara langsung tanpa jeda dengan satu kali tarikan nafas oleh peniupnya.

Perbedaan keadaan inilah yang mengakibatkan nilai frekuensi dan cepat rambat bunyi diudara nilainya sangat berbeda antara eksperimen pertama dan kedua. Perbedaan nilai sangat jelas dan signifikan mendekati teori adalah pada Tabel 3  $v_1$ , dimana pada data kedua atau nada dasar lubang kedua didapatkan nilai cepat rambat sebesar 337,17 m/s. Dan untuk nilai lainnya relative jauh dan bahkan ada yang lebih dari teori. Untuk nilai rata-rata cepat rambat pada eksperimen pertama adalah sebesar 342,522 m/s. Hal ini menandakan bahwa eksperimen pertama masih belum sesuai dengan teori. Dalam penelitian Astuti (2016) menyatakan bahwa nilai cepat rambat bunyi di udara dipengaruhi oleh suhu lingkungannya [10]. Seperti yang telah dikatakan bahwa perbedaan pemberian keadaan dapat mengakibatkan perbedaan nilai yang dihasilkan. Pada eksperimen pertama ini keadaan (tiup) yang

diberikan adalah peniupan awal atau satu kali tarik nafas peniup digunakan untuk satu lubang seruling bambu saja. Dengan keadaan ini menjadikan nilai frekuensi yang didapatkan lebih stabil daripada satu kali tarik nafas digunakan untuk enam lubang seruling bambu sekaligus.

Nilai perbedaan yang sangat signifikan dapat dilihat pada Tabel 3 yang mana hubungan frekuensi dengan panjang pipa telah sesuai dengan teori, tetapi nilai cepat rambat yang diperoleh sangat jauh dari teori. Rata-rata nilai cepat rambat yang dihasilkan pada eksperimen kedua  $v_2$  adalah sebesar 171,142 m/s. Hasil rata-rata nilainya sangatlah jauh berbeda. Seperti yang telah dianalisis pada eksperimen pertama bahwa keadaan pada eksperimen kedua, yakni satu kali tarikan nafas digunakan untuk menentukan frekuensi 6 lubang sekaligus tidaklah efisien. Karena pada saat melakukan peniupan tenaga awal seorang peniup dengan satu tarikan nafas akan semakin mengecil sehingga frekuensi yang didapatkanpun akan semakin kecil. Nilai frekuensi inipun akan berpengaruh pada nilai cepat rambat yang dihasilkan. Maka dapat diberikan suatu analisis sebuah faktor-faktor yang mempengaruhi perbedaan-perbedaan nilai cepat rambat bunyi diudara adalah pada suatu keadaan (tiup) yang diberikan dan tenaga dari setiap peniup serulingpun tidak akan sama satu sama lain. Maka dari itu diperlukan penelitian lanjutan untuk kasus pipa organa terbuka pada alat musik seruling bambu dengan beberapa orang peniup yang berbeda.

Hasil perhitungan pada eksperimen pertama dan kedua, tidak ditemukan adanya nilai cepat rambat bunyi diudara yang sama persis seperti teori yakni sebesar 340 m/s. Nilai-nilai perhitungan yang diperoleh hanya mendekati saja hingga ada yang sangat jauh perbedaan nilainya. Pada penelitian Eko (2015) menyebutkan bahwa cepat rambat bunyi diudara menggunakan seruling bambu yang umum dipakai dan dijual bebas belum bisa mencapai nilai cepat rambat bunyi sesuai teori dengan tepat [11].

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian “Analisis Pemahaman Pipa Organa Terbuka Berbantu *Software Audacity* Pada Alat Musik Seruling Bambu” dapat disimpulkan bahwa suatu pengaruh kesesuaiannya nilai cepat rambat

