

DOI: doi.org/10.58797/pilar.0102.03

Pembelajaran Fisika Sekolah Menengah Atas pada Materi Osilasi: Studi Literatur

Ayu Fatimah*, Nisrina Tsabitah Zain, RR. Sekar Ayu N.F, Wini Sholina

Program Studi Pendidikan Fisika, Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta, Jl. Pemuda No. 10 Rawamangun Jakarta, 13220, Indonesia

*Corresponding Email: ayufatimah303@gmail.com

Received: 1 Oktober 2022
Revised: 23 November 2022
Accepted: 17 Desember 2022
Online: 31 Desember 2022
Published: 31 Desember 2022

Mitra Pilar: Jurnal Pendidikan, Inovasi, dan Terapan Teknologi
p-ISSN: 2964-7622
e-ISSN: 2964-6014



Abstract

Oscillation is one of the studies of physics that are studied in high school. However, educators, especially teachers, must identify how to teach the material effectively. This research used the literature study method to analyze review studies in academic journals from 2007 to 2022. The literature results show divine physics learning at the high school level, where there are not only real learning media such as teaching aids but also virtual learning using smartphone software. The learning methods used are the inquiry learning model and diagnostic tests.

Keywords: harmonics, misconceptions, oscillations, schools

Abstrak

Osilasi merupakan salah satu kajian ilmu fisika yang dipelajari di sekolah menengah atas. Namun, para pendidik, khususnya guru belum mengidentifikasi dengan jelas cara mengajarkan materi tersebut secara efektif. Penelitian ini dibuat dengan metode studi literatur dengan analisis review studi yang sudah diterbitkan dalam jurnal akademik dari 2007 hingga 2022. Dari hasil studi literatur menunjukkan keberagaman dalam pembelajaran fisika pada tingkat sekolah menengah atas di mana bukan hanya media pembelajaran yang nyata seperti alat peraga, tetapi ada juga secara virtual menggunakan perangkat lunak pada smartphone. Metode pembelajaran yang digunakan yaitu model pembelajaran inquiry dan tes diagnostik.

Kata-kata kunci: harmonik, miskonsepsi, osilasi, sekolah

PENDAHULUAN

Fisika merupakan proses dan produk. Proses artinya prosedur untuk menemukan produk fisika (fakta, konsep, prinsip, teori atau hukum) yang dilakukan melalui langkah-langkah ilmiah (Indrawati, 2011). Pada artikel ini, kita akan membahas fisika osilasi dalam tingkat sekolah menengah atas (SMA), Osilasi adalah gerakan terus menerus dan mulus dari suatu objek atau sistem bolak-balik antara dua posisi keseimbangan. Pendulum adalah contoh sistem di mana getaran terjadi. Karena getaran terjadi di hampir setiap objek dan sistem di sekitar kita, penting bagi siswa untuk mempelajari cara memahami dan menganalisisnya.

Untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep maka seharusnya pembelajaran yang dihadapkan kepada siswa adalah pembelajaran yang menghadapkan siswa pada masalah-masalah di kehidupan sehari-hari siswa, sehingga pembelajaran siswa lebih bermakna (Khaerul et al., 2013). Ada tiga jenis osilasi yang biasa terjadi dalam kehidupan sehari-hari; yaitu gerak harmonik sederhana, gerak paksa harmonik, dan gerak paksa sinusoidal. Gerak harmonik sederhana adalah gerak bolak-balik suatu benda tanpa percepatan atau perlambatan.

Pendekatan untuk meninjau gerak partikel dalam osilasi dapat dinyatakan dengan persamaan lagrange. Persamaan ini dapat diperoleh dengan menganalisis energi kinetik dan potensial tanpa harus menganalisis gaya yang beraksi pada partikel. Jika didefinisikan maka secara matematis selisih antara energi kinetik dan potensial dapat dinyatakan:

$$L = T - V$$

Keterangan:

L = Lagrangian (N)

T = Energi Kinetik (N)

V = Energi Potensial (N)

Salah satu tujuan penting pembelajaran fisika adalah mengantarkan peserta didik memahami secara mendalam konsep-konsep dasar dalam fisika sehingga mampu menerapkannya untuk memecahkan masalah (Sutopo, 2016). Namun sayangnya masih banyak sekali dijumpai miskonsepsi. Miskonsepsi terjadi secara menyeluruh hampir di semua materi, tidak terkecuali pada materi elastisitas dan hukum Hooke. Miskonsepsi terkait konsep osilasi dan hukum Hooke sangat penting untuk dikaji karena materi ini nantinya akan berhubungan dengan materi lain, misalnya materi elastisitas serta gelombang (Iswanto, 2021).

Dari tinjauan literatur, pembelajaran pada materi osilasi masih masuk kedalam kurikulum fisika dari tahun ke tahun. penelitian mengenai identifikasi miskonsepsi pada materi elastisitas dan hukum Hooke masih sangat jarang ditemukan. Salah satu instrumen yang digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang dialami siswa dikenal dengan istilah CRI (Certainty of Response Index) (Tayubi, 2005). Karena itu, untuk memahami perkembangan materi osilasi di tingkat SMA masih dibutuhkan. Terkait literatur yang digunakan memiliki rentang publikasi dari tahun 2007 hingga 2022. Sehingga memungkinkan tren dan isu pengembangan pembelajaran akan diusulkan sebagai referensi untuk penelitian masa depan mengenai materi osilasi.

LITERATUR REVIEW

Definisi Gerak Osilasi

Gerak osilasi adalah gerak suatu benda yang berulang dengan melewati lintasan yang sama dan akan kembali ke posisi kesetimbangannya setelah menempuh selang waktu tertentu. Benda yang berada dalam posisi setimbang memiliki total gaya nol dan benda diam. Adanya gaya testorsi (gaya hooke) yang akan menarik benda ke posisi kesetimbangannya jika benda

dijauhkan dari posisi awal (setimbangan). Gerak osilasi adalah salah satu kajian fisika yang sangat banyak pengaplikasiannya dalam kehidupan sehari-hari (Maulana, 2013). Pembelajaran gerak osilasi pada tingkat SMA biasanya berupa ayunan bandul dan pegas.

