

## PENGARUH GAYA PUKUL TERHADAP INTENSITAS BUNYI PADA ALAT MUSIK KETIPUNG

<sup>1\*)</sup> Trapsilo Prihandono, <sup>1)</sup> Rif'ati Dina Handayani, <sup>1)</sup> Miftahul, <sup>1)</sup> F K Ayu Anggraeni

<sup>1)</sup> Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember, Jember, Indonesia

Email: [trapsilo.fkip@unej.ac.id](mailto:trapsilo.fkip@unej.ac.id)

### **Abstract**

*This study aims to determine the effect of striking force on the sound intensity of the ketipung musical instrument made of paralon pipes with a length of 20 cm and a diameter of 114 mm on the resulting sound intensity. The research data was obtained using the experimental method. Different styles indicate different sound intensity levels, the higher the force applied, the higher the resulting sound intensity and vice versa, the lower the potential energy, the lower the sound intensity, following the equation  $y = 3.5341e0.7416x$  with  $y$  as a level function Sound intensity and  $x$  as the hitting force. Based on the results of the analysis, it can be concluded that the relationship between the hitting force per unit area and the sound intensity follows an exponential equation.*

**Keywords:** force, sound intensity level, Ketipung

### **PENDAHULUAN**

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu sains yang berkembang secara ilmiah, mulai dari perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis yang dilakukan dengan eksperimen dan penemuan teori serta konsep (sears FW, 1988). Fisika merupakan salah satu cabang ilmu yang erat kaitannya dengan fenomena alam, mulai dari makhluk hidup ataupun benda mati (Jati, 2013). Fisika dapat digolongkan dalam salah satu ilmu yang diperoleh dari pengumpulan kejadian kejadian khusus di alam (Argaw dkk, 2017). Salah satu materi yang terdapat dalam ilmu fisika yaitu gelombang bunyi. Gelombang bunyi termasuk gelombang longitudinal yang terbentuk karena adanya rapatan dan regangan dalam medium gas (Tipler, 2001). Gelombang bunyi terbentuk karena adanya getaran yang menciptakan suatu sistem suara yang menyebabkan bunyi dapat terdengar (Sugianta dkk, 2020). Astuti (2016), menyatakan bahwa syarat terjadinya bunyi ada tiga. Pertama yaitu harus ada sumber bunyi, kedua yaitu terjadi perpindahan energi dari sumber yang berbentuk gelombang bunyi longitudinal melalui sebuah medium, ketiga yaitu bunyi

dideteksi oleh telinga atau alat penerima bunyi. Intensitas merupakan energi yang dibawa sebuah gelombang persatuan waktu melalui satuan luas dan sebanding dengan kuadrat amplitudo gelombang. Hubungan antara sensasi subyektif dari kenyaringan dan besaran fisika terukur "intensitas" ini, biasanya tingkat intensitas bunyi dinyatakan dengan skala logaritmik. Ketipung adalah salah alat musik tradisional Indonesia yang berbentuk menyerupai Gendang tetapi memiliki ukuran lebih kecil. Salah satu alat musik yang menggunakan konsep gelombang bunyi yaitu pipa organa. Alat musik tiup seperti pipa organa menghasilkan bunyi dari getaran gelombang berdiri di dalam kolom udara tabung atau pipa (Desitasari & Sucahyo, 2021). Pipa organa terbagi menjadi dua macam yaitu pipa organa terbuka dan pipa organa tertutup. Pipa organa tertutup merupakan salah satu jenis pipa organa yang semua atau salah satu ujungnya tertutup (Wisesa, 2019). Alat musik seperti ketipung merupakan salah satu contoh alat musik yang menerapkan konsep ilmu fisika, yaitu gelombang bunyi pada pipa organa tertutup.

Ketipung yang biasa dijumpai pada pemain musik jalanan (pengamen) yaitu ketipung yang menggunakan paralon. Ketipung paralon menggunakan paralon sebagai bahan dasar pengganti kayu, mempunyai karakter bunyi yang nyaring jika dimainkan meskipun tanpa menggunakan alat penguat suara. Instrumen ketipung paralon terdiri atas tiga buah rangkaian berbentuk tabung atau silinder, bagian ketiga ketipung paralon tersebut yaitu tak, tung, dan bas, ketiga rangkaian paralon tersebut masing-masing memiliki ukuran paralon dan karakteristik bunyi yang berbeda (Setiawan, 2019). Bunyi yang dihasilkan oleh ketipung paralon dapat terdengar, namun tidak dapat dilihat keberadaannya. Indra pendengaran manusia yaitu telinga dapat membedakan tinggi rendahnya suara atau bunyi, tetapi tidak dapat mengetahui frekuensi dan intensitas bunyi yang dihasilkan.

