

**PENERAPAN MULTIMEDIA INTERAKTIF PADA MODEL
PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN
PENGUASAAN KONSEP MATERI GETARAN HARMONIS**

**APPLICATION OF INTERACTIVE MULTIMEDIA ON
PROBLEM BASED LEARNING MODEL TO IMPROVE
MASTERING OF THE CONCEPT OF HARMONIC
VIBRATION MATERIALS**

Muftah Sharah*, Desy Hanisa Putri, Rosane Medriatri

Pendidikan Fisika, Universitas Bengkulu
Jl. WR. Supratman, Kandang Limun, Kec. Muara Bangka Hulu, Bengkulu
3837, Indonesia
*e-mail: muftah.sharah2110@gmail.com

Disubmit: 29 Juni 2022, Direvisi: 05 Mei 2023, Diterima: 03 Juni 2023

Abstrak. Salah satu upaya meningkatkan penguasaan konsep siswa, yaitu digunakannya media pembelajaran yang baik dan benar serta menarik, contohnya multimedia interaktif. Multimedia interaktif ini perlu diterapkan dengan model pembelajaran yang baik, contohnya, *Problem Based Learning*. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mendeskripsikan peningkatan dan perbedaan penguasaan konsep siswa dengan menggunakan multimedia interaktif pada model *Problem Based Learning* pada materi getaran harmonis di SMAN 1 Rejang Lebong. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Pre-Experimental* dengan bentuk desain *One-Group Pretest-Posttest Design*. Sampel penelitian diambil dengan teknik *purposive sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 31 siswa. Instrumen penelitian menggunakan soal *test* penguasaan konsep berupa soal pilihan ganda sebanyak 20 soal. Analisis data menggunakan perhitungan *n-gain* dan uji *paired sample t-test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan penguasaan konsep berdasarkan perhitungan *n-gain* sebesar 0,63 dengan kategori sedang. Uji *paired sample t-test* menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan nilai $0,00 < 0,05$. Jadi dapat disimpulkan bahwa penggunaan multimedia interaktif pada model *Problem Based Learning* dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa.

Kata Kunci: *Multimedia Interaktif, Problem Based Learning Penguasaan Konsep*

Abstract. One of the efforts to improve students' mastery of concepts is the use of good and correct and interesting learning media, for example interactive multimedia. This interactive multimedia needs to be applied with a good learning model, for example, *Problem Based Learning*. The research conducted aims to describe the improvement and differences in students' concept mastery by using interactive multimedia in the *Problem Based Learning* model on harmonic vibration material at SMAN 1 Rejang Lebong. The type of research used was *Pre-Experimental* with *One-Group Pretest-Posttest Design*. The research sample was taken with *purposive sampling* technique with a total sample size of 31 students. The research instrument used concept mastery test questions in the form of multiple choice questions as many as 20 questions. Data analysis used *n-gain* calculation and *paired sample t-test*. The results showed that the increase in concept mastery based on the *n-gain* calculation was 0.63 with a moderate category. The *paired sample t-test* showed a significant difference with a value of $0.00 < 0.05$. So it can be concluded that the use of interactive multimedia in the *Problem Based Learning* model can improve students' mastery of concepts.