Osilasi Pegas

Gerak pada beban yang dikaitkan dengan pegas disebut juga sebagai gerak osilasi yang bergerak berulang yang menghasilkan energi menuju ke titik kesetimbangan. Pada tingkat SMA biasanya pegas yang dipelajari adalah sistem massa-pegas ideal yaitu, sebuah benda bermassa yang dikaitkan di ujung pegas dengan massa yang di abaikan di atas bidang licin. Gaya pemulih pada pegas memenuhi Hukum Hooke.

$$F = -kx$$

Keterangan:

F = Gaya pemulih (N)

k = Konstanta pegas (N/m)

x = Pertambahan panjang pegas dari posisi awal (m)

Tanda minus pada rumus di atas menunjukkan bahwa arah F berlawanan dengan arah perubahan panjang (x). Dari Hukum Hooke kita dapat mencari energi potensial pada pegas dengan rumus sebagai berikut:

$$EP = \frac{1}{2} F \Delta x = \frac{1}{2} (kx)x = \frac{1}{2} kx^2$$

Untuk pegas yang massanya tidak diabaikan, dihitung menggunakan hukum kekekalan energi mekanik.

$$EM = EP + EK$$

Hukum II Newton dapat diaplikasikan pada pegas yang berosilasi dengan F adalah gaya pada Hukum Hooke.

$$F = ma$$

$$-kx = m \frac{d^2x}{dt^2}$$

Keterangan:

F = Gaya (N)

m = Massa (kg)

a = Percepatan (m/s²)

Persamaan di atas menunjukkan hubungan x dan t dalam bentuk persamaan differensial. Kedudukan benda (x) dicari untuk memenuhi persamaan differensial di atas. Posisi (x) diturunkan pada dua kali terhadap t dan menghasilkan $-\frac{k}{m}$ kali fungsi yang sama (sebelum didifferensialkan). Solusi dari persamaan differensial menjadi:

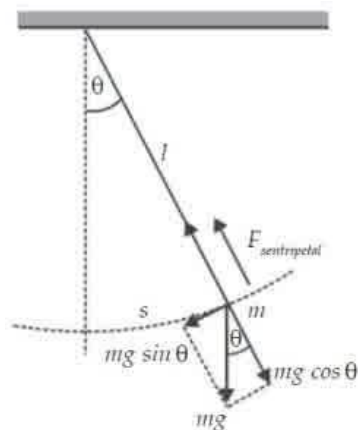
$$x(t) = A \cos(\omega t - \varphi) = a \cos(\omega t) + b \sin(\omega t)$$

Di mana $a = A \cos \varphi$ dan $b = A \sin \varphi$. Konstanta a dan b memungkinkan solusi umum ini menjadi:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad \text{dan} \quad x(t) = A \cos(\omega t + \varphi)$$

Osilasi pada Ayunan Bandul

Sebuah bandul sederhana terdiri atas sebuah beban bermassa m yang digantung di ujung tali ringan (massanya dapat diabaikan) yang panjangnya l . Jika beban ditarik ke satu sisi dan dilepaskan, maka beban berayun melalui titik keseimbangan menuju ke sisi yang lain. Jika amplitudo ayunan kecil, maka bandul melakukan getaran harmonik. Periode dan frekuensi getaran pada bandul sederhana sama seperti pada pegas. Artinya, periode dan frekuensinya dapat dihitung dengan menyamakan gaya pemulih dan gaya sentripetal.



GAMBAR 1. Gaya yang Bekerja pada Bandul Sederhana

Persamaan gaya pemulih pada bandul sederhana adalah $F = -mg \sin \theta$. Untuk sudut θ kecil (θ dalam satuan radian), maka $\sin \theta = \theta$. Oleh karena itu persamaannya dapat ditulis $F = -mg \left(\frac{x}{l}\right)$. Karena persamaan gaya sentripetal adalah:

$$F = -4\pi^2 m f^2 X.$$

Maka diperoleh persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} -4\pi^2 m f^2 X &= -mg \left(\frac{X}{l}\right) \\ 4\pi^2 f^2 &= \frac{g}{l} \\ f &= \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}} \quad \text{atau} \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \end{aligned}$$

Keterangan:

f = frekuensi (Hz)

T = Periode (s)

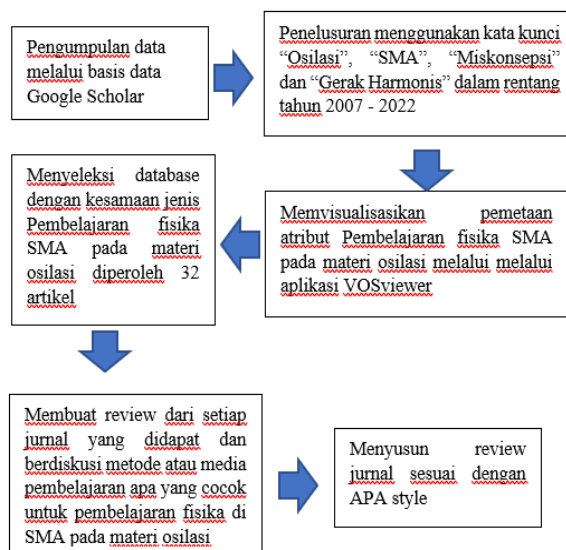
g = Gravitasi ($9,8 \text{ m/s}^2$)

l = Panjang tali (m)

METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan analisis bibliometrik. Analisis atau metode bibliometrik (bibliometrics) merupakan bagian dari metode evaluasi penelitian dari berbagai literatur yang telah banyak ditemukan (Suprpto, 2020). Teknik pengumpulan data penelitian dilakukan secara tidak langsung ke objek. Penelitian ini menggunakan database yang berasal dari Google Scholar. Pertama, kami menggunakan kata kunci Osilasi, SMA, Miskonsepsi, dan Gerak Harmonis untuk mencari topik jurnal dalam database. Hasil pencarian

total 8.850 jurnal. Kedua, kami menetapkan periode pencarian dari 2007 hingga 2022. Setelah menetapkan periode waktu publikasi, hasil pencarian menunjukkan ada 8.100 di antara tahun tersebut (Hsu, 2018). Pengumpulan dan pengolahan data dilakukan sejak 7 Desember 2022 dengan alur kegiatan seperti disajikan oleh Gambar 2.



GAMBAR 1. Alur Kegiatan Penelitian

Pada penelitian ini teknik analisis menggunakan aplikasi VOSviewer yang menghasilkan pemetaan bibliometrik dengan menerapkan perhitungan Co-Occurrence dan Co-authorship. Analisis Co-Occurrence menjelaskan topik penelitian secara statistik berupa hubungan antar kata kunci penulis satu dengan penulis lainnya, sedangkan analisis Co-Authorship menjelaskan keterkaitan artikel berdasarkan jumlah kolaborasi penulis yang ditulis bersama (Muhaemin, 2019). Berdasarkan analisis, maka diperoleh informasi berupa kontribusi penulis dan jurnal, jumlah kutipan artikel, metode diagnostik, metode untuk mengatasi miskonsepsi, dan materi yang digunakan sesuai artikel yang terpilih. Kemudian deskripsi dari informasi tersebut diperdalam dengan melakukan tinjauan setiap artikel agar mendapatkan penjelasan yang dibutuhkan (Irawati, 2014).



