



## Peningkatan Pemahaman Konsep Getaran Melalui Penggunaan Alat Peraga Interaktif di Kelas Fisika SMA

Popi Purwanti\*, Zanayya Pramahesty, Naura Fathina Abidah, Suryani, Afifah Safirah Rayhan  
Universitas Indraprasta PGRI

\*Email: popi.purwanti20@gmail.com

### Abstract

*The concept of vibration in physics is abstract, making it difficult for students to visualize amplitude, frequency, and period, which ultimately reduces their understanding. This research aims to deeply explore and analyze in detail students' learning experiences and their improved comprehension of the vibration concept following the implementation of interactive learning aids in the classroom. This study employs a qualitative approach with a case study method on a single class group of VI th-grade Science students. Data were collected through in-depth observations, semi-structured interviews with students and teachers, and document analysis of diagnostic test results and student reflections. The interactive learning aid used was a simple vibration sensor that could be modified directly by the students. The findings indicate that the use of interactive learning aids has a substantially positive impact. Students were not only able to define the concepts correctly but also demonstrated a better ability to predict and explain cause-and-effect relationships between variables. Through direct experience, understanding that was previously based on memorization transformed into internalized and contextual comprehension. Student engagement and enthusiasm in the class also increased. The use of interactive learning aids was proven effective in facilitating the visualization and deep understanding of the vibration concept. This case study concludes that direct exploration-based learning can be a powerful solution to overcome the abstraction barrier in physics subjects.*

**Keywords:** Interactive Learning Aids, Concept Comprehension, Vibration, Physics, Case Study

### Abstrak

Konsep getaran dalam fisika bersifat abstrak sehingga siswa sulit memvisualisasikan amplitudo, frekuensi, dan periode, yang akhirnya menurunkan pemahaman siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mendalami dan menganalisis secara rinci pengalaman belajar siswa dan peningkatan pemahaman mereka terhadap konsep getaran setelah diimplementasikannya alat peraga interaktif dalam pembelajaran. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus pada satu kelompok kelas XI IPA. Data dikumpulkan melalui observasi mendalam, wawancara semi-terstruktur dengan siswa dan guru, serta analisis dokumen dari hasil tes diagnostik dan refleksi siswa. Alat peraga interaktif yang digunakan berupa sensor getaran sederhana yang dapat dimodifikasi secara langsung oleh siswa. Temuan menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga interaktif memberikan dampak positif yang substansial. Siswa tidak hanya mampu mendefinisikan konsep dengan benar, tetapi juga menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam memprediksi dan menjelaskan hubungan sebab-akibat antar variabel. Melalui pengalaman langsung, pemahaman yang sebelumnya bersifat hafalan berubah menjadi pemahaman yang terinternalisasi dan kontekstual. Keterlibatan dan antusiasme siswa dalam kelas juga meningkat. Penggunaan alat peraga interaktif terbukti efektif dalam memfasilitasi visualisasi dan pemahaman mendalam tentang konsep getaran. Studi kasus ini menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis eksplorasi langsung dapat menjadi solusi ampuh untuk mengatasi hambatan abstraksi dalam mata pelajaran fisika.

**Kata kunci:** Alat Peraga, Pemahaman Konsep, Getaran, Fisika, Studi Kasus

## PENDAHULUAN

Fisika sebagai bagian integral dari ilmu pengetahuan alam, memegang peranan krusial dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Namun, proses pembelajaran fisika di kelas sering kali belum optimal karena masih didominasi oleh pendidik sebagai sumber pengetahuan tunggal, dengan metode ceramah sebagai strategi mengajar utama. Pendekatan ini cenderung membatasi peran siswa, yang pada akhirnya hanya berfokus pada menghafal konsep, prinsip, hukum, dan rumus-rumus tanpa menginternalisasi maknanya. Pemahaman siswa tidak terbentuk melalui pengalaman langsung, melainkan sekadar transfer pengetahuan pasif dari pendidik ke siswa, menjadikannya kurang efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan pemahaman konseptual (Journal & Belajar, 2017).

Salah satu materi dalam pelajaran fisika yang sering menyebabkan siswa salah keliru adalah getaran dan gelombang. Beberapa cara yang bisa digunakan untuk mengetahui keliruan pada materi ini antara lain dengan menggunakan tes tulisan, wawancara, observasi, peta konsep, simulasi, dan pemaparan. Penting untuk memilih cara yang tepat sesuai dengan kebutuhan dan situasi siswa. Misalnya, tes tulisan lebih efektif untuk mengidentifikasi kesalahan pemahaman yang berkaitan dengan fakta, sedangkan wawancara lebih cocok untuk mengetahui pemahaman yang lebih rumit (Aodina, Kaulfa, & Busyairi, 2024).

