



### Alat Peraga Pembelajaran Fisika untuk Menentukan Intensitas Bunyi: A Literature Review

Analiatus Shofiyah<sup>1</sup>, S. Ida Kholida MS<sup>2</sup>, Maimon Sumo<sup>3</sup>, Riskiyana Vajari<sup>4</sup>,  
Moh. Nawafil Zain Robiz<sup>5</sup>, Ferdi Wahyudi<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Universitas Islam Madura

E-mail: [anashofiya@gmail.com](mailto:anashofiya@gmail.com)<sup>1</sup>; [idakholid82@gmail.com](mailto:idakholid82@gmail.com)<sup>2</sup>;  
[maimonshandiyanto@gmail.com](mailto:maimonshandiyanto@gmail.com)<sup>3</sup>; [riskiyanavajari93@gmail.com](mailto:riskiyanavajari93@gmail.com)<sup>4</sup>;  
[moh.nawafil02@gmail.com](mailto:moh.nawafil02@gmail.com)<sup>5</sup>; [tjferdi0@gmail.com](mailto:tjferdi0@gmail.com)<sup>6</sup>

#### Abstract

*This study aims to create and implement a physics learning visualization tool that can be used to determine sound intensity. This teaching aid is designed to help students understand physics concepts related to sound waves and their measurements in a more interactive and practical way. The research method used was a review of 20 articles. The results of literature studies can help students better understand the concept of sound intensity. They have the ability to directly see changes in sound intensity through interactive teaching aids. Based on the research results, it was concluded that this physics learning aid not only helps in learning the concept of sound intensity, but also increases students' motivation and interest in learning. The use of teaching aids/visualization is recommended in physics education at the upper secondary education level or equivalent, as an innovative and efficient learning medium.*

**Keywords:** Props; Sound Intensity.

#### Abstrak

Studi ini memiliki tujuan untuk menciptakan dan mengimplementasikan alat visualisasi pembelajaran fisika yang dapat di gunakan untuk menentukan intensitas bunyi. Alat peraga ini dirancang untuk membantu siswa memahami konsep fisika terkait gelombang bunyi dan pengukurannya secara lebih interaktif dan praktis. Metode penelitian yang digunakan adalah review artikel sebanyak 20 artikel. Hasil studi literatur dapat membantu siswa memahami dengan lebih baik terhadap konsep intensitas bunyi. Mereka memiliki kemampuan untuk melihat langsung perubahan intensitas bunyi melalui alat peraga yang interaktif. Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa alat peraga pembelajaran fisika ini tidak hanya membantu dalam pembelajaran konsep intensitas bunyi, tetapi juga meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa. Penggunaan alat peraga/visualisasi ini direkomendasikan dalam pendidikan fisika di tingkat pendidikan menengah atas atau setara, sebagai media pembelajaran yang inovatif dan efisien.

**Kata-kata kunci:** Alat Peraga; Intensitas Bunyi.

## PENDAHULUAN

Pengajaran dan pelatihan digunakan untuk mendewasakan manusia dengan mengubah sikap dan tindakan seseorang, serta mampu membantu siswa berfikir kritis. Pendidikan juga bisa di bilang seri karena juga dapat menuangkan hasil proses belajar dalam sebuah karya yang memiliki nilai dan makna. Kualitas pendidikan memiliki beberapa faktor, salah satunya yaitu kualitas sumber pembelajaran yang kreatif untuk membantu siswa memahami materi dengan lebih mudah, media pendidikan ini juga dapat membantu guru agar dapat mengelola pembelajaran didalam kelas.<sup>1</sup>

Penggunaannya dalam proses pembelajaran sangat penting untuk diperhatikan supaya siswa menunjukkan minat yang lebih besar dalam belajar, apalagi dalam pembelajaran fisika. Media diperhatikan untuk membantu memahami materi yang sedang dipelajari, karena proses dan hasil belajar siswa dipengaruhi oleh pemahaman materi dan konsep. Di dalam kenyatannya, karena pendidikan di sekolah-sekolah kualitas tetap rendah. Siswa yang kurang dituntun belajar melalui aktivitas 5M yaitu mengamati, menanya, data, menalar dan mengkomunikasikan.<sup>2</sup> Selama proses pembelajaran, penggunaan media sangat penting, terutama dengan materi bunyi karena tidak ada media yang dapat digunakan untuk mengukur intensitas bunyi.

Energi yang dibawa oleh gelombang dalam satuan luasnya sama dengan kuadrat amplitudonya. Intensitas bunyi merupakan salah satu ide fisika yang paling penting terkait dengan kekuatan atau daya yang dihasilkan oleh sumber bunyi dan dirasakan oleh pendengar.<sup>3</sup> Pemahaman yang mendalam tentang intensitas bunyi sangat diperlukan dalam berbagai bidang, seperti akustik, teknik audio, dan kesehatan pendengaran. Meskipun konsep ini esensial, banyak siswa mengalami kesulitan untuk memahami konsep dan menerapkannya.<sup>4</sup>

Di dalam konteks pendidikan fisika, penggunaan alat peraga pembelajaran dapat menjadi solusi yang efektif untuk mengatasi kesulitan tersebut. Alat peraga pembelajaran

---

<sup>1</sup> Alfi Azzahra, Sutrisno, and Dedi Sasmita, "Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Untuk Pembelajaran Gejala Gelombang Bunyi," *Wahana Pendidikan Fisika* 6, no. 2 (2021): 211–219, <https://ejournal.upi.edu/index.php/WapFi/article/view/32856>.

<sup>2</sup> Riska Mutiara Astuty, "Penerapan Model Cooperative Learning Tipe Creative Problem Solving Dengan Berbantuan Video Komik Dalam Membaca Pemahaman Siswa Sekolah Dasar" (Universitas Pendidikan Indonesia, 2022), <https://repository.upi.edu/78948/>.