GAMBAR 3. Pemetaan Bibliometrik Menggunakan VOSViewer

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam kurun waktu 2007-2022 kami mengambil 32 judul artikel dari 8.100 yang muncul dengan kata kunci. Artikel tersebut diseleksi sesuai dengan judul studi literatur ini yaitu, mengenai pembelajaran fisika SMA pada materi osilasi. Terdapat hasil analisis seperti yang terlampir pada Tabel 1.

TABEL 1. Hasil Review Artikel Mengenai Pembelajaran Osilasi di SMA

Judul	Penulis	Metode	Efektivitas	Hasil Penelitian
Development of An Android-Based Harmonic Oscillation Pocket Book For Senior High School Students.	Marsi Bani, Masruddin (Bani, 2021)	Sebuah perangkat lunak berbasis Android yang berjudul Buku Saku Getaran Harmonis (Buku Saku Osilasi Harmonik),	Menghasilkan persentase 96,59% (sangat layak) Sangat Efektif	Media ini layak sebagai media pembelajaran fisika. Hal ini dikarenakan dalam buku saku berbasis android ini sudah cukup kejelasan dari segi isi, adanya gambar dan animasi untuk memperjelas materi serta kejelasan bahasaan yang digunakan membuat siswa mudah memahami isinya, sehingga media ini juga dapat digunakan secara mandiri dalam membimbing siswa selama kegiatan belajarnya. Dengan demikian, media yang dikembangkan bersifat konkrit. Alat peraga konkrit digunakan dalam memvisualisasikan dalam tiga dimensi, yaitu fakta, konsep, prinsip, atau prosedur .
Digital Oscillation Rails: Developing Physics Learning Media To Determine The Acceleration Value of Earth's Gravity.	R Diani, R B Satiarti, N Lestari dkk (Diani, 2019)	Alat Peraga: Rel osilasi digital	Efektif	Alat peraga yang dikembangkan juga dapat memotivasi siswa dalam belajar fisika sehingga prestasi belajar siswa dapat meningkat. Hasil ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya. Alat peraga juga mendukung dalam menggali potensi siswa untuk menjadi siswa yang mandiri.
OSW-CTST: A Developing Study of Oscillation and Sound Wave-Critical Thinking Skills Test.	S R Hidayat, A H Setyadin, H Hermawan, dkk. (Hidayat S. R., 2019)	Mengembangkan instrumen tes Oscillation and Sound Wave Critical Thinking Skill Test (OSW-CTST).	Cukup efektif	Kesimpulannya, soal tes OSW-CTST yang dikembangkan dapat mengukur kemampuan berpikir kritis siswa SMP.
Pengembangan Laboratorium Virtual Fisika Osilasi.	Adhi Rizal, Riza Ibnu Adam, Susilawati (Rizal, 2018)	Laboratorium virtual	Efektif	Berdasarkan hasil penelitian, aplikasi laboratorium virtual dengan konsep osilasi berupa gerak pendulum telah berhasil dikembangkan sesuai dengan kondisi di dunia nyata. Beberapa fitur lain pada aplikasi ini yaitu pengguna dapat menjalankan dan menghentikan sementara (pause)

Judul	Penulis	Metode	Efektivitas	Hasil Penelitian
Meningkat Keakuratan Simulasi Osilasi Harmonik Teredam pada Pegas Menggunakan Tracker Video Analysis and Modelling Tool.	Cindy Adelna Selvira, Alifya Nabila Subaedi, Najla Aisyah Azzahra, Oyan Novitasari, Ganesha Antarnusa (Selvira, 2020)	Media Tracker Video Analysis dan Modelling Tool	Kurang Efektif	simulasi, mengamati rincian perubahan sudut pergerakan pendulum dengan menggunakan tombol step forward, mengatur panjang tali, massa pendulum, besar gaya gravitasi, besar sudut, besar redaman, dan dapat melihat perubahan posisi sudut yang ditunjukkan dalam bentuk grafik parabola secara real-time. Hasil penelitian yang diperoleh adalah nilai yang eksperimen yang dilakukan ternyata ada yang sama dan ada yang tidak sama dengan nilai teori, namun tidak terlalu jauh perbedaannya. Tingkat keakuratan penggunaan tracker video sudah baik dan sangat mampu untuk membantu analisa eksperimen osilasi harmonik teredam itu sendiri. Ditemukannya kesalahan pada pengolahan data tracker videomasih sangat bisa dimaklumi dan tidak akan mengurangi ketelitian dari software itu sendiri.
Pemanfaatan Media Pembelajaran Logger Pro Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Pokok Bahasan Osilasi Sederhana.	M Subhan, F Fat, N Almaidah (Subhan, 2019)	Media pembelajaran logger pro terhadap pemahaman konsep fisika pokok bahasan osilasi sederhana	Efektif	Adanya perbedaan pada hasil belajar fisika bahwa pemanfaatan media pembelajaran logger pro terhadap pemahaman konsep fisika pada kelas eksperimen memberikan pengaruh positif terhadap pemahaman konsep fisika, yang dibuktikan siswa dalam memenuhi kriteria-kriteria tertentu
Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Android Pada Materi Elastisitas Bahan untuk SMA Kelas XI.	R Yulia, E Susanti, R Rizal (Yulia, 2022)	Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Android	Cukup Efektif	Produk telah sesuai dengan keakuratan materi. Bahasa yang digunakan pun mudah dipahami, komunikatif, serta bahasa Indonesia yang digunakan telah baik dan benar, serta berpatutan dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD). Alhasil, penggunaan bahasa tersebut mempermudah peserta didik dalam memahami materi yang ada dalam multimedia interaktif berbasis android.