Selain itu, kesalahan pemahaman bisa terjadi karena pengetahuan awal atau pengalaman dari siswa yang tidak sesuai dengan konsep yang diajarkan dalam pembelajaran sains. Kesalahan pemahaman ini bisa terjadi pada semua bidang pembelajaran, terutama pada bidang sains. Kesalahan pemahaman tidak hanya terjadi pada siswa yang memperoleh hasil belajar kurang baik, tetapi juga pada siswa yang hasil belajarnya bagus. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mengukur pemahaman siswa. Dengan demikian, pemahaman yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah dapat diarahkan ke konsep ilmiah yang benar. Tes diagnostik bisa digunakan untuk mengetahui bidang mana saja yang mengalami kesalahan pemahaman. Kesalahan pemahaman tersebut dapat diidentifikasi dengan beberapa cara, seperti wawancara yang dilengkapi tes diagnosis, peta konsep, tes pilihan ganda dengan alasan terbuka, diskusi di kelas, dan metode CRI (*Certainty of Response Index*) (Ginting & Siregar, 2022).

Pendidikan adalah proses memberi bekal kepada manusia agar bisa mendapatkan pengalaman yang membantu memajukan hidupnya sesuai dengan perkembangan zaman. Pendidikan tidak bisa dipisahkan dari pembelajaran. Pembelajaran adalah proses di mana peserta didik berinteraksi dengan pendidik (guru) dan lingkungan belajar untuk mencapai tujuan, yaitu memperoleh pengetahuan serta keterampilan. Di sekolah, pembelajaran disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku dalam sistem pendidikan Indonesia. Saat ini, kurikulum yang digunakan adalah Kurikulum 2013. Kurikulum 2013 terdiri dari empat aspek penilaian, yaitu aspek pengetahuan, keterampilan, sikap, dan perilaku. Beberapa aspek yang dapat menyebabkan miskonsepsi diantaranya adalah peserta didik, guru, dan metode pembelajaran yang digunakan. Namun aspek yang paling dominan menyebabkan miskonsepsi adalah peserta didik itu sendiri karena secara alami, seseorang mengalami proses pembentukan pemahamannya sendiri. Banyak peserta didik yang memiliki konsep awal atau prakonsepsi tentang suatu konsep sebelum mereka mengikuti pembelajaran di sekolah. Konsep awal tersebut mereka peroleh dari pengalaman sehari-hari dan informasi dari lingkungan sekitar. Konsep awal inilah yang mempengaruhi pemahaman peserta didik dan menyebabkan terjadinya miskonsepsi (Febriyana, 2020).

Fokus pada hafalan definisi dan rumus mengakibatkan pemahaman siswa hanya bersumber dari transfer informasi satu arah, bukan dari pengalaman langsung. Hal ini menghasilkan pemahaman konseptual getaran yang rendah dan rapuh, serta ketidakmampuan untuk menerapkan konsep dalam pemecahan masalah. Inti permasalahan penelitian ini adalah minimnya pemahaman konseptual Getaran pada siswa SMA yang diakibatkan oleh keterbatasan media dalam menunjang visualisasi dan eksplorasi empiris. Untuk mengatasi kendala yang timbul dari sifat abstrak materi Fisika dan model pembelajaran yang cenderung pasif, diperlukan perubahan strategis menuju pembelajaran berbasis eksplorasi dan interaksi. Dalam konteks ini, alat peraga interaktif menjadi solusi efektif karena kemampuannya menjembatani teori akademis dengan realitas fisik.

Secara fundamental, getaran didefinisikan sebagai gerak osilasi yang teratur dari suatu sistem mekanik di sekitar posisi atau titik kesetimbangan. Pergerakan translasi bolak-balik ini dihasilkan oleh gaya eksitasi, di mana intensitas getaran (kuat lemah) secara langsung berhubungan dengan besaran

energi yang diinjeksikan ke dalam sistem. Posisi kesetimbangan mengacu pada keadaan stasioner suatu benda ketika resultan gaya yang bekerja padanya bernilai nol. Perlu ditekankan bahwa semua benda fisik yang memiliki sifat massa dan elastisitas secara *inheren* mampu mengalami getaran (Usman et al., 2022).