<sup>3</sup> Rahayu Dwisiwi Sri Retnowati, "Pengembangan Media Pembelajaran Materi Bunyi Untuk Siswa Tunarungu Di SMALB," *JPMS: Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains* 1, no. 1 (2013): 30–40, <https://journal.uny.ac.id/index.php/jpms/article/view/12475>.

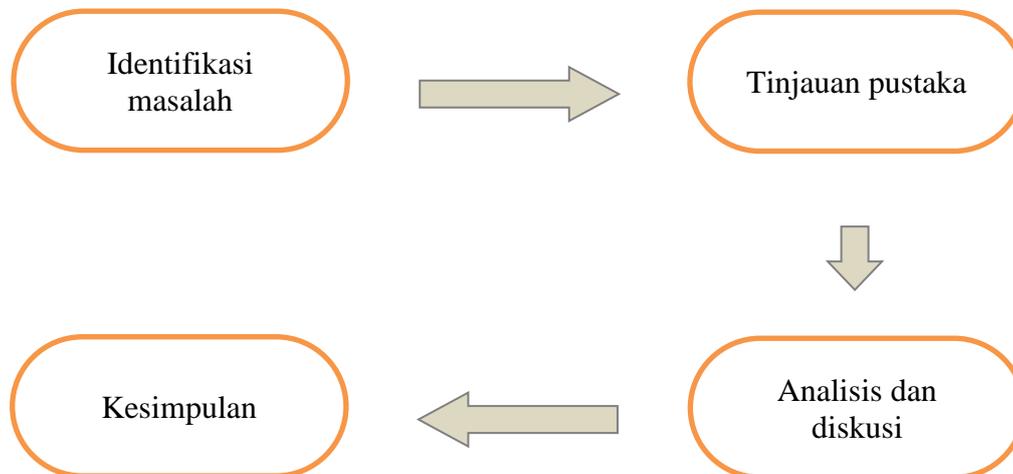
<sup>4</sup> Ach Muchlis Aminulloh and Wahono Widodo, "Keefektifan Alat Peraga Bunyi Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Dan Pemahaman Konsep Siswa," *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains* 6, no. 2 (2018): 134–140, <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/23306>.

merupakan sarana visual dan praktis yang membantu siswa dalam menghubungkan ide teoretis dengan contoh kehidupan nyata. Penggunaan perangkat lunak tidak hanya meningkatkan pengetahuan siswa tentang materi, meskipun juga dapat meningkatkan semangat dan minat belajar mereka.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan analisis terhadap 20 artikel bagaimana alat peraga pembelajaran fisika untuk menentukan intensitas bunyi.

## METODE PENELITIAN

Peneliti menggunakan metode dalam penelitian deskriptif ini. Studi literatur untuk mencari, mengamati, mengidentifikasi, menilai, dan menafsirkan terkait topik penelitian. Alat peraga pembelajaran fisika untuk menentukan besar intensitas bunyi diperoleh dari beberapa sumber yaitu jurnal dan artikel. Beberapa metode dalam studi literatur melibatkan identifikasi, analisis, interpretasi, dan evaluasi penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.<sup>5</sup> Sebanyak 20 artikel publikasi yang diperoleh dari beberapa sumber. Jurnal dan teks yang digunakan dirilis antara tahun 2012 hingga 2023. Peneliti mengumpulkan informasi dan menyimpulkan hasil penelitian dengan metodologi penelitian studi literatur yang ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 1. Alur Penelitian

Bagian awal penelitian berfokus pada identifikasi masalah yang terjadi. Tahap kedua meliputi review terhadap 20 publikasi artikel terkait alat peraga yang diterbitkan antara tahun 2012 hingga 2023. Penelitian tahap ketiga adalah analisis, peneliti melakukan hal tersebut

---

<sup>5</sup> Khilda Nistrina, "Penerapan Augmented Reality Dalam Media Pembelajaran," *J-Sika: Jurnal Sistem Informasi Karya Anak Bangsa* 3, no. 1 (2021): 1–5, <https://ejournal.unibba.ac.id/index.php/j-sika/article/view/527>.

setelah membaca beberapa artikel dan jurnal yang telah diterbitkan. Kemudian dilanjutkan dengan hasil. Peneliti membuat kesimpulan berdasarkan temuan dan analisis pada langkah keempat membaca artikel dan jurnal terkait.

## TINJAUAN LITERATUR

Pada artikel yang berjudul “Alat peraga pembelajaran fsiska untuk menentukan besar intensitas bunyi: *A review Literature*” terdapat beberapa referensi yang kami temukan pada artikel yang masih berkaitan dengan artikel alat peraga dan media pembelajaran, juga pada salah satu artikel berikut ini. Artikel terdapat referensi yang mempunyai pembahasan menarik. Di bawah ini referensi yang diambil dari beberapa artikel pada table dibawah ini:

No	Tahun	Judul Jurnal	Nama Penulis	Nama Jurnal/Penerbit
1	2022	Membuat media pembelajaran berbasis android yang menggunakan materi taraf intensitas bunyi sebagai fokus utama.	Annisa Nurul Arifah Sajana Pendidik	Artikel fisika
2	2021	Pengembangan alat pembelajaran fisik yang dirancang untuk mengajar karakteristik gelombang bunyi.	Alfi Azzahra, Sutrisno, dan Dedi Sasmita.	WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)
3	2023	Literature Reviw: konsep bunyi pada alat musik gitar.	Nanda Safarati, Mauliana.	Jurnal Edukasi Matematika dan Sains
4	2023	Aplikasi Phypox digunakan untuk Meningkatkan Kemandirian dan Hasil Belajar Siswa kelas XI Ilmu Pengetahuan Alam Madrasah Aliyah Negeri 2 LubukLinggau. Respon Guru dan Siswa Terhadap E-modul Gelombang Bunyi.	Wahyu Arini, Ramadan Fitriyani.	Jurnal Pendidikan tentang Matematik dan Sains
5	2012	Pembuatan media pembelajaran materi bunyi untuk siswa tunarugu di Sekolah Menengah Atas Luar Biasa.	Rahayu Dwisiwi Retnowati.	Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains Tahun pertama.
6	2023	Pengembangan alat peraga resonator sebagai alaternatif untuk pembelajaran materi gelombang bunyi di kelas XII Sekolah Menengah Pertama	Hendrik Tri wicaksono, Eko Setyadi kurniawan, dan H. Arif Maftukhin	Jurnal Pendidikan Fisika
7	2021	Penggunaan pendekatan keterampilan proses untuk	Mappaseleng,	Jurnal Pendidikan Fisika

		meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep energi bunyi di kelas V Sekolah Dasar INPERS Ta'binjai		
8	2023	Rancang bangun alat praktikum resonansi bunyi dengan menentukan cepat rambat bunyi di udara pada pipa kecil dan pipa besar.	Niana Amelia, Nilam Cahya Kusumaningtyas, Adinda Rahma H.F, Ayu Sulistiyowati, Jazilatu Mufida, dan subiki	Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan
9	2015	Pengembangan alat peraga resonansi dan efek Doppler berbasis soundcard PC/Laptop untuk meningkatkan motivasi siswa untuk belajar fisika.	I Made Astra, Erfan Handoko, dan Muhammad Caisar Haisy.	E-Journal
10	2015	Pengembangan alat visualisasi untuk mengukur taraf intensitas bunyi dengan Visual Analyzer sebagai media pembelajaran fisika tentang subjek bunyi.	Prabowo dan Fikri Habibi.	Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika
11	2021	Keefektifan alat peraga bunyi dalam meningkatkan keinginan siswa untuk belajar dan pemahaman konsep mereka	Ach. Muchlis Aminullah.	E-Journal pensa
12	2022	Analisis gelombang bunyi dengan alat peraga dasar dan hubungannya dengan pembelajaran di Sekolah Dasar.	Nadia Aisah, Nur Sa'adah, Shofwatul Fikriya, Kartika Chrysti Suryandari, dan Siti Fatimah	E Jurnal Edukasi
13	2022	Pengembangan video animasi sebagai media pembelajaran dengan menggunakan Blender untuk materi gelombang bunyi dan cahaya, alat optik, dan pemanasan global	Kintan Suandi.	Jurnal Edukasi Pendidikan isika
14	2021	Untuk meningkatkan pengetahuan kognitif siswa Sekolah Menengah Pertama kelas VIII dengan membuat alat peraga (tanda) nada yang terbuat dari materi resonansi bunyi yang telah digunakan sebelumnya.	Putri Sion Tobing, Dr. Sulistiawati, M.Si, dan Patricia Lubis, Ph.D.	Jurnal Luminous

15	2023	Penggunaan alat peraga dalam pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam fisika tentang binyi di sekolah dasar.	Muhammad Suwigno Prayogo, Assyahidah Al Qurni, Alvi Syafaatu Rosidah	Jurnal Pendidikan Islam
16	2021	Pemanfaatan media pembelajaran dengan menggunakan kaleng bekas pada materi gelombang bunyi di sekolah dasar.	Dinda Widyastika	Journal Of Education and Humanities
17	2018	Desiminasi penggunaan alat peraga untuk penguatan konsep Ilmu Pengetahuan Alam guru-guru Sekolah Menengah Pertama se-Nusa Tenggara Barat.	Susilawati, Aris Doyan, Sutrio, Kosim, dan Muhammad Taufik	Jurnal Pendidikan dan Pengembangan Masyarakat
18	2023	Rancang bangun alat peraga fisika untuk mengukur kecepatan suara berbasis arduino.	Atiqotul Hasanah, Diyah Ayu Lestari, Ahmad Janukhi Bisyri, Arien Fivadilla Fiska, Norma Jenita, Maryani, Alex Harijanto	Jurnal Sains Penelitian.
19	2021	Pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis SETRADA (seni tari dan drama meteri getaran gelombang dan bunyi	Erawan Kurniadi, Jeffry Handika, dan Intan Fatmawati	Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika
20	2019	Pengembangan modul Fisika kesehaan materi getaran, gelombang, dan bunyi melalui model pembelajaran langsung di Sekolah Menengah Kejuruan kesehatan terpadu Mega Rezky Makassar.	Dewi Hikmah Maisda.	Jurnal Pendidikan Fisika

## HASIL

Pada tabel 1 kolom pertama memuat judul artikel “Mengembangkan media pembelajaran berbasis android yang berfokus pada materi taraf intensitas bunyi” yang memuat artikel fisika yang ditulis oleh Annisa Nurul Arifah Karena belum ada produk

aplikasi yang dibahas, alat peraga yang dikembangkan dalam penelitian ini mengambil materi intensitas bunyi.

Pada tabel 2 kolom kedua memuat judul artikel “Pengembangan alat pembelajaran fisika yang diancang untuk memperoleh pemahaman tentang gejala gelombang bunyi” yang ditulis oleh Alfi Azzahra, Sutrisno, dan Dedi Sasmita. Penelitian ini dapat mengembangkan media pembelajaran yang mudah digunakan untuk membantu siswa belajar tentang gejala gelombang bunyi, yang akan mempermudah pemahaman siswa tentang materi gelombang bunyi. Alat-alat fisika yang sesuai dengan materi pembelajaran dapat digunakan untuk melakukan percobaan bagi siswa atau demonstrasi bagi guru. Pada tabel 3 memuat judul artikel “*Literatur Review*: konsep bunyi pada alat musik gitar” yang di di tulis oleh Nanda Safarati, Mauliana, dari hasil penelitian kita dapat memperoleh bahwa alat musik gitar dapa dijadikan sebagai salah satu media pembelajaran fsisika khususnya pada materi bunyi.

Pada tabel 4 memuat judul “Ditulis oleh Wahyu Arini dan Ramadan Fitriyani, “Respon guru dan siswa terhadap E-modul gelombang bunyi dengan aplikasi *PHYPHOX* untuk meningkatkan kemandirian dan hasil belajar siswa kelas XI Ilmu Pengetahuan Alam Madrasah Aliyah Negeri 2 Lubuk Linggau”. Menurut hasil penelitian, gelombang suara E-Modul dengan bantuan aplikasi *PHYPHOX* menunjukkan respons yang baik terhadap pelajaran.