Judul	Penulis	Metode	Efektivitas	Hasil Penelitian
Pembelajaran Gerak Harmonik Sederhana Menggunakan Magnetometer pada Smartphone.	Nuryantini, Ade Yeti (Nuryantini, 2020)	Percobaan getaran pegas menggunakan magnetometer pada smartphone.	Efektif	Percobaan yang dilakukan menggunakan smartphone menunjukkan nilai yang sesuai dengan konsep GHS secara teoritis. Konsep pada GHS dapat dieksplorasi melalui grafik visual hasil pengukuran magnetometer pada smartphone.
Remediasi Miskonsepsi Pada Materi Gelombang Bunyi Dengan Pendekatan Konstruktivisme Metode 5E di SMA N 1 Turi.	Ari Shinta Widiastuti, Joko Purwanto (Widiastuti, 2019)	Tes Diagnostik dengan Pendekatan Konstruktivistik Metode 5E	Efektif	Persentase rata-rata jawaban peserta didik sebelum diberikan <i>treatment</i> dominan mengalami miskonsepsi. Jawaban peserta didik dengan persentase miskonsepsi paling tinggi (96,43%). Adapun setelah <i>treatment</i> yang diberikan dapat menurunkan jumlah rata-rata miskonsepsi peserta didik sebesar 26% dan meningkatkan rata-rata pemahaman konsep peserta didik (41%).
Model Pembelajaran Inkuiri Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Pada Materi Getaran Harmonik di SMA Negeri 1 Bangil.	Dibyaratna Syarqiy, Setyo Admoko (Syarqiy, 2017)	Model pembelajaran inkuiri, keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik, Desain penelitian yang digunakan adalah <i>one group pre-test post-test</i> .	Cukup Efektif	Peningkatan hasil belajar Kelas X MIA 1 yang merupakan kelas eksperimen lebih baik daripada Kelas X MIA 2 dan Kelas X MIA 3 yaitu dengan nilai <i>Gain Score</i> 0,45 hal ini dikarenakan kemampuan peserta didik tiap kelas berbeda.
Kajian Mengenai Fenomena Miskonsepsi Universal di SMA N 1 Wonosobo Terkait Materi Elastisitas dan Hukum Hooke.	Mei Suhantoro (Suhantoro, 2020)	Studi pustaka, penyusunan instrumen soal tes, observasi, dan wawancara	Cukup Efektif	Miskonsepsi mengenai pertukaran energi pada gerakan pegas 50%, miskonsepsi mengenai bahan elastis pada benda elastis 0%, miskonsepsi mengenai konsep pengertian modulus elastisitas 10%, dan miskonsepsi mengenai konsep hubungan antara daya tekuk dengan besarnya modulus elastisitas 20%.
Identifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas X Pada Materi	Fika Nurul Hidayati, Hamdi Akhsan,	Penelitian ini berupa tes diagnostik dengan	Cukup Efektif	Diperoleh hasil bahwa 40,57% siswa telah memahami, 8,38% siswa tidak paham konsep dan 51,05% siswa mengalami

Judul	Penulis	Metode	Efektivitas	Hasil Penelitian
Elastisitas dan Hukum Hooke Di SMA Negeri 1 Indralaya.	Syuhendri (Hidayati, 2016)	reasoning terbuka yang dilengkapi dengan CRI skala enam (0-5).		miskonsepsi pada materi elastisitas dan hukum Hooke.
Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Fisika Pada Konsep Osilasi Pegas-Massa Menggunakan Certainty of Response Index (CRI).	Rizqy Nur Ayu Putri, Indah Suryaningrum, Agus Suyudi (Putri, 2017)	Lembar soal yang diberikan berbentuk <i>three tier-test</i> sebanyak empat butir soal. Tingkat kepastian pada penelitian ini dikembangkan dari metode <i>CRI</i> .	Cukup Efektif	Hasil analisis penelitian menunjukkan bahwa pada butir soal nomor 1, terdapat miskonsepsi sebanyak 30%, dan menjadi soal dengan tingkat miskonsepsi tertinggi diantara tiga soal lainnya.
Analysis of Students' Difficulties On The Material Elasticity and Harmonic Oscillation In The Inquiry-Based Physics Learning In Senior High School.	Halimatus Sa'diyah, Sarwanto, Sukarmin (Sa'diyah, 2017)	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Data diperoleh dengan observasi proses pembelajaran, angket respon siswa, dan tes kognitif siswa.	Efektif	Berdasarkan hasil observasi Siswa mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah dan menemukan konsep secara mandiri. Berdasarkan angket respon siswa Siswa mengalami kesulitan dalam merumuskan masalah pembelajaran. Berdasarkan tes kognitif 7 soal mendapat hasil <i>pass</i> 4 soal mendapat hasil <i>not pass</i>
Development of A Four-Tier Diagnostic Test For Misconception of Oscillation and Waves.	Ridho Adi Negoro, Viga Karina (Negoro, 2019)	Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan 3D (four D model).	Efektif	Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tes diagnostik miskonsepsi bentuk empat tingkat layak digunakan dan valid berdasarkan uji empiris atau validitas yang memiliki tingkat validitas cukup tinggi (88%).
New Methods For Oscillation Analyses Push New Theories of Discrete Cognition.	Mikael L, dan Andreas Wutz (Lundqvist, 2022)	Analisis data deret dengan fokus analitik modulasi daya lambat dari osilasi saraf	Tidak Efektif	Media ini kurang layak, sebagai media pembelajaran fisika pada tingkat SMA. Dikarenakan alat peraga yang dibutuhkan kemungkinan besar tidak terdapat pada lab fisika atau sebagainya. Sehingga, untuk melakukan percobaan ini akan

Judul	Penulis	Metode	Efektivitas	Hasil Penelitian
				terjadi kesulitan dalam pembuktiannya.
Comparison Between The Use of Acceleration Sensor and Video Tracker On Smartphone For Spring Oscillation Experiment.	Prasetyo Listiaji, Melissa Salma Darmawan, Fitri Daeni and Karmuji (Listiaji, 2020)	Video tracker pada Smartphone	Efektif	<p>Hasil percobaan menunjukkan bahwa untuk percobaan menggunakan sensor percepatan, nilai konstanta pegas $k = (11,8 \pm 0,2) \text{ N m}^{-1}$.</p> <p>Untuk eksperimen menggunakan pelacak video, nilai konstanta pegas $k = (12,1 \pm 0,4) \text{ N m}^{-1}$. Eksperimen menggunakan sensor akselerasi dapat menjelaskan tren akselerasi yang berubah secara berkala sedangkan saat kita menggunakan pelacak video menjelaskan tren posisi yang berubah secara berkala.</p> <p>Namun berdasarkan standar deviasi, menunjukkan bahwa percobaan menggunakan sensor percepatan mendapatkan hasil yang lebih presisi.</p>
Oscillation and Synchronization in the Combustion of Candles.	Hiroyuki Kitahata, dkk. (Kitahata, 2009)	Pembakaran Lilin	Cukup efektif	<p>Pada sistem eksperimen sederhana menggunakan lilin; pembakaran stabil terlihat saat satu lilin menyala, sedangkan pembakaran berkilasi terlihat saat tiga lilin menyala bersamaan.</p> <p>Model matematis menunjukkan bahwa pembakaran osilasi dalam satu set tiga lilin disebabkan oleh kekurangan oksigen di sekitar titik pembakaran. Selain itu, kami menyarankan bahwa radiasi termal dapat menjadi faktor penting dalam sinkronisasi.</p>
Teaching Mechanical Oscillations Using An Integrated Curriculum.	N. Bergomi, dkk. (Bergomi, 1997)	Questionnaire and curriculum	Sangat Efektif	<p>Analisis dari kuesioner guru dan buku harian telah menunjukkan banyak perbedaan baik dalam melakukan pekerjaan kelas dan dalam cara menggunakan berbagai pengajaran yang diusulkan strategi.</p> <p>Mengingat jumlah sampel yang sedikit, faktor yang menjelaskan perbedaan yang diamati tidak</p>