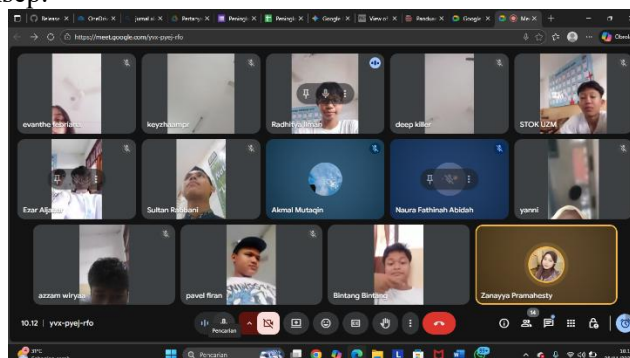
Dalam konteks pembelajaran, alat peraga didefinisikan sebagai sarana *esensial* yang menjembatani komunikasi dan interaksi antara pengajar dan peserta didik. Implementasi alat peraga dalam kegiatan belajar bertujuan untuk menyajikan materi pelajaran secara terstruktur, sekaligus mengoptimalkan kesempatan bagi siswa untuk terlibat aktif dalam proses konstruksi pengetahuan (Taneo et al., 2021). Penggunaan alat peraga yang melibatkan sensor getaran atau model osilasi sederhana di mana variabelnya dapat dimanipulasi dan dianalisis datanya secara *real-time* oleh siswa menawarkan peluang krusial untuk visualisasi mendalam. Dengan demikian, implementasi strategi pembelajaran inovatif ini sangat penting untuk menjembatani kesenjangan antara materi abstrak dan pemahaman kontekstual siswa, khususnya pada topik yang membutuhkan visualisasi mendalam seperti konsep getaran (Buyung et al., 2022).

Berdasarkan identifikasi masalah mengenai rendahnya pemahaman konseptual yang diakibatkan oleh model pembelajaran pasif, penelitian ini menginisiasi upaya untuk merancang dan mengintegrasikan penggunaan sensor getaran sederhana sebagai alat peraga interaktif di lingkungan SMA. Pengambilan langkah strategis ini didorong oleh kenyataan bahwa praktik pembelajaran konsep getaran di sekolah masih minim dukungan dari pengukuran yang akurat dan eksplorasi empiris yang memadai (Nugraha et al., n.d.).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus (*Case Study*). Studi kasus instrumental dipilih untuk menganalisis secara mendalam dan kontekstual mengenai proses peningkatan pemahaman siswa terhadap konsep getaran setelah diimplementasikannya alat peraga interaktif. Pengumpulan data dilakukan menggunakan teknik triangulasi sumber dan metode untuk mencapai kedalaman data, meliputi data afektif (sikap), kognitif, dan observasi. Penelitian ini dilakukan dalam kerangka pembelajaran kelas untuk memastikan temuan relevan dengan kondisi belajar alami siswa.

Adapun Sampel yang digunakan yaitu Guru Mata Pelajaran Fisika kelas XI tahun akademik 2025/2026 dan *audiens* dengan jumlah 10 Siswa, Pengambilan data primer dalam penelitian ini menggunakan teknik Wawancara Semi-Terstruktur (*Semi-Structured Interview*) yang dilaksanakan secara daring, didukung dengan instrumen pencatatan respons terstruktur melalui *Google Form*. Teknik ini dipilih untuk menggali secara mendalam (*indepth*) pengalaman, persepsi, dan proses visualisasi konsep abstrak oleh subjek penelitian. Data dikumpulkan dari 12 audiens secara daring melalui *Google Meet* dengan menggunakan *Google Form* untuk mendapatkan *feedback* kualitatif instan terhadap presentasi visualisasi konsep.