Tujuan dari penelitian ini, yang disebutkan dalam tabel 5 sebagai “Pembuatan sumber daya pendidikan materi bunyi untuk siswa tunarungu di SMA Luar Biasa”, adalah untuk membuat alat pembelajaran dan media yang efektif untuk materi buny, getaran, dan gelombang untuk tunarungu di Sekolah Mengengah Atas Luar Biasa dari sudut pandang proses dan hasil. Tujuan dari penyelidikan ini adalah untuk membantu siswa tunarungu dalam mempermudah pembelajaran fisik materi bunyi. Penelitian berjudul “Konstruksi alat peraga resonator sebagai alat pembelajaran untuk materi gelombang bunyi kelas XII Sekolah Mengengah Atas” didasarkan pada metode pengoprasian alat peraga resonator yang lebih tua dioperasikan secara manual. Alat peraga ini menggunakan garpu untuk menghasilkan frekuensi bunyi dan mengubah suara di sekitar, yang dapat mengganggu pendengaran siswa saat mendengarkan. Pengembangan ini ditentukan oleh hasil validasi alat peraga dengan skor rata-rata.

Artikel penelitian “Penggunaan pendekatan keterampilan proses untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep energi bunyi di kelas V Sekolah Dasar Inpres Ta'binjai” membahas konseptualisasi energi bunyi. Penelitian ini melibatkan siswa di kelas V Sekolah Dasar dan penerapan metode keterampilan proses. Penelitian ini

membutuhkan waktu 8 kali 35 menit dan terdiri dari delapan langkah: mengamati, menggolongkan, menafsirkan dan menerapkan penelitian, meramalkan, menerapkan, dan mengevaluasi.

Studi berjudul “Rancang bangun alat praktikum resonansi bunyi dengan menentukan cepat rambat bunyi di udara pada pipa kecil dan pipa besar” membicarakan gelombang bunyi. Yaitu gagasan yang menjelaskan bagaimana suara melalui media tertentu, misalnya udara, air atau benda padat dengan getaran tekanan berkala. Selanjutnya, dalam tabel 9, artikel berjudul “Pengembangan alat peraga resonansi dan efek *Doppler* berbasis *Soundcard* PC/LAPTOP untuk meningkatkan motivasi belajar fisik siswa Sekolah Menengah Atas” membicarakan berbagai macam alat pengembangan yang tersedia untuk di gunakan dalam kegiatan belajar. Saat ini, kami sedang dalam tahap pengembangan instrumen yang memungkinkan resonansi dan efek *Doppler soundcrack* berbasis komputer/laptop yang bertujuan untuk meningkatkan motivasi siswa Sekolah Menengah Atas untuk belajar fisika. Ini didasarkan pada model pengembangan ADDIE.

Dalam artikel berjudul “Pengembangan alat peraga pengukuiurean taraf intensitas bunyi berbasis *Visual Analyzer* sebagai media pembelajaran fisika pokok bahasan bunyi”, tabel 10 berisi tentang cara penggunaan alat peraga yang dapat membantu siswa belajar lebih baik di kelas dengan kriteria yang sangat baik dan meningkatkan motivasi siswa. Bagaimana alat peraga materi bunyi meningkatkan keinginan siswa untuk memahami konsep dan belajar adalah tujuan penelitian ini.

Dalam tabel 11, artikel berjudul “Keefektifan alat peraga bunyi untuk meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman konsep siswa”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat bantu visual materi bunyi dapat membuat siswa lebih tertarik untuk belajar dan memahami konsep. Tujuan utama pembelajaran adalah memahami konsep-konsep tersebut secara efektif dan menerapkannya dalam situasi kehidupan nyata. Penelitian menemukan bahwa pemahaman siswa terhadap materi dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti waktu, frekuensi, dan frekuensi materi. Studi ini juga menemukan bahwa siswa memiliki tingkat pemahaman materi yang lebih tinggi dari segi isi dan kualitasnya. Akibatnya, proses pembelajaran yang lebih kreatif dan efisien diperlukan untuk meningkatkan prestasi siswa di masa depan.

Pada tabel 12 dengan judul “Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis gelombang bunyi melalui alat peraga pipa organ dan menguji validitasnya dalam pembelajaran siswa sekolah dasar”. Hasilnya menunjukkan bahwa menggunakan botol kaca sebagai media pembelajaran pipa organ untuk materi bunyi dapat mendorong keinginan siswa untuk belajar

dan memahami gelombang bunyi lebih baik di kelas IV Sekolah Dasar Negeri 2 Kebumen. Selanjutnya, dalam tabel ke-13, ada artikel berjudul “Menggunakan *Blender* untuk mengembangkan media pembelajaran berbentuk video animasi dengan aplikasinya pada materi gelombang bunyi dan cahaya, alat optik, dan pemanasan global.” Salah satu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa baik *Blender* berfungsi dalam pendidikan atletik menggunakan gelombang cahaya dan bunyi, instrumen optik, dan pemanasan global.

Tabel 14 berisi artikel berjudul “Pengembangan alat peraga (tanda) nada berbahan bekas pada materi resonansi bunyi untuk meningkatkan pengetahuan kognitif siswa kelas VIII Sekolah Menengah Atas” Penyelidikan ini berfokus pada penggunaan resonansi bunyi dalam pengajaran untuk meningkatkan efektivitas proses pengajaran. Penelitian ini bertujuan untuk memahami hubungan resonansi bunyi dengan proses pembelajaran. Penelitian ini juga mengeksplorasi peran media resonansi bunyi dalam pengajaran. Media mengacu pada media yang digunakan untuk mengirimkan data kepada siswa, karenanya memungkinkan pendidikan lebih efektif dan efektif. Penelitian ini juga mengkaji dampak media terhadap proses pembelajaran. Pada tabel ke-15 dengan judul artikel “penelitian ini berkonsentrasi penggunaan alat peraga dalam pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam fisika di Sekolah Dasar. Penelitian ini menggunakan metodologi kualitatif dengan menggunakan observasi, dokumentasi, dan penelitian kepustakaan.