Judul	Penulis	Metode	Efektivitas	Hasil Penelitian
Teaching Oscillations by A Model of Nanoresonator.	Lindell dan Viiri (Lindell, 2009)	Percobaan frekuensi resonansi dan Pengujian kualitatif menggunakan balok	Sangat Efektif	<p>dapat diidentifikasi. Namun, distribusi skor IT menunjukkan bahwa 50% siswa tahu lebih dari 44% dari konsep dinamis dasar yang diperlukan dan memiliki 50% dari kemampuan untuk menggunakan dan menafsirkan grafis. Pengetahuan dan kemampuan ini dianggap sebagai persyaratan untuk penguasaan konten dan kemampuan karya baru kurikulum.</p> <p>Akhirnya nilai terukur dari konstanta pegas dapat digunakan untuk menentukan massa benda kecil yang melekat pada ujung bebas dari balok beresilasi oleh Persamaan. (1). Idenya adalah untuk berikan kepada siswa potongan-potongan tanah liat pemodelan yang sangat kecil sehingga mereka tidak dapat mengukur massa mereka dengan defleksi statis balok.</p> <p>Sebuah sistem balok dengan sepotong tanah liat model terpasang ke ujung bebasnya beresilasi pada frekuensi resonansi pertama terlihat pada Gambar. 3. Sebagai alternatif, siswa dapat menggunakan objek dari massa yang diketahui untuk mengkalibrasi balok untuk perubahan massa.</p> <p>Gambar 4 mewakili sebidang perubahan frekuensi resonansi balok baja karena lima massa yang diketahui melekat akhirnya. Dengan interpolasi atau ekstrapolasi kalibrasi kurva seseorang dapat menentukan massa material yang melekat padanya balok dengan mengukur perubahan frekuensi resonansi.</p> <p>Penerapan metode tracking video menggunakan software tracker dan secara perhitungan untuk menentukan nilai kecepatan sesaat pada lintasan yang berbeda telah berhasil dilakukan.</p>
Osilasi Tereadam Pada Pegas Dengan Medium Fluida.	Muhammad Ruli Aulia, dkk. (Aulia, 2018)	Software Video Analysis Tracker.	Sangat Efektif	

Judul	Penulis	Metode	Efektivitas	Hasil Penelitian
Pembelajaran Fisika Berbasis Tracker Dalam Penentuan Viskositas Air Menggunakan Metode Osilasi Tereadam.	Khairunnisa (Khairunnisa, 2019)	Osilasi teredam berbasis aplikasi tracker	Efektif	<p>Nilai kecepatan sesaat pada lintasan yang licin lebih besar dari pada lintasan kasar. Dengan nilai kecepatan sesaat pada gerak parabola di lintasan licin adalah 1,431 m/s dan di lintasan kasar adalah 1,323 m/s. Sedangkan dengan menggunakan tracker nilai kecepatan sesaat pada gerak parabola di lintasan licin adalah 1,712 m/s dan di lintasan kasar adalah 1,589 m/s</p> <p>Massa beban ditimbang dengan neraca ohaus menghasilkan nilai sebesar $(98,86 \pm 0,005)$ gr. Jari-jari beban diukur menggunakan jangka sorong menghasilkan nilai sebesar $(1,276 \pm 0,004)$ cm. Hasil rekaman video yang telah dianalisis menggunakan tracker, diperoleh data dan grafik simpangan dan waktu sehingga terlihat perubahan amplitudo yang semakin lama semakin berkurang terhadap waktu yang menunjukkan fenomena osilasi teredam.</p> <p>Secara keseluruhan penentuan viskositas air berbasis aplikasi tracker mudah digunakan dan tidak rumit, sehingga cocok diterapkan dalam pembelajaran di sekolah maupun dalam praktikum di laboratorium.</p>
Simulasi Gerak Osilasi Model Pegas Bergandeng Menggunakan Metode Runge-Kutta.	Sigid Rahmatullah, Yudha Arman, Apriansyah Apriansyah (Rahmatullah, 2020)	Metode numerik utama yang digunakan untuk menyelesaikan persamaan gerak model pegas bergandeng adalah Runge-Kutta Orde Empat dan Runge-Kutta 45 <i>Fehlberg</i> sedangkan	Sangat Efektif	<p>Perhitungan persamaan gerak model pegas tunggal sangat mudah dihitung secara analitik. Namun, perhitungan ini akan mulai terasa sulit ketika model pegas mulai berubah dan dimodifikasi sedemikian rupa seperti model pegas bergandeng. Meskipun hasil dari perhitungan metode numerik tidak akan sama persis dengan hasil perhitungan analitik, tetapi hasilnya akan mendekati perhitungan analitik.</p> <p>Sehingga, Nilai kesalahan perhitungan atau nilai SMAPE</p>

Judul	Penulis	Metode	Efektivitas	Hasil Penelitian
		metode <i>Leapfrog</i> dan Euler digunakan sebagai metode tambahan uji.		yang diperoleh metode Runge-Kutta Fehlberg lebih kecil daripada metode Runge-Kutta orde 4, Leapfrog, dan Euler sehingga metode Runge Kutta Fehlberg lebih teliti daripada metode numerik lain yang ikut diujikan.
Designing Mobile Learning App to Help High School Students to Learn Simple Harmonic Motion.	Bima Pambayun, Johannes V D Wirjawan, Herwinarso, Anthony Wijaya, Budijanto Untung, Elisabeth Pratidhina (Pambayun, 2019)	Media pembelajaran berbasis aplikasi pembelajaran seluler	Cukup Efektif	Peneilitian ini telah divalidasi oleh para ahli dan diujicobakan kepada sekelompok siswa. Siswa memberikan respon positif terhadap aplikasi mobile. Dampak penggunaan aplikasi seluler terhadap prestasi siswa telah diteliti. Hal ini menunjukkan dampak positif, karena menurut pre- dan post-test yang telah dilakukan kepada 34 siswa, terdapat skor N-gain sebesar 0,33 yang dapat dikategorikan sebagai skor gain sedang.
“Osci-Meter”: The practice device for oscillation motion experiment using accelerometer in smartphone to improve high school students’ analytical thinking skills.	Bambang Heru Iswanto, Novia Fadilah, dan Esmar Budi (Iswanto, 2021)	Perangkat lunak berupa akselometer pada smartphone menggunakan sensor cahaya.	Menghasilkan presentase 86,22% (sangat efektif)	Penelitian dilaksanakan menggunakan media pembelajaran berupa akselometer dengan sensor cahaya yang terdiri dari perangkat keras untuk mendukung smartphone beresilasi dan aplikasi perangkat lunak untuk mendapatkan data dari smartphone beresilasi. Alat ini membantu siswa dalam melakukan praktikum osilasi sederhana dan meningkatkan kemampuan analisis siswa SMA.
Which One Is Better Hands On or Phet Simulation On Harmonic Oscillation.	Adam Malik, Uswatun Hasanah, Rena Denya Agustina, Rizki Zakwandi (Malik, 2019)	Pembelajaran kognitif menggunakan media KIT dan PhET	Menghasilkan presentase menggunakan KIT 82% dan simulasi PhET 80%	Hasil penelitian untuk hasil belajar siswa menggunakan media KIT diperoleh nilai n-gain yang berada pada kategori tinggi dengan nilai n-gain hasil belajar siswa sebesar 0,78, n-gain. Selanjutnya belajar siswa menggunakan simulasi PhET diperoleh nilai n-gain yang berada pada kategori sedang dengan nilai n-gain hasil belajar siswa sebesar 0,64, n-gain. Hal ini berarti bahwa terdapat peningkatan hasil belajar kognitif siswa menggunakan