Gambar 1. Wawancara Subjek Penelitian Menggunakan *Google Meet*  
Sumber: Dokumen Pribadi

Bobot skor jawaban atas pernyataan yang menggunakan skala *likert* dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 1.** Skor Tiap Jawaban

Alternatif Jawaban	Antusiasme	Kebingungan
Sangat Setuju	25%	16,7%
Setuju	33,3%	41,7%
Cukup Setuju	41,7%	25%
Tidak Setuju	0%	25%

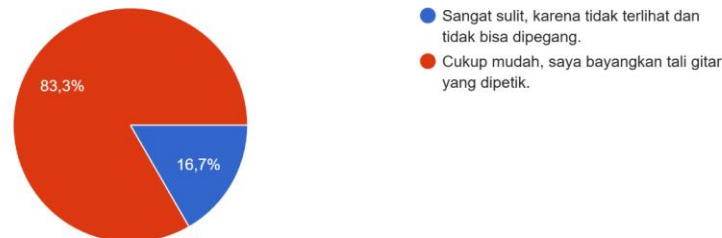
Selain itu, *Instrument* tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah *intrument* tes tipe subjektif yang berbentuk soal pilihan ganda. Jumlah Soal tes dalam Instrumen ini berjumlah 13 butir soal. Tujuannya untuk Mengukur tingkat pemahaman kognitif siswa terhadap konsep getaran (amplitudo, frekuensi, dan periode) sebelum dan sesudah implementasi alat peraga.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Temuan utama penelitian ini menunjukkan adanya dampak positif yang substansial dan perubahan kualitatif pada cara siswa memahami dan memproses konsep getaran, yang sebelumnya bersifat abstrak. Perubahan ini terbagi menjadi tiga fase: dari kesulitan visualisasi (*pra-intervensi*), menjadi eksplorasi aktif (selama intervensi), hingga terbentuknya pemahaman kontekstual (*pasca-intervensi*). Hambatan visualisasi awal terkonfirmasi dalam data wawancara. Siswa 16% sangat sulit dan 83,3% cukup mudah signifikan dalam membayangkan secara visual dan intuitif antara Amplitudo (A), Frekuensi (f). Alat peraga yang digunakan disesuaikan dengan materi yang membutuhkan penjelasan. Materi getaran dan gelombang memang membutuhkan banyak penjelasan dalam bentuk gambar, seperti mekanisme getaran, serta bentuk gelombang yang terdiri dari gelombang transversal dan gelombang longitudinal (Hotimah, H., et al., 2021).

Apakah kamu merasa mudah atau sulit membayangkan Amplitudo/Frekuensi? Kenapa?

12 jawaban



**Gambar 2.** Diagram tingkat kepehaman siswa mengenai bayangan amplitudo/frekuensi

Sumber: Dokumen Pribadi

Penggunaan alat peraga interaktif terbukti menjadi jembatan konkret yang efektif. Siswa secara konsisten melaporkan bahwa kemampuan untuk memanipulasi variabel secara langsung dan melihat respons sistem secara *real-time* mengubah konsep tersebut menjadi nyata.

Pemahaman yang sebelumnya bersifat hafalan berubah menjadi pemahaman yang terinternalisasi dan kontekstual. Ini dikonfirmasi oleh temuan *post-test* (13 butir soal) yang menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan siswa menjawab soal yang menuntut analisis hubungan sebab-akibat, bukan hanya definisi. Guru Fisika juga mengamati adanya penurunan *miskonsepsi* umum setelah intervensi. Perencanaan pembelajaran dalam mengelola kelas selalu memperhatikan pemberian motivasi dan petunjuk agar siswa dapat mengikuti metode yang telah disiapkan. Pembelajaran harus memberikan makna yang jelas bagi siswa, yaitu perencanaan ini lebih banyak tekanan pada proses belajar dan kegiatan yang dilakukan langsung menggunakan berbagai alat peraga (Indarti, R., Hasyim, A., & Suyanto, E., 2013).

Data dari observasi mendalam menunjukkan keterlibatan dan antusiasme siswa dalam kelas juga meningkat. Model pembelajaran berubah dari transfer pengetahuan pasif menjadi pembelajaran berbasis eksplorasi langsung. Ini menguatkan kesimpulan bahwa alat peraga memfasilitasi peran siswa sebagai konstruktor pengetahuan aktif, sesuai dengan teori konstruktivisme.



**Gambar 3.** Diagram tingkat semangat saat belajar menggunakan alat peraga  
Sumber: Dokumen Pribadi

Temuan ini secara kuat mengaitkan keberhasilan pembelajaran Fisika dengan faktor modalitas sensori dan interaktif. Konsep getaran (fisika mekanika) yang mensyaratkan gerak osilasi dan gaya kesetimbangan hanya dapat dipahami secara mendalam jika siswa diberikan peluang untuk mengamati dinamika tersebut. Pernyataan ini didukung oleh temuan (Usman et al., 2022) yang menunjukkan pentingnya alat uji getaran sebagai perangkat bantu ajar.