Pada tabel 16 dengan judul artikel “Pemanfaatan media pembelajaran melalui kaleng bekas pada materi gelombang bunyi di sekolah dasar”. Penelitian ini berisi tentang pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam yang hendaknya memanfaatkan sumber daya yang ada di sekitar agar pembelajaran mudah dipahami siswa. Pemanfaatan alat bekas seperti kaleng susu sebagai media pembelajaran dapat membantu siswa memahami pembelajaran yang disampaikan karena erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Gelombang bunyi misalnya, tidak dapat terdengar tanpa adanya medium perantara seperti tali. Telepon kaleng yang menggunakan tali terdengar lebih jelas dibandingkan kabel, seperti yang ditunjukkan oleh eksperimen.

Pada tabel 17 dengan judul artikel “Desaminasi penggunaan alat peraga untuk meningkatkan pemahaman Ilmu Pengetahuan Alam guru-guru Sekolah Menengah Pertama di seluruh Nusa Tenggara Barat” Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman guru IPA di Indonesia dengan fokus pada pengembangan praktik pengajaran IPA dan motivasi untuk meningkatkan metode pengajaran. Kajian tersebut menekankan pentingnya IPA dalam sistem pendidikan abad ke-21, karena merupakan ilmu pengetahuan yang

mempengaruhi perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan. Untuk meningkatkan pendidikan, berbagai faktor seperti pengembangan kurikulum, metode pengajaran, dan isi kurikulum harus diperhatikan. Selanjutnya pada tabel yang ke-18 dengan judul “Penelitian ini mengeksplorasi cara menggunakan sensor fisika berbasis *Arduino* untuk mengukur kecepatan suara di air. Penelitian ini menerapkan teknik perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, yang mencakup tahap desain, pengembangan, dan evaluasi.

Pada tabel 19 dengan judul artikel “Penelitian ini berfokus pada pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis SETRADA (seni tari dan drama materi getaran gelombang dan bunyi). Modul ini berfokus pada *HOTS (Higher Order Thinking Skills)* dalam Gelombang dan Bunyi. Metode pengumpulan data dan validasi untuk mengevaluasi kelayakan modul. Selain itu, instrumen tes menggunakan *rasio validitas konten (CVR)*, atau *indeks validitas konten (CVI)*, dan uji *N-gain* untuk mengevaluasi kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Dan yang terakhir tabel ke-20 dengan judul artikel “Penelitian ini berfokus pada pengembangan model yang menggunakan pembelajaran langsung di Sekolah Menengah Kejuruan kesehatan terpadu Mega Rezky Makassar dengan mengembangkan modul fisika kesehatan materi getaran, gelombang, dan bunyi. Modul ini didasarkan pada model empat-D, yang mencakup definisi, perencanaan, dan pengembangan. Analisis data yang dilakukannya bersifat deskriptif.

## **DISKUSI**

Alat peraga adalah item konkret yang dapat membantu guru tentang menyampaikan pembelajaran yang ingin dituju. Sehingga konsep-konsep yang ada pada pembelajaran sains dapat dengan mudah membantu siswa dalam memahami materi, karena konsep pembelajaran sains memiliki konsep abstrak dan siswa masih merasa kesulitan.<sup>6</sup> Tujuan dari alat peraga ini yaitu untuk Siswa terlibat secara aktif dan kreatif di kelas untuk memiliki penalaran.<sup>7</sup>

Suara dihasilkan oleh benda yang bergetar. Instrument musik seperti gitar, biola, harmonika, dan seruling dapat menghasilkan suara. Proses pembuatan suara mempengaruhi

---

<sup>6</sup> Dyah Ayu Lestari and Imam Suchyo, “Pengembangan Alat Peraga Mini Sopotric (Solar Powered Electricity) Pada Materi Energi Alternatif Di Kelas X SMA,” *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pembelajaran* 1, no. 2 (2023): 77–90, <https://journal.edupartnerpublishing.co.id/index.php/JIPP/article/view/49>.

<sup>7</sup> Muhammad Caisar Haisy, I Made Astra, and Erfan Handoko, “Pengembangan Alat Peraga Resonansi Dan Efek Doppler Berbasis Soundcard Pc/Laptop Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Fisika Siswa SMA,” in *E-Journal: Prosiding Seminar Nasional Fisika*, vol. 4 (Jakarta: Universitas Negeri Jakarta, 2015), 87–92.

suara yang dihasilkan. Menggesek, petikan, atau meniup udara ke instrumen dapat membuat getaran musik. Terompet, seruling, dan tamborin bergetar oleh kolom udara; senar bergetar pada biola, gitar, dan piano.<sup>8</sup>

Sebuah gitar adalah alat musik yang membuat bunyi dengan dawai atau senar. Menekan bagian tertentu senar gitar dapat menghasilkan berbagai nada. Getaran yang dihasilkan oleh senar yang dipetik di ujung terikat gitar menghasilkan gelombang yang tidak bergerak karena senar gitar sangat tipis sehingga tidak dapat menekan dan meregangkan banyak udara. Untuk menghasilkan bunyi yang lebih kuat, bidang permukaan yang terpapar udara diperluas dengan menggunakan penguat mekanis. Sebagai contoh, gitar dan biola memiliki kotak bunyi.<sup>9</sup>

Nada tertentu diciptakan oleh dawai atau senar yang kedua ketika ujungnya terhubung dalam gelombang stasioner. Nada dasar, yang juga dikenal sebagai harmonik pertama, nada atas pertama, dan nada atas kedua memiliki pola gelombang stasioner.<sup>10</sup>



Gambar 2. Gitar akustik awal

#### D.1. Nada Dasar (Harmonik Awal)

Simpul tertutup di kedua ujungnya menunjukkan frekuensi dasar atau frekuensi resonansi paling rendah.<sup>11</sup> Karena panjang gelombangnya dua kali panjang senar, besar frekuensi nada yang paling umum ialah:

$$f_0 = \frac{v}{\lambda_0} = \frac{v}{2\ell}$$

V adalah kecepatan gelombang senar yang biasanya dapat dihitung:

$$v = \sqrt{\frac{F\ell}{m}}$$

---

<sup>8</sup> Ibid.