bunyi diudara pada seruling bambu adalah pemberian suatu keadaan yang harus stabil dan sama. Pengaruh lain dari terjadinya perbedaan nilai cepat rambat dengan teori adalah suhu udara atau lingkungan yang berbeda-beda disetiap tempat. Untuk eksperimen lanjutan diharapkan menggunakan *headset* berkualitas tinggi, untuk mengurangi kebocoran suara yang terekam oleh *Audacity*. Diharapkan pada saat melakukan eksperimen dalam ruangan tertutup atau kedap suara dan benar-benar jauh dari keramaian jika tidak mau menggunakan *headset* sebagai komponen pendukungnya. Hal ini agar tidak memberikan sebuah nilai frekuensi yang tidak diinginkan masuk dalam perekaman suara oleh *Audacity*.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan nikmat sehat serta nikmat ilmu. Atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan artikel ilmiah ini. Dalam hasil artikel ilmiah ini, penulis berharap agar pembaca menggunakan artikel ini sebagai rujukan mengenai analisis pemahaman pipa organa terbuka berbantu *software audacity* dalam alat musik tiup. Penulis juga berharap agar pembaca memahami dan dapat menambah wawasan mengenai artikel ini. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, cukup sulit bagi penulis untuk menyelesaikan asrtikel ilmiah ini. Oleh sebab itu penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Adi Suryadi M,pd selaku dosen pengampu praktikum gelombang dan optik serta kepada asisten laboratorium yang telah membimbing penulis pada proses penulisan asrtikel ilmiah ini. Penulis menyadari dalam penulisan asrtikle ilmiah ini masih terdapat kekurangan, untuk itu diharapkan kritik dan saran yang membangun untuk dapat menyempurnakan asrtikel ilmiah ini. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan semoga artikel ilmiah ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

### DAFTAR PUSTAKA

- 1 Widyatingtyas R. 2022. Pembentukan pengetahuan sains, teknologi, dan masyarakat dalam pandangan pendidikan ipa. *Educare*. **1**(2): .
- 2 M IWRY, Wahyono U, Ali M. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Seruling Sederhana Berbantuan Softwere Audacity pada Materi Pipa Organa. *J. Pendidik. Fis. Tadulako Online*. **7**(3): 44.
- 3 Putra DS, Hidayusa WO. 2019. Analisis Sikap Siswa Terhadap Mata Pelajaran Fisika di SMA Ferdy Ferry Putra Kota Jambi. *UPEJ Unnes Phys. Educ. J*. **8**(3): 299.
- 4 Sutopo. 2012. Kecenderungan Over-Generalize Penggunaan Prinsip Kolom Udara/Pipa Organa Dalam Analisis Frekuensi Sumber Bunyi. *Pros. Semin. Nas. MIPA dan Pembelajaran*. (March): 824.
- 5 Widiastuti AS, Purwanto J. 2019. Remediasi Miskonsepsi Pada Materi Gelombang Bunyi Dengan Pendekatan Konstruktivisme Metode 5E Di SMA N 1 Turi. *Pros. SNFA (Seminar Nas. Fis. dan Apl*. **4**: 25.
- 6 Dessitasari L, Sucahyo I. 2020. Pengembangan Pipa Organa Menggunakan Aplikasi Physics Toolbox Suite untuk Menentukan Cepat Rambat Bunyi di Udara sebagai Media Pembelajaran pada Materi Gelombang Bunyi. *IPF Inov. Pendidik. Fis.* **10**(1): 8.
- 7 Ervian Arif Muhafid MRP. 2014. Pengembangan Alat Eksperimen Bunyi Dengan Sistem Akuisisi Data. *J. Fis.* **4**(2): 83.
- 8 Hamdani H. 2020. Penerapan aplikasi tone generator pada eksperimen resonansi bunyi. *J. Pendidik. Inform. dan Sains*. **9**(1): 86.
- 9 Wisesa WD. Rancang Bangun Trainer Kit: Pengaruh Suhu terhadap Cepat Rambat Bunyi pada pipa organa tertutup Berbantu Mitrokontroler Arduino Uno. Universitas Jember.
- 10 Astuti I. 2016. Pengembangan alat percobaan perambatan bunyi secara cepat di media udara dengan menggunakan metode Time of Flight (TOF) dan dengan bantuan software audacity. *J. Pendidik. Fis. UPEJ Unnes*. **5**(3): 18.
- 11 Nursulistiyo E. Pemanfaatan Suling Bambu Pentatonik Sebagai Media Pembelajaran Fisika Seminar Nasional Quantum 2015.