Kuat dan lemahnya bunyi bergantung pada energi yang dibawa oleh gelombang. Semakin banyak gelombang membawa energi maka bunyi yang terdengar akan semakin keras, hal ini berkaitan dengan intensitas bunyi. Intensitas bunyi merupakan rata – rata laju per satuan luas terdapat perpindahan energi oleh gelombang ke permukaan (chia, 1990), pendapat lain dikemukakan Kuantitas fisik yang relevan adalah intensitas suara, sebuah konsep yang berlaku untuk semua suara apakah mereka berada dalam jangkauan yang dapat didengar atau tidak. Untuk mengukur besaran bunyi yang dihasilkan perlu menggunakan alat bantu untuk mengetahuinya. Visual analyzer merupakan salah satu perangkat lunak pada komputer sebagai instrumen pengukuran yang dikombinasikan dengan perangkat keras eksternal tertentu (Setyawarno, 2017). Pendapat lain disampaikan oleh Ika dkk, 2017, menyatakan bahwa Visual analyzer adalah software yang dapat digunakan untuk mendeteksi gelombang bunyi. Pada alat musik ketipung paralon, bunyi yang dihasilkan berasal dari membran yang dipukul kemudian bunyi keluar melalui

lubang paralon. ketipung paralon memiliki ukuran yang berbeda – beda, seperti panjang paralon, dan diameter paralon. Cara memainkan ketipung paralon juga tidak hanya dengan satu gaya, bisa dengan cepat dan pelan. Faktor – faktor ini yang dapat menyebabkan adanya perbedaan pada frekuensi dan intensitas bunyi yang dihasilkan. Berdasarkan identifikasi masalah yang diuraikan, penelitian ini melakukan penelitian tentang Pengaruh Gaya Pukulan (Energi) Terhadap Nilai Intensitas Bunyi Pada Permainan Alat Musik Ketipung.

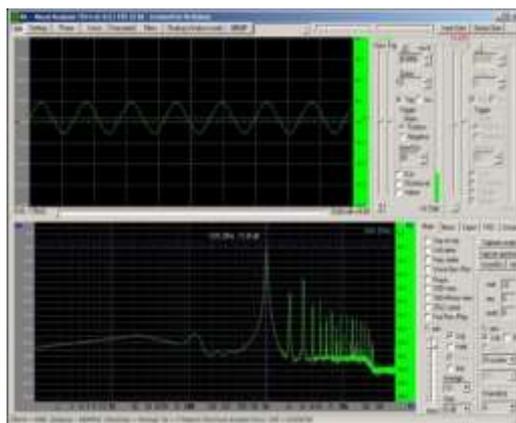
## **METODE**

Penelitian ini dilakukan di laboratorium fisika program studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember yang dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2021/2022. Jenis penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh atau dampak dari sebuah perlakuan yang diberikan terhadap perubahan suatu kondisi atau keadaan tertentu (Masyud, 2014). Penelitian eksperimen ini dilakukan untuk menganalisis gaya pukulan (energi) pada alat musik ketipung paralon terhadap nilai intensitas bunyi yang dihasilkan.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu dengan cara eksperimen menggunakan bola bekel dengan massa 34,55 gram atau  $3455 \times 10^{-5}$  kg yang dijatuhkan dari ketinggian. Variasi ketinggian bola bekel yang dijatuhkan dari ketinggian  $20 \times 10^{-2}$  meter,  $40 \times 10^{-2}$  meter,  $60 \times 10^{-2}$  meter,  $80 \times 10^{-2}$  meter, dan  $100 \times 10^{-2}$  meter, dengan diameter paralon  $114 \times 10^{-3}$  meter, panjang paralon  $20 \times 10^{-2}$  meter. Tahapan yang pertama bola bekel dijatuhkan dengan ketinggian  $100 \times 10^{-2}$  meter, kemudian diukur taraf intensitas bunyi dengan menggunakan software Visual Analyzer. Pengambilan data dilakukan berulang sebanyak lima kali untuk mendapatkan hasil yang akurat.

Setelah selesai dilakukan pengujian terhadap ketinggian jatuh bola bekel 1 meter, selanjutnya ketinggian jatuh bola bekel diubah menjadi  $80 \times 10^{-2}$  meter,  $60 \times 10^{-2}$  meter,  $40 \times 10^{-2}$  meter, dan  $20 \times 10^{-2}$  meter.