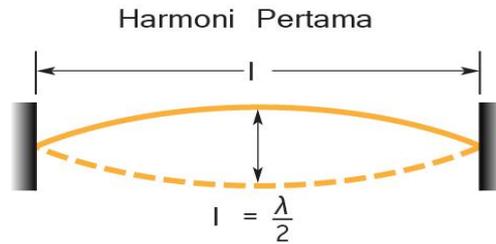
<sup>9</sup> Retnowati, "Pengembangan Media Pembelajaran Materi Bunyi Untuk Siswa Tunarungu Di SMALB."

<sup>10</sup> Annissa Nurul Arifah, "Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Materi Taraf Intensitas Bunyi," in *E-Journal: Prosiding Seminar Nasional Fisika*, vol. 3, 2014, 185–189, <https://journal.unj.ac.id/unj/index.php/prosidingsnf/article/view/5503>.

<sup>11</sup> Ibid.

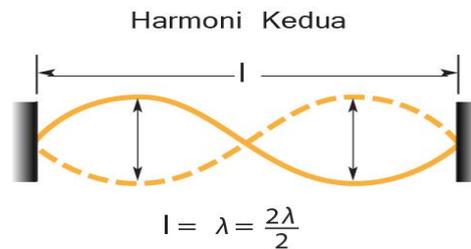
Untuk menulis frekuensi nada dasar yang tinggi:

$$f_0 = \frac{1}{2\ell} \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \frac{1}{2\ell} \sqrt{\frac{\ell}{m}}$$



**Gambar 3.** Harmonik awal

### D.2. Nada Pertama Atas (Harmoni Kedua)



**Gambar 4.** Gelombang nada atas utama

Jika gelombang 1 terbentuk di sepanjang dawai, nada yang dihasilkan disebut nada atas 1.

Frekuensi atas nada 1 diwakili dengan  $F_1$ , dan ukurannya.<sup>12</sup>

$$f_1 = \frac{v}{\lambda_1} = \frac{v}{\ell}$$

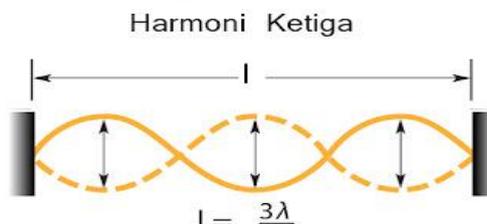
$$f_1 = 2f_0$$

Atau,

$$f_1 = \frac{1}{\ell} \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \frac{1}{\ell} \sqrt{\frac{F\ell}{m}}$$

Dengan  $F_1$  = Frekuensi nada utama

### D.3 Nada Kedua Atas (Harmoni Ketiga)



**Gambar 5.** Gelombang kedua nada tinggi

<sup>12</sup> Meyrika Maharani, Mustika Wati, and Sri Hartini, "Pengembangan Alat Peraga Pada Materi Usaha Dan Energi Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Melalui Model Inquiry Discovery Learning (IDL Terbimbing)," *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika* 5, no. 3 (2017): 351–367, <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/bipf/article/view/4043/0>.

Nada atas 2 dihasilkan jika ada 1,5 gelombang sepanjang dawai. Besarnya frekuensi nada atas 2 adalah 1,5:

$$f_2 = \frac{v}{\lambda_2} = \frac{v}{\frac{2}{3}\ell} = \frac{3v}{2\ell} \quad \text{Atau,} \quad f_2 = \frac{3}{2\ell} \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \frac{3}{2\ell} \sqrt{\frac{F\ell}{m}}$$
$$f_2 = 3f_0$$

Dengan  $F_2$ = Frekuensi nada kedua atas

#### D.4. Nada Keketiga yang Tinngi

Nada atas ketiga dibuat ketika dua gelombang terbentuk di sepanjang dawai. Besarnya frekuensi dari nada atas ketiga adalah tiga.<sup>13</sup>

$$f_3 = \frac{v}{\lambda_3} = \frac{v}{\frac{1}{2}\ell} = \frac{4v}{2\ell}$$
$$f_3 = 4f_0$$

Dengan  $F_3$ = Frekuensi tiga nada

Ada kemungkinan untuk menulis rumus frekuensi nada pada dawai:

$$f_n = (n + 1)f_0 \left(\frac{n + 1}{2\ell}\right) \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

Sangat jelas bahwa, setelah mempelajari persamaan-persamaan di atas, Perbandingan antara frekuensi nada dawai dan frekuensi nada dasarnya adalah bilangan bulat. Dengan kata lain, perbandingan ini dapat dituliskan secara matematis sebagai:<sup>14</sup>

$$f_0 : f_1 : f_2 \dots = 1 : 2 : 3 : \dots$$

#### Pipa Organa dan Sumber Suara

Alat musik tiup dan pipa organa, seperti seruling dan terompet, menggunakan kolom udara untuk menutup dan membuka pipa organa.<sup>15</sup>

---

<sup>13</sup> Ayu Fauziah, "Pengembangan Media Pembelajaran Gelombang Bunyi Berbasis Android," *SiNaFi: Prosiding Seminar Nasional Fisika* 1, no. 1 (2018): 120–125, <http://proceedings.upi.edu/index.php/sinafi/article/view/384>.

<sup>14</sup> Retnowati, "Pengembangan Media Pembelajaran Materi Bunyi Untuk Siswa Tunarungu Di SMALB."

<sup>15</sup> Susilawati et al., "Desiminasi Penggunaan Alat Peraga Untuk Penguatan Konsep IPA Guru-Guru SMP Se-NTB," *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat* 1, no. 1 (2018): 27–33, <https://jurnalkip.unram.ac.id/index.php/JPPM/article/view/482>.