Judul	Penulis	Metode	Efektivitas	Hasil Penelitian
Penggunaan Metode Analisis Citra Untuk Menganalisa Gerak Harmonik Sederhana Pada Pegas Dan Bandul.	Mulyadi Abdul Wahid, Eka Tiara, Intan Rauh Riantin, Abd Mujahid Hamdan (Wahid, 2020)	Analisis Citra	Cukup efektif	media KIT dengan simulasi PhET pada osilasi harmonic sederhana Hasil penelitian dengan melakukan analisis citra bisa menghasilkan banyak data hanya dengan sekali eksperimen, sedangkan dengan metode konvensional tidak bisa menghasilkan banyak data. Dari data yang diperoleh dapat dilihat bahwa lebih akurat jika menganalisis dengan menggunakan perangkat lunak image-J.
Pengembangan Alat Peraga Rel Osilasi Kelereng Untuk Menentukan Percepatan Gravitasi Dalam Menunjang Pembelajaran Fisika Pada Materi Getaran Harmonis.	Dessy Elfira (Elfira, 2016)	Alat Peraga Rel Osilasi Kelereng untuk praktikum getaran harmonis	Diperoleh 87,5% dengan kategori sangat layak	Dengan metode penelitian pengembangan dengan desain penelitian one shoot case study dan model 4D alat ini layak digunakan karena pemebelajaran terlaksana dengan sangat baik dan hasil belajar dan respon siswa menunjukkan hasil positif. Hal tersebut dilihat dari respon siswa setelah menggunakan alat peraga rel osilasi diperoleh hasil sebesar 82,21 % dengan kategori sangat positif.
Pengembangan Odd "Osilator Digital Detector" Sebagai Alat Peraga Praktikum Gerak Harmonik Sederhana.	Farida Huriawati, Andista Candra Yusro (Huriawati, 2017)	Alat peraga osilator digital detector pada praktikum gerak harmonik sederhana	Cukup efektif karena nilai gain sebesar 0,5 kategori sedang	Dalam perencanaan alat peraga gerak harmonik menggunakan Osilator Digital Detector, suatu sistem yang dirancang agar dapat menghasilkan data banyaknya waktu yang diperlukan ayunan dalam berisolasi dengan jumlah ayunan yang ditentukan. Berdasarkan hasil uji coba produk alat peraga ODD"Osilator Digital Detector" yang dikembangkan untuk menjembantani mahasiswa dalam mempeleajari gerak harmonik sederhana mendapatkan respon positif dari mahasiswa yaitu pada uji kelompok kecil sebesar 72,6 % dan pada uji kelompok besar atau uji lapangan sebesar 78,1%.
Penerapan Eksperimen Guide-Inquiry Pada Percobaan Osilasi Pegas	Juli Firmansyah, Syamsul Rizal, Birrul Walidain	Penerapan eksperimen <i>guide-inquiry</i>	Efektif	Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa menggunakan modul eksperimen berbasis guide inquiry dalam pembelajaran osilasi pegas sangat

Judul	Penulis	Metode	Efektivitas	Hasil Penelitian
Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa.	(Firmansyah, 2016)			efektif untuk meningkatkan Keterampilan Proses Sains siswa. Keterampilan proses sains siswa pada materi Osilasi Pegas mengalami peningkatan pada kategori tinggi setelah diterapkannya metode eksperimen berbasis inkuiri terbimbing (guide inquiry) yang ditunjukkan dengan nilai rata-rata gain ternormalisasi keterampilan proses sains sebesar 77%
Perancangan Alat Peraga Penentu Nilai Modulus Young Berbasis Arduino Sebagai Media Pembelajaran.	Diga Fatchurrahman, Yusro Al Hakim, Eko Setyadi Kurniawan (Fatchurrahman, 2019)	Produk berupa media pembelajaran alat peraga penentu nilai Modulus Young	Cukup Efektif	Kategori cukup baik dan rerata reliabilitas tiga validator sebesar 78,27% dengan kategori reliabel, sehingga alat peraga layak digunakan dalam pembelajaran.
Penentuan Frekuensi Osilasi pada Dua Pendulum Terkopel Menggunakan Arduino uno dengan sensor Ultrasonik.	Abd. Muis Habib, Yudhiakto Pramudya (Habib, 2021)	Menentukan nilai frekuensi osilasi pada dua pendulum terkopel menggunakan Arduino Uno dengan sensor ultrasonik.	Cukup Efektif	Pengukuran frekuensi osilasi dengan menggunakan sensor ultrasonik juga memiliki tingkat akurasi yang baik sehingga layak digunakan dalam eksperimen osilasi terkopel.

Berdasarkan hasil studi literatur menunjukkan keberagaman dalam pembelajaran fisika sekolah jenjang menengah atas pada materi osilasi dimana bukan hanya media nyata seperti Alat Peraga Rel Osilasi Kelereng Untuk Menentukan Percepatan Gravitasi (Rini, 2016), Osilator Digital Detector (Huriawati, 2017), Pembelajaran Fisika Berbasis Tracker Dalam Penentuan Viskositas Air Menggunakan Metode Osilasi Terebam (Khairunnisa, 2019). namun ada juga secara virtual diantaranya Laboratorium virtual (Rizal, 2018), Harmonic Oscillation Pocket Book for Senior High School Students. (Bani, 2021), (Yulia, 2022). Selain itu pembelajaran fisika pada osilasi dapat di kombinasikan antara nyata dengan media virtual seperti Pembelajaran Gerak Harmonik Sederhana Menggunakan Magnetometer pada Smartphone, konsep pada GHS dapat di eksplor melalui grafik visual hasil pengukuran magnetometer pada smartphone (Nuryantini, 2020).

Selain itu pada fisika sekolah jenjang menengah atas pada materi osilasi terdapat penggunaan sensor sebagai media pembelajaran seperti Perangkat lunak berupa akselometer pada smartphone menggunakan sensor cahaya dengan Menghasilkan presentase 86,22% (sangat efektif) (Iswanto, 2021). Lalu terdapat Alat Peraga Penentu Nilai Modulus Young Berbasis Arduino Sebagai Media Pembelajaran (Fatchurrahman, 2019). Penentuan Frekuensi Osilasi pada Dua Pendulum Terkopel Menggunakan Arduino uno dengan sensor Ultrasonik (Habib, 2021).