Alat peraga, sebagai sarana esensial yang menjembatani komunikasi dan interaksi, berfungsi bukan sekadar sebagai ilustrasi, melainkan sebagai laboratorium mini interaktif. Model ini sejalan dengan penelitian (Taneo et al., 2021) yang merancang alat peraga berbasis *mikrokontroler* untuk memvisualisasikan gerak harmonik sederhana. Implementasi alat peraga interaktif ini sesuai dengan proposisi bahwa pembelajaran harus mengoptimalkan kesempatan bagi siswa untuk terlibat aktif dalam proses konstruksi pengetahuan.

Penelitian ini memunculkan modifikasi teoritis terhadap penyelesaian masalah abstraksi dalam Fisika. Jika sebelumnya kesulitan pemahaman diasumsikan berasal dari kurangnya kecerdasan kognitif siswa atau kompleksitas materi, studi kasus ini menunjukkan bahwa inti permasalahannya terletak pada keterbatasan media dalam menunjang visualisasi dan eksplorasi empiris. Pembelajaran konsep Fisika yang bersifat abstrak, seperti getaran, memerlukan integrasi media yang mendukung eksplorasi langsung (*hands-on exploration*) dan analisis data *real-time*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis eksplorasi langsung dan interaksi ini adalah solusi ampuh untuk mengatasi hambatan abstraksi Fisika. Data kualitatif dari 12 *audiens* daring (SMA) mengkonfirmasi hal ini, dengan mayoritas menyatakan bahwa visualisasi nyata membantu mereka menangkap konsep frekuensi/periode lebih cepat dibandingkan penjelasan verbal yang kompleks.

Dalam tahap pendekatan ini, guru memberikan bimbingan dan contoh agar siswa dapat menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang mereka pelajari dalam situasi kehidupan sehari-hari. Selain itu, guru juga memberikan refleksi dan evaluasi untuk mendorong siswa serta memperbaiki kekurangan mereka, sehingga siswa dapat menguasai konsep dengan baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan kontekstual yang menggunakan alat peraga mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap pemahaman konsep fisika siswa. Hal ini berarti kombinasi antara pendekatan kontekstual dan alat peraga dapat menciptakan interaksi yang positif. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pendekatan kontekstual dengan alat berperan berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah. Gambar yang digunakan mencakup mekanisme getaran, bentuk gelombang yang meliputi gelombang transversal dan gelombang longitudinal (Huda, N., Hikmawati, H., & Kosim, K., 2019).

Secara keseluruhan, temuan-temuan ini memberikan bukti empiris bahwa pembelajaran berbasis eksplorasi langsung dengan alat peraga interaktif dapat menjadi solusi ampuh untuk mengatasi hambatan abstraksi dalam mata pelajaran fisika. Siswa bergerak dari transfer pengetahuan pasif menjadi konstruksi pengetahuan aktif, yang menghasilkan pemahaman mendalam, kontekstual, dan

meningkatkan hasil belajar. Studi ini menyimpulkan bahwa pengadaan dan integrasi alat peraga interaktif wajib dipertimbangkan sebagai strategi utama dalam pengajaran konsep Fisika SMA.

## PENUTUP

Secara keseluruhan, studi kasus ini menyimpulkan bahwa implementasi alat peraga interaktif, khususnya sensor getaran sederhana, merupakan strategi yang sangat efektif dalam mengatasi hambatan abstraksi yang selama ini melekat pada pembelajaran konsep getaran dalam mata pelajaran Fisika di SMA. Simpulan ini didasarkan pada temuan bahwa pemahaman siswa telah mengalami pergeseran kualitatif yang substansial. Responden tidak lagi hanya bergantung pada hafalan definisi dan rumus, melainkan telah mencapai pemahaman yang terinternalisasi dan kontekstual, di mana mereka mampu memvisualisasikan, memprediksi, dan menjelaskan hubungan sebab-akibat antara amplitudo, frekuensi, dan periode melalui pengalaman eksplorasi langsung. Keberhasilan ini tidak hanya terlihat dari peningkatan pemahaman kognitif, tetapi juga dari peningkatan signifikan pada keterlibatan dan antusiasme siswa. Dengan demikian, penelitian ini memverifikasi bahwa kesulitan pemahaman konseptual pada materi abstrak Fisika bukan disebabkan oleh kompleksitas materi semata, melainkan oleh keterbatasan media dan model pembelajaran yang cenderung pasif.

