

INTISARI

Penggunaan Smartphone, Sensor Dan Arduino Dalam Pengukuran Laju Bunyi Di Udara Dengan Metode Resonansi Pipa Organa

Oleh

Muhammad Rasyid Shalih

20/462115/PA/20087

Bunyi merupakan suatu fenomena yang tidak dapat diamati secara langsung dengan mata namun dapat teramati dengan indera pendengaran. Gelombang mekanik berbentuk longitudinal merambat melalui medium akibat getaran dari suatu sumber bunyi. Perambatan ini memiliki kecepatan yang disebut juga cepat rambat bunyi. Alat peraga dibuat sebagai pengukuran cepat rambat bunyi udara menggunakan metode resonansi. Resonansi terjadi ketika suatu sistem bergetar dengan amplitudo maksimum pada frekuensi tertentu. Hal ini menyebabkan suara yang terdengar cukup keras sehingga mengganggu lingkungan sekitar. Pengukuran cepat rambat bunyi di udara dengan kebisingan minimal diperlukan agar lebih efisien. Salah satunya dengan menggunakan sensor yang menangkap intensitas suara. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem alat peraga laju bunyi dengan metode resonansi terhadap pengurangan tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh sumber bunyi tanpa mengurangi efektivitas, efisiensi dan akurasi. Digunakan Arduino Uno R3 sebagai pusat pengolah data yang terintegrasi dengan sensor suara MAX4466 sebagai pembaca intensitas suara dan sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai pembaca jarak. Alat ini dilengkapi juga dengan speaker sebagai sumber bunyi yang diatur pada rentang frekuensi sebesar 500 sampai 1000 Hz. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) untuk menghasilkan dan menguji keefektifan alat. Pengambilan data dilakukan dengan mengubah posisi piston dengan menarik atau mendorongnya supaya terjadi resonansi. Berdasarkan hasil pengukuran pada frekuensi 500 hingga 1000 Hz, diperoleh rata-rata nilai cepat rambat bunyi di udara (v) sebesar 336,77 m/s dengan standar deviasi (σ) sebesar 17,81 m/s. Jika dibandingkan dengan nilai referensi, yaitu cepat rambat bunyi di udara (v) sebesar 346 m/s dengan standar deviasi (σ) sebesar 2 m/s, hasil pengukuran ini menunjukkan tingkat akurasi yang cukup tinggi, dengan persentase akurasi sebesar 97,31%. Hal ini mengindikasikan bahwa alat yang digunakan efektif untuk mengukur cepat rambat bunyi di udara. Namun, perbaikan lanjutan perlu dilakukan, seperti pada desain sistem dan kalibrasi sensor.

Kata kunci: laju bunyi, resonansi, Arduino, sensor, efektivitas dan akurasi

ABSTRACT

The Use Of Smartphones, Sensors, And Arduino In Measuring The Speed Of Sound In Air Using The Organ Pipe Resonance Method

by

Muhammad Rasyid Shalih

20/462115/PA/20087

Sound is a phenomenon that cannot be observed directly with the eyes but can be perceived with the sense of hearing. It is a mechanical wave that propagates through a medium as a result of vibrations from a sound source. This propagation has a speed known as the speed of sound. A demonstration tool is created to measure the speed of sound in the air using the resonance method. Resonance occurs when a system vibrates with maximum amplitude at a specific frequency, causing the sound to be loud enough to disturb the surrounding environment. Measuring the speed of sound in the air with minimal noise is necessary to improve efficiency. One way to achieve this is by using sensors that capture sound intensity in dB. This study aims to develop a sound speed demonstration system using the resonance method to reduce the noise level produced by the sound source without compromising effectiveness, efficiency, and accuracy. An Arduino Uno R3 is used as the data processing center integrated with a MAX4466 sound sensor to read sound intensity and HC-SR04 ultrasonic sensor to read distance. The device is also equipped with a speaker as a sound source which is set in frequencies ranging from 100 to 1000 Hz. The research method used is *Research and Development* (R&D) to produce and test the effectiveness of the tool. Data collection is conducted by changing the piston position by pulling or pushing it to achieve resonance. Based on measurements at frequencies ranging from 500 to 1000 Hz, the average speed of sound in air (v) was found to be 336.77 m/s with a standard deviation (σ) of 17.81 m/s. When compared to the reference value, which states the speed of sound in air (v) as 346 m/s with a standard deviation (σ) of 2 m/s, these measurements indicate a relatively high level of accuracy, with an accuracy percentage of 97.31%. This suggests that the instrument used is effective in measuring the speed of sound in air. However, further improvements are needed, such as in system design and sensor calibration.

Keywords: sound velocity, resonance, Arduino, sensor, effectiveness and accuracy