Keywords: *Interactive Multimedia, Problem Based Learning, Concept Mastery*

PENDAHULUAN

Fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari berbagai benda di alam serta gejala dan fenomena yang terjadi di alam (Aini 2020). Pengetahuan fisika dapat diperoleh melalui berbagai proses ilmiah seperti pengukuran, eksperimen, dan diskusi serta keterlibatan langsung siswa dalam kegiatan tersebut untuk membantu siswa memahami konsep yang ada. Selain itu, dalam mata pelajaran fisika siswa juga dituntut untuk memahami berbagai konsep. Sebagai contoh, salah satu konsep yang harus dipahami siswa adalah getaran harmonis. Pada materi tersebut, siswa dituntut untuk dapat menjelaskan karakteristik gerak harmonis, menerapkan rumus-rumus pada getaran harmonis, serta menganalisis gaya simpangan, kecepatan, dan percepatan pada gerak getaran.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada tahun ajaran genap 2021/22 di kelas X MIPA SMAN 1 Rejang Lebong, kurikulum yang diterapkan di SMAN 1 Rejang Lebong adalah Kurikulum 2013. Mengacu pada Kurikulum 2013, proses pembelajaran menerapkan pendekatan saintifik yang dikenal dengan 5M (Mengamati, Menanya, Menalar, Mengasosiasi, Mengkomunikasikan) (Zetriuslita and Alzaber 2020). Sementara itu, meskipun guru fisika di kelas X MIPA SMAN 1 Rejang Lebong sudah menerapkan pendekatan saintifik akan tetapi model pembelajaran yang digunakan masih konvensional dengan menggunakan metode ceramah. Siswa tidak berperan aktif dalam proses pembelajaran karena proses pembelajaran masih bersifat *teacher centered*. berdampak pada rendahnya penguasaan konsep siswa (FatimatuZohrah, Jufri, and Mertha 2020).

Menurut Dahar dalam Hermansyah and Herayanti Lovy (2015) pengertian penguasaan konsep diartikan sebagai kemampuan siswa dalam memahami makna secara ilmiah baik teori maupun aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Penguasaan konsep menurut Bloom dalam Nuraini and Supriadi (2018) adalah kemampuan memahami makna seperti mampu mengungkapkan, menafsirkan, dan menerapkan materi ke dalam suatu bentuk yang lebih mudah dipahami.

Cara mengukur tingkat penguasaan konsep siswa adalah dengan menerapkan taksonomi Bloom dalam Anderson and Krathwohl (2015) berdasarkan dimensi proses kognitif dan dimensi pengetahuan. Dimensi proses kognitif meliputi Mengingat (C1), Memahami (C2), Menerapkan (C3), Menganalisis (C4), Mengevaluasi (C5), dan Menciptakan (C6). Aspek dimensi pengetahuan meliputi pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural dan pengetahuan metakognitif.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika kelas X MIPA SMAN 1 Rejang Lebong, bahwa kemampuan penguasaan konsep siswa berdasarkan dimensi proses kognitif yang meliputi mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), dan menganalisis (C4) masih kurang. Tidak hanya itu berdasarkan dokumentasi nilai ulangan harian siswa juga masih tergolong rendah. Hanya ada beberapa siswa yang yang mendapat nilai di atas KKM. Hasil wawancara dengan beberapa siswa bahwa mereka menganggap bahwa fisika merupakan mata pelajaran yang sulit karena mata pelajaran fisika berkaitan dengan hitung-hitungan dengan rumus yang rumit

Berdasarkan pemaparan tersebut maka perlu adanya penerapan model pembelajaran yang mampu membimbing siswa dalam meningkatkan penguasaan konsep. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan guru fisika kelas X MIPA SMAN 1 Rejang Lebong bahwa guru fisika belum menerapkan model pembelajaran yang melatih siswa dalam memecahkan masalah. Pembelajaran juga masih berpusat pada guru. Kemampuan siswa bekerja sama dalam kelompok juga masih kurang. Adanya permasalahan-permasalahan tersebut maka model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model *Problem Based Learning*. Menurut Muslim, Halim, and Safitri (2015) *Problem Based Learning* didefinisikan sebagai model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai titik awal untuk memperoleh pengetahuan baru.

Bukti empirik yang mendukung model PBL dalam meningkatkan penguasaan konsep siswa adalah hasil penelitian yang dilakukan oleh (Ikhwanul Muslim, Halim, and Safitri 2015) hasil bahwa kemampuan berpikir kritis dan penguasaan konsep IPA siswa yang menerapkan model PBL lebih tinggi dibanding dengan yang dibelajarkan model konvensional.