Berdasarkan hasil temuan ini, terdapat beberapa saran praktis yang perlu dipertimbangkan untuk perbaikan proses pembelajaran Fisika ke depan. Bagi pihak sekolah dan guru mata pelajaran Fisika, disarankan untuk melakukan modifikasi kurikulum mikro dengan mengintegrasikan media dan alat peraga berbasis eksplorasi langsung secara rutin, terutama untuk topik-topik abstrak yang membutuhkan visualisasi mendalam. Penerapan strategi ini harus dilihat sebagai keharusan, bukan sekadar pelengkap, untuk mendorong siswa beralih dari peran pasif menjadi konstruktor pengetahuan yang aktif dan kritis. Selanjutnya, bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mereplikasi pendekatan studi kasus ini pada topik Fisika abstrak lainnya (seperti Gelombang Elektromagnetik atau Fisika Modern) untuk menguji konsistensi modifikasi teori pembelajaran yang disarankan, serta melakukan penelitian lanjutan dengan fokus pada daya tahan (retensi) pemahaman kontekstual yang diperoleh siswa dalam jangka waktu yang lebih panjang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aodina, E., Kaulfa, L., & Busyairi, A. (2024). Analisis Miskonsepsi Peserta Didik SMP Pada Materi Getaran dan Gelombang . *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Fisika Indonesia* , 6 (2). Aodina, E., Kaulfa, L., & Busyairi, A. (2024). Analisis Miskonsepsi Peserta Didik SMP Pada Materi Getaran dan Gelombang . *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Fisika Indonesia* , 6 (2).
- Buyung, B., Wahyuni, R., & Mariyam, M. (2022). Faktor Penyebab Rendahnya Pemahaman Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika Di Sd 14 Semperiuk a. *Journal of Educational Review and Research*, 5(1), 46. <https://doi.org/10.26737/jerr.v5i1.3538>
- Febriyana, S. A. (2020). Analisis Pemahaman Konsep Peserta Didik dengan Instrumen Diagnostik pada Materi Getaran dan Gelombang. *Jurnal Unwaha*, 279, 1-10.
- Ginting, AB, & Siregar, N. (2022). Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Getaran dan Gelombang dengan Menggunakan Indeks Kepastian Respons (CRI). *Jurnal Scientia Indonesia*, 8(2), 131-146.
- Huda, N., Hikmawati, H., & Kosim, K. (2019). Pengaruh Pendekatan Kontekstual Berbantuan Alat Peraga Terhadap Penguasaan Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *Jurnal Pijar Mipa*, 14(1), 62-72.
- Hotimah, H., et al. (2021). Pengembangan Audiobook Dilengkapi Alat Peraga pada Materi Getaran dan Gelombang untuk Siswa Tunanetra. *Unnes Physics Education Journal*.
- Indarti, R., Hasyim, A., & Suyanto, E. (2013). Pemanfaatan Alat Peraga Fisika untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Getaran dan Gelombang bagi Siswa Tunarungu. *Jurnal Pendidikan Fisika (Unila)*, 1(1), 1-15.
- Journal, S. E., & Belajar, M. (2017). *Original Research Article Analisis Minat Belajar Mahasiswa Terhadap Penggunaan Alat Peraga Neraca Cavendish Muhammad Syahrul Kahar Program Studi Pendidikan Matematika , Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan , Universitas Muhammadiyah*

- Sorong , Papua Barat . 1*(November), 73–83. <https://doi.org/10.21070/sej.v1i2.1177>
- Nugraha, J., Malik, I., Junaidi, A., Sriwijaya, P. N., & Besar, B. (n.d.). *Rancang bangun alat peraga pengukur getaran. 8*, 17–26.
- Taneo, M., Boimau, I., & Mataubenu, K. D. F. (2021). *RANCANG BANGUN ALAT PERAGA GERAK HARMONIK SEDERHANA BERBASIS ARDUINO PADA SISTEM PEGAS PENDAHULUAN Getaran atau osilasi merupakan gerak bolak-balik suatu benda pada suatu lintasan yang memiliki suatu posisi harmonik sederhana Gerak mempunyai Taneo ., Boim. 9*(2), 239–253.
- Usman, A. N., Irwansyah, Masri, & Qhalis, H. (2022). Perancangan, Pembuatan dan Pengujian Alat Uji Getaran Bebas Sebagai Perangkat Bantu Ajar Fisika Terapan. *Jurnal Teknik Mesin, 10*(2), 41–45.