Software Visual Analyzer tidak dapat mengukur nilai intensitas bunyi secara langsung, melainkan nilai taraf intensitas bunyi. Sebelum melakukan pengukuran dilakukan kalibrasi untuk mengetahui skala ukur pengukuran taraf intensitas pada Visual Analyzer. Untuk mengkalibrasi dilakukan dengan cara mengaktifkan Visual Analyzer namun input masukan suara di kecilkan sehingga tidak ada input masukan bunyi yang terdeteksi. Nilai taraf intensitas bunyi yang terukur saat tidak ada bunyi yang terdeteksi sebesar  $-90$  dB dan saat terdapat bunyi yang terdeteksi menunjukkan nilai maksimal yaitu  $0$  dB. Sehingga dapat dikatakan bahwa alat ukur Visual Analyzer memiliki skala ukur mulai dari  $-90$  dB sampai  $0$  dB yang ditunjukkan oleh gambar 1 berikut.



**Gambar 1.** Tampilan visual analyzer

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan ketipung pipa paralon sebagai bahan utama yang akan diukur nilai frekuensi dan intensitas bunyi yang dihasilkan. Ketipung paralon merupakan alat musik hasil adopsi dari gendang. Bahan utama ketipung paralon

menggunakan paralon sebagai pengganti kayu. Tahapan awal dalam penelitian ini yaitu menyiapkan semua alat dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat ketipung paralon. Bahan – bahan yang dibutuhkan terdiri dari pipa paralon, ring, mika, gergaji, meteran, dan kunci nipel.

Pipa paralon yang digunakan dalam penelitian ini digunakan ukuran panjang sebesar  $20 \times 10^{-2}$  m, dengan luas permukaan  $102,02 \times 10^{-4}$  m<sup>2</sup>. Pemasangan mika dengan cara digunting berbentuk lingkaran sesuai diameter pipa paralon, selanjutnya mika dipasang dengan cara dijepitkan diantara kedua ring, untuk mengencangkan mika dengan cara mengencangkan baut yang terdapat pada ring menggunakan kunci nipel. Ketika ketipung dimainkan pukulan yang diberikan oleh telapak tangan merupakan bentuk energi. Pengambilan data dilakukan dengan cara menjatuhkan bola bekel dengan massa  $34,55$  gram atau  $3455 \times 10^{-5}$  kg dari ketinggian  $20 \times 10^{-2}$  meter,  $40 \times 10^{-2}$  meter,  $60 \times 10^{-2}$  meter,  $80 \times 10^{-2}$  meter, dan  $100 \times 10^{-2}$  meter. Bola bekel yang dijatuhkan dari ketinggian tertentu sebagai pengganti dari gaya pukulan atau energi yang diberikan. Energi yang dihasilkan berupa energi potensial. Sunard dan Gamayel (2018), menyatakan bahwa energi potensial timbul karena adanya gaya gravitasi. Suatu benda memiliki energi potensial yang besar jika memiliki massa yang besar dan ketinggiannya yang semakin tinggi (Sulaiman dan Tegar, 2019). Percepatan gravitasi bumi dibuat tetap dengan nilai  $9,8$  m/s<sup>2</sup>, besarnya energi potensial yang dihasilkan untuk setiap ketinggian dapat dicantumkan ada tabel 1 berikut

**Tabel 1.** Energi Potensial yang dihasilkan untuk setiap ketinggian

	Ketinggian Bola (m)	Energi Potensial (Joule)
1	$20 \times 10^{-2}$	0,677
2	$40 \times 10^{-2}$	1,354
3	$60 \times 10^{-2}$	2,301
4	$80 \times 10^{-2}$	2,709
5	$100 \times 10^{-2}$	3,386

Berdasarkan Tabel 1 energi potensial tertinggi yang dihasilkan sebesar 3,386 Joule pada ketinggian 100 x 10<sup>-2</sup> meter. Energi Potensial tertinggi yang dihasilkan

sebesar 0,677Joule pada ketinggian 20 x 10<sup>-2</sup> meter. Nilai intensitas bunyi yang diperoleh energi yang berbeda dapat ditunjukkan pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2.** Pengukuran taraf intensitas bunyi untuk energi yang berbeda

EP (Joule)	TI <sub>i</sub> (dB)	TI (dB)	TI rata – rata (dB)	Intensitas Bunyi (W/m <sup>2</sup> )
0,677	-12	78	77,8	6,03 x 10 <sup>-5</sup>
	-14	76		
	-11	79		
	-12	78		
	-12	78		
1,354	-10	80	80,2	10,5 x 10 <sup>-5</sup>
	-9	81		
	-10	80		
	-10	80		
	-10	80		
2,301	-9	81	82	15,8 x 10 <sup>-5</sup>
	-7	83		
	-7	83		
	-8	82		
	-9	81		
2,709	-6	84	84	25,1 x 10 <sup>-5</sup>
	-6	84		
	-6	84		
	-6	84		
	-6	84		
3,386	-5	85	87	50,1 x 10 <sup>-5</sup>
	-2	88		
	-2	88		
	-4	86		
	-2	88		