Dalam Pembelajaran masih banyak terdapat miskonsepsi pada siswa sehingga hal ini perlu banyak di benahi merujuk pada penelitian Kajian Mengenai Fenomena Miskonsepsi Universal di SMA Negeri 1 Wonosobo Terkait Materi Elastisitas dan Hukum Hooke (Suhantoro, 2020). Metode pada Penelitian ini beragam berupa tes diagnostik dengan reasoning terbuka yang dilengkapi dengan CRI skala enam (0-5) (Hidayati, 2016). Lembar soal yang diberikan berbentuk three tier-test sebanyak empat butir soal. Tingkat kepastian pada penelitian ini dikembangkan dari metode CRI (Putri, 2017).

Hasil seleksi kata kunci pada VOSviewer memberikan informasi bahwa terdapat inquiry salah satu contohnya yaitu Model pembelajaran inkuiri, keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik, Desain penelitian yang digunakan adalah one group pre-test post-test (Syarqiy, 2017) dan Analysis of Students' Difficulties On The Material Elasticity and Harmonic Oscillation In The Inquiry-Based Physics Learning In Senior High School dengan hasil observasi Siswa mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah dan menemukan konsep secara mandiri (Sa'diyah, 2017). Terdapat Development of a Four-Tier Diagnostic Test for Misconception of Oscillation and Waves, yaitu tes diagnostik miskonsepsi bentuk empat tingkat layak digunakan dan valid berdasarkan uji empiris atau validitas yang memiliki tingkat validitas cukup tinggi yaitu 88% (Negoro, 2019).

Setiap metode tes diagnostik yang digunakan pada penelitian, pasti memiliki kelebihan dan kekurangan. Sehingga terus terjadi penelitian terkait instrumen tes Mengembangkan instrumen tes Oscillation and Sound Wave Critical Thinking Skill Test (OSW-CTST) yang dikembangkan dapat mengukur kemampuan berpikir kritis siswa SMP (Hidayat S. R., 2019).

KESIMPULAN DAN SARAN

Dengan metode studi literatur dapat disimpulkan dengan media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi lebih efektif dalam pembelajaran dan akurat dalam pengambilan data pada praktikum di sekolah. Metode pembelajaran yang dipakai harus bisa meningkatkan berpikir kritis siswa melalui tes diagnostik.

Kami berharap penelitian studi literatur ini dapat membantu para pendidik dalam mengajar materi osilasi di tingkat SMA. Bagi peneliti selanjutnya, saran yang dapat diberikan berkaitan dengan penelitian ini adalah menambah media pembelajaran materi osilasi yang sesuai dengan kemajuan teknologi yang berkembang. Penelitian selanjutnya juga diharapkan untuk menggunakan metode pembelajaran yang lebih kreatif dan variatif. Objek penelitian ini diharapkan dapat diperluas dan tidak terbatas pada tingkat SMA saja, melainkan pada tingkat SMP hingga Universitas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dewi Mulyati, S.Pd., M.Si., M.Sc. selaku dosen pengampu mata kuliah Mekanika Klasik yang senantiasa memberikan bimbingan bagi penulis dalam penulisan artikel. Selain itu ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada para penulis artikel yang telah berkontribusi menghasilkan artikel untuk dianalisis, sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel ilmiah yang berjudul "PEMBELAJARAN FISIKA SEKOLAH MENENGAH ATAS PADA MATERI OSILASI: STUDI LITERATUR"

REFERENSI

- Aulia, M. R., Zannah, N., Darajat, S. Z. A., Atmojo, T., & Karina, W. (2018). Osilasi Tereadam Pada Pegas Dengan Medium Fluida. *Journal of Teaching and Learning Physics*, 3(1), 22-26.
- Bani, M., & Masruddin, M. (2021). Development of Android-based harmonic oscillation pocket book for senior high school students. *JOTSE: Journal of Technology and Science Education*, 11(1), 93-103.
- Bergomi, N., Giordano, E., Marioni, C., Vegni, G., Corni, F., Mazzega, E., ... & Santi, L. (1997). Teaching mechanical oscillations using an integrated curriculum. *International Journal of Science Education*, 19(8), 981-995.
- Diani, R., Satiarti, R. B., Lestari, N., Haka, N. B., Reftyawati, D., Padilah, A., & Komikesari, H. (2020, June). Digital oscillation rails: developing physics learning media to determine the acceleration value of earth's gravity. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1572, No. 1, p. 012019). IOP Publishing.
- RINI, D. E. P. (2016). Pengembangan alat peraga rel osilasi kelereng untuk menentukan percepatan gravitasi dalam menunjang pembelajaran fisika pada materi getaran harmonis. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 5(3).
- Fatchurrahman, D., Al Hakim, Y., & Kurniawan, E. S. (2019). PERANCANGAN ALAT PERAGA PENENTU NILAI MODULUS YOUNG BERBASIS ARDUINO SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN. *EDUSAINTEK*, 3.
- Firmansyah, J., Rizal, S., & Walidain, B. (2016). PENERAPAN EKSPERIMEN GUIDE-INQUIRY PADA PERCOBAAN OSILASI PEGAS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS MAHASISWA. *Jurnal Serambi Akademika*, 4(2).
- Habib, A. M., & Pramudya, Y. (2021). Penentuan Frekuensi Osilasi pada Dua Pendulum Terkopel Menggunakan Arduino Uno dengan Sensor Ultrasonik. *Jurnal Fisika Unand*, 10(1), 15-21.
- Hidayat, K., Kade, A., & Haeruddin, H. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) menggunakan bahan ajar berbasis E-Materi terhadap pemahaman konsep fisika pada siswa kelas X SMAN 1 Biromaru. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 1(3), 23-31.
- Hidayat, S. R., Setyadin, A. H., Hermawan, H., Bhakti, S. S., Fratiwi, N. J., Zulfikar, A., ... & Samsudin, A. (2019, April). OSW-CTST: A Developing Study of Oscillation and Sound Wave-Critical Thinking Skills Test. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1204, No. 1, p. 012001). IOP Publishing.
- Hidayati, F. N. (2016). Identifikasi miskonsepsi siswa kelas X pada materi elastisitas dan hukum hooke di SMA Negeri 1 Indralaya. *Jurnal inovasi dan pembelajaran fisika*, 3(2).
- Hsu, T. C., Chang, S. C., & Hung, Y. T. (2018). How to learn and how to teach computational thinking: Suggestions based on a review of the literature. *Computers & Education*, 126, 296-310.
- Huriawati, F., & Yusro, A. C. (2017). Pengembangan Odd" Osilator Digital Detector" Sebagai Alat Peragapraktikum Gerak Harmonik Sederhana. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 4(1), 1-10.
- Indrawati. (2011). Modul Model-Model Pembelajaran. *Jember: FKIP Universitas Jember Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 4(1), 1-10.