## Pipa Organa Terbuka

Pipa organa yang terbuka adalah alat musik yang menggunakan kolom udara untuk menghasilkan suara. Untuk menghasilkan gelombang berdiri, pipa organa memiliki paling tidak satu simpul tertutup. Pipa organa adalah tabung dengan kedua ujungnya terbuka menjadi perut gelombang di kolom udara. Frekuensi dasar tabung terkait dengan simpul tertutup.<sup>16</sup>



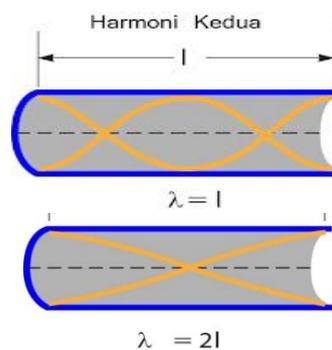
**Gambar 6.** Seorang anak memainkan terompet

a. Nada dasar (harmoni awal)

Nada yang dihasilkan ketika setengah gelombang terbentuk sepanjang pipa organa namanya nada utama. Frekuensi nada dasar pipa organa terbuka adalah:

$$f_0 = \frac{v}{\lambda_0} = \frac{v}{2\ell}$$

b. Nada utama



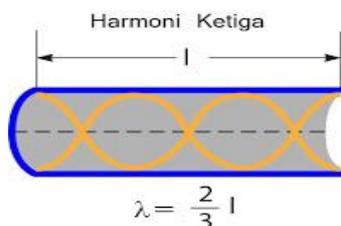
Jika struktur pipa organa terjadi dalam satu gelombang maka menghasilkan nada atas satu. Frekuensi nada ini dapat dituliskan:

$$f_1 = \frac{v}{\lambda_1} = \frac{v}{\ell}$$

$$f_1 = 2f_0$$

<sup>16</sup> Ibid.

c. Nada tinggi ke-dua



Nada atas 2 diciptakan ketika gelombang 3/2 terbentuk di pipa organa. Frekuensi besarnya dapat dituliskan sebagai nada atas 2.<sup>17</sup>

$$f_2 = \frac{v}{\lambda_2} = \frac{v}{\frac{2}{3} \ell} = \frac{3v}{2\ell}$$

$$f_2 = 3f_0$$

d. Nada tinggi ke-tiga

Nada atas ketiga diciptakan ketika dua gelombang terbentuk di sepanjang dawai. Besarnya frekuensi dari nada ini dapat dituliskan:<sup>18</sup>

$$f_3 = \frac{v}{\lambda_3} = \frac{v}{\frac{1}{2} \ell} = \frac{4v}{2\ell}$$

$$f_3 = 4f_0$$

Berdasarkan data di atas, perbandingan frekuensi dari pipa organa terbuka untuk setiap pola gelombang sebanding dengan perbandingan frekuensi pada dawai:

$$f_0 : f_1 : f_2 = \frac{v}{2\ell} : \frac{v}{\ell} : \frac{3v}{2\ell} = 1 : 2 : 3$$

### Pipa Organa Tertutup

Pipa organa tertutup, alat tiup tabung, memiliki satu ujung tertutup menuju simpul gelombang di kolom udara, dan ujung terbuka lainnya menuju perut gelombang.

<sup>17</sup> Arifah, "Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Materi Taraf Intensitas Bunyi."

<sup>18</sup> {Citation}



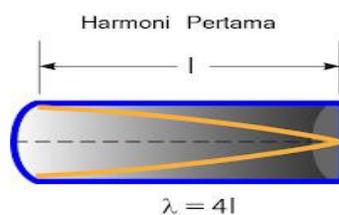
**Gambar 7.** Pipa organa tertutup

a. Nada utama

Nada utama diciptakan dalam pipa organa tertutup ketika setengah gelombang terbentuk sepanjang pipa organa. Tingginya nada fundamental ini adalah:

$$f_0 = \frac{v}{\lambda_0} = \frac{v}{4\ell}$$

b. Nada atas pertama



Nada atas pertama dihasilkan jika 3/4 gelombang terbentuk sepanjang pipa organa. Tingginya frekuensi atas nada pertama dapat ditulis:

$$f_1 = \frac{v}{\lambda_1} = 3\left(\frac{v}{4\ell}\right)$$

c. Nada tinggi ke-dua

Tingginya frekuensi nada atas kedua dapat dituliskan jika 5/4 gelombang terbentuk di pipa organa bisa ditulis:<sup>19</sup>

$$f_2 = \frac{v}{\lambda_2} = 5\left(\frac{v}{4\ell}\right)$$

Frekuensi nada pipa organa tertutup umumnya dapat digambarkan sebagai berikut:

$$f_n = (2n + 1)f_0 = (2n + 1) \frac{v}{4\ell}$$

dengan:

$$\ell = (2n + 1) \frac{1}{4} \lambda_n$$

<sup>19</sup> Fauziah, "Pengembangan Media Pembelajaran Gelombang Bunyi Berbasis Android."

Atau,

$$\lambda_n = \frac{4\ell}{(2n + 1)}$$

Frekuensi tinggi berasal dari pipa organa tertutup dari setiap pola gelombang dibandingkan satu sama lain adalah:

$$f_0 : f_1 : f_2 = \frac{v}{4\ell} : 3\left(\frac{v}{4\ell}\right) : 5\left(\frac{v}{4\ell}\right) = 1 : 3 : 5$$

Hanya pipa organa tertutup yang mengalami harmoni ganjil. Selain itu, gelombang kelipatan genap dari frekuensi dasar mengandung frekuensi 2, 5. Tidak mungkin ada satu simpul terbuka dalam gelombang yang memiliki frekuensi kelipatan genap dari frekuensi dasar.<sup>20</sup>

## KESIMPULAN

Intensitas bunyi merupakan salah satu ide dalam fisika yang paling berkaitan dengan kekuatan atau daya yang dihasilkan oleh sumber bunyi dan dirasakan oleh pendengar. Pemahaman yang mendalam tentang intensitas bunyi sangat diperlukan dalam berbagai bidang, seperti akustik, teknik audio, dan kesehatan pendengaran. Meskipun konsep ini esensial, banyak siswa mengalami kesulitan untuk memahami konsep dan menerapkannya.