Berdasarkan Tabel 2. Intensitas bunyi tertinggi yang dihasilkan sebesar 50,1 x 10<sup>-5</sup> W/m<sup>2</sup>, dengan energi potensial 3,386 Joule. Intensitas bunyi terendah yang dihasilkan sebesar 6,03 x 10<sup>-5</sup> W/m<sup>2</sup>, dengan energi potensial 0,677 Joule. Intensitas bunyi adalah jumlah energi tiap detik yang menembus bidang seluas satu luasan. Energi getaran dipengaruhi oleh amplitudo dan frekuensi yang diberikan. Semakin besar energi getaran maka semakin kuat kesan pendengaran yang

tertangkap oleh telinga (Jamaludin dkk, 2014).

Ketika bola bekel dijatuhkan dari ketinggian yang lebih tinggi maka energi potensial yang dihasilkan akan semakin besar. Hal ini menyebabkan usaha yang dilakukan akan semakin besar juga, usaha yang dihasilkan berasal dari perubahan energi potensial dari ketinggian awal bola dijatuhkan sampai ke permukaan pipa paralon, secara matematis dapat dituliskan seperti persamaan 1 berikut.

$$W = \Delta Ep = m \cdot g \cdot (h_2 - h_1) \quad \dots\dots(1)$$

Energi berkaitan dengan Daya. Daya didefinisikan sebagai usaha atau jumlah energi yang dihabiskan per satuan waktu. secara matematis dapat dituliskan seperti persamaan 2 berikut

$$P = \frac{\Delta W}{dt} \quad \dots\dots(2)$$

Keterkaitan antara energi terhadap intensitas bunyi dapat diketahui sebagai berikut

$$I = \frac{\Delta Ep}{\Delta t A} \quad \dots\dots(3)$$

Berdasarkan persamaan 3 intensitas bunyi yang dihasilkan ketipung paralon sebanding dengan perubahan energi potensial, secara matematis dapat dituliskan seperti persamaan 4 berikut.

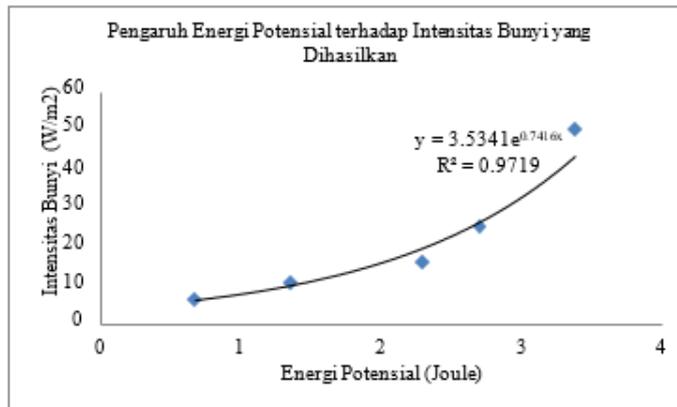
$$I \sim \Delta Ep \quad \dots\dots(4)$$

Namun dalam perhitungan analisis data yang didapat bukan Intensitas bunyi secara

langsung namun data Taraf Intensitas bunyi, sedangkan taraf Intensitas bunyi adalah nilai logaritmik untuk perbandingan antara intensitas bunyi dengan ambang pendengaran yang ada pada alat dalam satuan desibel (dB). Taraf intensitas bunyi ini menunjukkan tingkat kenyaringan/kebisingan yang dihasilkan oleh sumber bunyi. Rumus taraf intensitas bunyi sendiri dapat dituliskan dengan persamaan 5 berikut.

$$TI = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad \dots\dots(5)$$

Persamaan ini sesuai dengan hasil pengukuran yang juga bersifat logaritmik seperti gambaran data berikut ini yang menunjukkan hubungan antara energi yang diberikan dengan intensitas bunyi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 berikut



Gambar 2. Persentase tiap aspek penilaian pada uji validitas LKPD

Berdasarkan Gambar 2. menunjukkan pengaruh energi yang diberikan saat memainkan ketipung paralon terhadap intensitas bunyi menghasilkan persamaan eksponensial dengan persamaan garis