- Irawati, E. D. (2014). Gerak Harmonik Sederhana Pada Bandul. *Jakarta: Universitas Gunardarma*.
- Iswanto, B. H., Fadilah, N., & Budi, E. (2021, March). "Osci-Meter": The practice device for oscillation motion experiment using accelerometer in smartphone to improve high school students' analytical thinking skills. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2320, No. 1, p. 020057). AIP Publishing LLC.
- Khairunnisa, K. (2019, November). Pembelajaran Fisika Berbasis Tracker dalam Penentuan Viskositas Air Menggunakan Metode Osilasi Teredam. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan MIPA dan Teknologi II* (Vol. 1, No. 1, pp. 108-115).
- Kitahata, H., Taguchi, J., Nagayama, M., Sakurai, T., Ikura, Y., Osa, A., ... & Miike, H. (2009). Oscillation and synchronization in the combustion of candles. *The Journal of Physical Chemistry A*, *113*(29), 8164-8168.
- Lindell, A., & Viiri, J. (2009). Teaching oscillations by a model of nanoresonator. *Journal of Science Education and Technology*, *18*, 556-559.
- Listiaji, P., Darmawan, M. S., & Daeni, F. (2020). Comparison between the use of acceleration sensor and video tracker on smartphone for spring oscillation experiment. *Physics Education*, *56*(1), 013001.
- Lundqvist, M., & Wutz, A. (2022). New methods for oscillation analyses push new theories of discrete cognition. *Psychophysiology*, *59*(5), e13827.
- Malik, A., Khasanah, U., Agustina, R. D., & Zakwandi, R. (2019). Which one is better hands on or phet simulation on harmonic oscillation. *Edusains*, *11*(2), 264-278.
- Maulana, P. (2013). Sifat Elastisitas Bahan, Persamaan Gerak Harmonik, Hukum Hooke, Pegas, Gaya Pemulih, Ayunan, Periode, Frekuensi, Fase, Sudut.
- Monalisa, M., Budi, A. S., & Serevina, V. (2019, December). Learning Cycle 5E Menggunakan E-Learning Berbasis Schoology Pada Materi Elastisitas Dan Hukum Hooke. In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL FISIKA (E-JOURNAL)* (Vol. 8, pp. SNF2019-PE).
- Muhaemin, S. (2019). Panduan Analisis Bibliometri Sederhana. *Jakarta: Universitas Negeri Jakarta*.
- Negoro, R. A. (2019). Development of a four-tier diagnostic test for misconception of oscillation and waves. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, *5*(2), 69-76.
- Nuryantini, A. Y. (2020). Pembelajaran Gerak Harmonik Sederhana Menggunakan Magnetometer pada Smartphone. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online (JPFT)*, *8*(1), 67-71.
- Pambayun, B. W. (2019). Designing mobile learning app to help high school students to learn simple harmonic motion. *International Journal on Social and Education Sciences*, *1*(1), 24-29.
- Putri, R. N. (2017). Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Fisika Pada Konsep Osilasi Pegas-Massa Menggunakan Certainty Of Response Index (CRI). *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, *2*(2).
- Rahmatullah, S. A. (2020). Simulasi Gerak Osilasi Model Pegas Bergandeng Menggunakan Metode Runge-Kutta. *PRISMA FISIKA*, *8*(3), 180-184.
- Rini, D. E. (2016). Pengembangan Alat Peraga Rel Osilasi Kelereng Untuk Menentukan Percepatan Gravitasi Dalam Menunjang Pembelajaran Fisika Pada Materi Getaran Harmonis. *Inovasi Pendidikan Fisika*, *5*(3).

- Rizal, A. A. (2018). Pengembangan Laboratorium Virtual Fisika Osilasi. *Jurnal Online Informatika*, 3(1), 55-60.
- Sa'diyah, H., Sarwanto, S., & Sukarmin, S. (2017). Analysis of students' difficulties on the material elasticity and harmonic oscillation in the inquiry-based physics learning in senior high school. In *International Journal of Science and Applied Science: Conference Series* (Vol. 2, No. 1, pp. 139-155).
- Selvira, C. A., Subaedi, A. N., Azzahra, N. A., Novitasari, O., & Antarnusa, G. (2020, November). Meningkatkan Keakuratan Simulasi Osilasi Harmonik Teredam pada Pegas Menggunakan Tracker Video Analysis and Modelling Tool. In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA UNTIRTA* (Vol. 3, No. 1).
- Subhan, M. F. (2019). Pemanfaatan Media Pembelajaran LoggerPro Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Pokok Bahasan Osilasi Sederhana pada Siswa Kelas XI. *GRAVITY EDU: Jurnal Pembelajaran dan Pengajaran Fisika*, 2(2), 9-11.
- Suhantoro, M. (2020). Kajian mengenai Fenomena Miskonsepsi Universal di SMA N 1 Wonosobo terkait Materi Elastisitas dan Hukum Hooke. *FKIP e-PROCEEDING*, 5(1), 47-50).
- Suprpto, N., Sunarti, T., Wulandari, D., Hidayaatullaah, H. N., Adam, A. S., & Mubarok, H. (2020). A Systematic Review of Photovoice as Participatory Action Research Strategies. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 9(3), 675-683.
- Sutopo, S. (2016). Pemahaman Mahasiswa tentang Konsep-Konsep Dasar Gelombang Mekanik. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 12(1), 41-53.
- Syarqiy, D. (2017). Model Pembelajaran Inkuiri untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik pada Materi Getaran Harmonik di SMA Negeri 1 Bangil. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 6(3).
- Tayubi, Y. R. (2005). Identifikasi miskonsepsi pada konsep-konsep fisika menggunakan Certainty of Response Index (CRI). *Mimbar Pendidikan*, 3(24), 4-9.
- Wahid, M. A., Tiara, E., & Riantin, I. R. (2020). PENGGUNAAN METODE ANALISIS CITRA UNTUK MENGANALISA GERAK HARMONIK SEDERHANA PADA PEGAS DAN BANDUL SEDERHANA. *Jurnal Phi Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*, 1(1), 7-12.
- Widiastuti, A. S., & Purwanto, J. (2019). Remediasi miskonsepsi pada materi gelombang bunyi dengan pendekatan konstruktivisme Metode 5E di SMA N 1 Turi. In *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya)* (Vol. 4, pp. 25-35).
- Yulia, R., Susanti, E., & Rizal, R. (2022). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Android Pada Materi Elastisitas Bahan untuk SMA Kelas XI. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 6(1), 1-10.