Berdasarkan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa pengembangan alat peraga pembelajaran fisika untuk menentukan intensitas bunyi merupakan langkah penting dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi gelombang bunyi. Melalui metode studi literatur yang melibatkan identifikasi, analisis, interpretasi, dan evaluasi terhadap 20 artikel terkait, peneliti dapat menyimpulkan bahwa penggunaan alat peraga fisika yang sesuai dengan materi pembelajaran dapat membantu siswa dalam belajar dan memahami konsep bunyi dengan lebih baik.

Selain itu, artikel juga menyoroti pentingnya kreativitas dan efisiensi dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan prestasi siswa di masa depan. Berbagai metode dan media pembelajaran, seperti pengembangan alat pembelajaran yang mudah digunakan, pemanfaatan alat musik sebagai media pembelajaran, dan penggunaan teknologi seperti video animasi, dapat memperkaya pengalaman belajar siswa dalam memahami fenomena bunyi.

Dengan demikian, penggunaan alat peraga pembelajaran fisika yang inovatif dan sesuai dengan materi pembelajaran dapat memberikan kontribusi positif dalam

---

<sup>20</sup> Fajar Swasono, Agus Suyatna, and Feriansyah Sesunan, "Pengembangan Alat Konversi Energi Sebagai Alat Peraga Materi Perubahan Energi," *Jurnal Pembelajaran Fisika* 1, no. 4 (2013): 99–111, <https://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JPF/article/view/1644>.

meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep intensitas bunyi dan memotivasi mereka untuk belajar fisika dengan lebih baik.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Selaku penulis artikel kami mengucapkan terimakasih banyak kepada teman-taman, terutama kepada dosen yang selalu mendidik kami dengan sabar dan selalu memberikan nilai positif dalam pembuatan artikel ini, dengan semangat dalam memberikan dukungan dan juga bertukar pendapat sehingga tujuan kita semua tercapai, untuk menyelesaikan artikel ini.

## REFERENSI

- Aminulloh, Ach Muchlis, and Wahono Widodo. "Keefektifan Alat Peraga Bunyi Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Dan Pemahaman Konsep Siswa." *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains* 6, no. 2 (2018): 134–140. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/23306>.
- Arifah, Annissa Nurul. "Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Materi Taraf Intensitas Bunyi." In *E-Journal: Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 3:185–189, 2014. <https://journal.unj.ac.id/unj/index.php/prosidingsnf/article/view/5503>.
- Astuty, Riska Mutiara. "Penerapan Model Cooperative Learning Tipe Creative Problem Solving Dengan Berbantuan Video Komik Dalam Membaca Pemahaman Siswa Sekolah Dasar." Universitas Pendidikan Indonesia, 2022. <https://repository.upi.edu/78948/>.
- Azzahra, Alfi, Sutrisno, and Dedi Sasmita. "Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Untuk Pembelajaran Gejala Gelombang Bunyi." *Wahana Pendidikan Fisika* 6, no. 2 (2021): 211–219. <https://ejournal.upi.edu/index.php/WapFi/article/view/32856>.
- Fauziah, Ayu. "Pengembangan Media Pembelajaran Gelombang Bunyi Berbasis Android." *SiNaFi: Prosiding Seminar Nasional Fisika* 1, no. 1 (2018): 120–125. <http://proceedings.upi.edu/index.php/sinafi/article/view/384>.
- Haisy, Muhammad Caisar, I Made Astra, and Erfan Handoko. "Pengembangan Alat Peraga Resonansi Dan Efek Doppler Berbasis Soundcard Pc/Laptop Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Fisika Siswa SMA." In *E-Journal: Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 4:87–92. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta, 2015.
- Lestari, Dyah Ayu, and Imam Sucahyo. "Pengembangan Alat Peraga Mini Sopetric (Solar Powered Electricity) Pada Materi Energi Alternatif Di Kelas X SMA." *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pembelajaran* 1, no. 2 (2023): 77–90. <https://journal.edupartnerpublishing.co.id/index.php/JIPP/article/view/49>.
- Maharani, Meyrika, Mustika Wati, and Sri Hartini. "Pengembangan Alat Peraga Pada Materi Usaha Dan Energi Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Melalui Model Iquiry Discovery Learning (IDL Terbimbing)." *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika* 5, no. 3 (2017): 351–367. <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/bipf/article/view/4043/0>.
- Nistrina, Khilda. "Penerapan Augmented Reality Dalam Media Pembelajaran." *J-Sika: Jurnal Sistem Informasi Karya Anak Bangsa* 3, no. 1 (2021): 1–5. <https://ejournal.unibba.ac.id/index.php/j-sika/article/view/527>.
- Retnowati, Rahayu Dwisiwi Sri. "Pengembangan Media Pembelajaran Materi Bunyi Untuk Siswa Tunarungu Di SMALB." *JPMS: Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains* 1,

- no. 1 (2013): 30–40. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jpms/article/view/12475>.
- Susilawati, Aris Doyan, Sutrio, Kosim, and Muhammad Taufik. “Desiminasi Penggunaan Alat Peraga Untuk Penguatan Konsep IPA Guru-Guru SMP Se-NTB.” *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat* 1, no. 1 (2018): 27–33. <https://jurnalfkip.unram.ac.id/index.php/JPPM/article/view/482>.
- Swasono, Fajar, Agus Suyatna, and Feriansyah Sesunan. “Pengembangan Alat Konversi Energi Sebagai Alat Peraga Materi Perubahan Energi.” *Jurnal Pembelajaran Fisika* 1, no. 4 (2013): 99–111. <https://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JPF/article/view/1644>.