$y = 3.5341e^{0.7416x}$ . Grafik tersebut menunjukan kenaikan nilai intensitas bunyi terhadap penambahan energi yang diberikan. Nilai y menunjukan intensitas bunyi yang dihasilkan, dan x menunjukan nilai energi yang diberikan. Apabila nilai energi yang diberikan dimasukkan dalam

persamaan tersebut, maka dapat ditentukan nilai intensitas bunyi yang dihasilkan. Energi yang diberikan pada ketipung paralon mempengaruhi nilai intensitas bunyi yang dihasilkan. Ketika energi yang diberikan saat memainkan ketipung paralon besar, maka intensitas bunyi yang dihasilkan ketipung paralon semakin tinggi. Begitu juga sebaliknya ketika energi yang diberikan saat memainkan ketipung paralon kecil, maka intensitas bunyi yang dihasilkan ketipung paralon semakin lemah.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data, terdapat pengaruh energi yang diberikan terhadap nilai intensitas bunyi. Hubungan perubahan energi yang diberikan pada alat musik ketipung dengan diameter  $114 \times 10^{-3}$  meter, panjang  $20 \times 10^{-2}$  meter dengan energi

berubah 0,677 J, 1,354J, 2,301 J, 2,709 J dan 3,386 J terhadap intensitas bunyi yang dihasilkan memiliki hubungan  $y = 3.5341e0.7416x$  menunjukkan bahwa terdapat kenaikan nilai intensitas bunyi di setiap kenaikan energi yang bersifat eksponensial.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, dan M. Y. Hidayat, 2018, Faktor-Faktor Kesulitan Belajar Fisika pada Peserta Didik Kelas IPA Sekolah Menengah Atas, *Jurnal Pendidikan Fisika*.vol 6, no.1, pp 45-49.
- Argaw, A. S., B. B. Haile, B. T. Ayalew, dan S. G. Kuma. 2017. The Effect of Problem Based Learning (PBL) Instruction on Students' Motivation and Problem Solving Skills of Physics. *Journal of Mathematics Science and Technology Education*. 13(3): 857-871. ISSN: 1305-8223.
- 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. *Unnes Physics Education Journal*. 5 (3) : 18 – 24
- Dessitasari, L., dan I. Sucahyo. 2021. Pengembangan Pipa Organa Menggunakan Aplikasi Physics Toolbox Suite untuk Menentukan Cepat Rambat Bunyi di Udara sebagai Media Pembelajaran pada Materi Gelombang Bunyi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 10(1): 8–13.
- Ika, Y. E., Madlazim dan M. Ibrahim. 2017. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Menggunakan Software Visual analyzer (VA) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Inovasi Pendidikan Fisika*. 5(3): 59-70.
- Jati, B. M. E. 2013, *Pengantar Fisika 1*, Yogyakarta, Gadjah Mada University Press.
- Jamaludin, Suriyanto, D. Adiansyah, M. Sholachuddin, dan I. Sucahyo. 2014. Perancangan dan Implementasi Sound Level Meter (SLM) dalam Skala Laboratorium Sebagai Alat Ukur Intensitas Bunyi. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Aplikasinya*. 4 (1) : 42 - 46
- Masyud, S. 2014. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jember: LPMPK
- Setyawarno, D. 2017. *Tutorial Analisis Gelombang Bunyi dengan Aplikasi Audiocity dan Visual analyzer*. Yogyakarta: UNY
- Setiawan, Y. B. 2019. *Organologi dan Pola Tabuhan Instrumen Ketipung Paralon*. Surakarta: Institut Seni Surakarta
- Sugianta, I. K. A., I. G A. Gunadi , dan G. Indrawan. Analisis Pola Bunyi Sunari Berdasarkan Metode Fast Fourier Transform. 2020. *Jurnal Ilmu Komputer Indonesia*. 5 (2) : 14 – 21
- Sulaiman, dan T. Tegar. 2019. Kebutuhan Energi Pada Pembuatan Papan Partikel Dari Tandan Kosong Kelapa Sawit, Serbuk Kulit Pinus dan Akasi. *Rang Teknik Journal*. 2(2) : 297 – 303.
- Sunard, A., dan A. Gamayel. 2018. Pemanfaatan Pantulan Bola Karet sebagai Pemanen Energi pada Piezoelektrik. *Jurnal teknoka*. 3(3) : 49 – 52.
- Tripler, P. A. 2001. *Fisika Untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Wisesa, W. D. 2019. *Rancang Bangun Trainer KIT: Pengaruh Suhu terhadap*

Cepat Rambat Bunyi pada Pipa  
Organa Tertutup Berbantu  
Mikrokontroler Arduino UNO.

Skripsi. Jember: Universitas Jember.