Pembelajaran fisika menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi siswa. Tetapi, beberapa konsep dalam fisika termasuk dalam konsep abstrak. Adanya beberapa konsep abstrak dalam fisika menyebabkan kesulitan tersendiri dalam penyampaiannya kepada siswa. Salah satu alternatif yang bisa digunakan mendukung pembelajaran konsep-konsep abstrak yaitu penggunaan teknologi komputer dalam pembelajarannya. Produk teknologi sebagai contoh multimedia interaktif dapat dimanfaatkan dengan optimal dalam proses pembelajaran. Dimana menurut (Istiqlal 2017) fungsi media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar, yakni menunjang penggunaan metode mengajar yang dipergunakan guru. Menurut Exline (2004) dalam Husein, Herayanti, and Gunawan (2017) penggunaan aplikasi multimedia interaktif dalam pembelajaran akan meningkatkan efisiensi, motivasi, serta memfasilitasi belajar aktif, belajar eksperimental, konsisten, dengan belajar yang berpusat pada siswa.

Berdasarkan hasil penelitian Drawer dalam (Deni 2022) media pembelajaran berbasis multimedia interaktif mempunyai potensi yang sangat besar dalam membantu proses pembelajaran. Multimedia interaktif merupakan kombinasi berbagai unsur media yang terdiri dari teks, grafis, foto, animasi, video dan suara yang disajikan secara interaktif dalam media pembelajaran. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan (Djamas, Tinedi, and Yohandri 2018) yang berjudul *Development of Interactive Multimedia Learning Materials for Improving Critical Thinking Skills* memperlihatkan bahwa multimedia interaktif yang dikembangkan dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan penjelasan tersebut, untuk mengatasi permasalahan yang ada maka perlu dikembangkan suatu media pembelajaran berbasis multimedia interaktif yang dapat membuat siswa tertarik atau antusias dalam mengikuti proses pembelajaran sehingga siswa dapat menguasai konsep materi dengan baik. Sebelumnya telah dilakukan penelitian tentang pengembangan multimedia

interaktif fisika berbasis *Software Articulate Storyline 3* untuk membantu siswa menguasai konsep getaran harmonis. Penelitian ini akan dilanjutkan sampai tahap uji coba lapangan untuk mendeskripsikan peningkatan dan perbedaan penguasaan konsep siswa dengan menerapkan multimedia interaktif pada model *Problem Based Learning*.

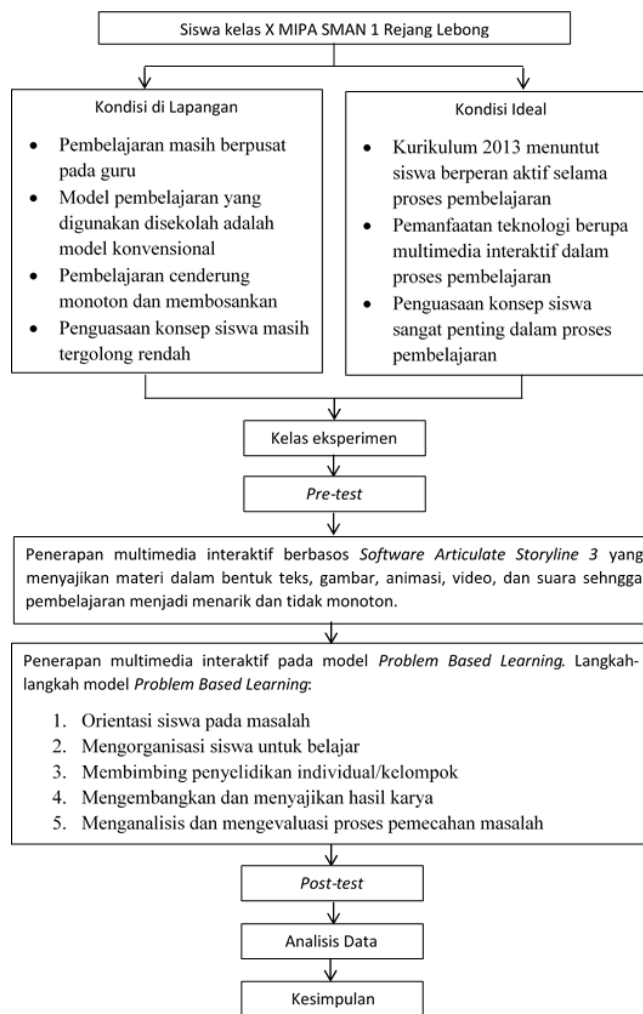
METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian *Pre-Experimental* dengan bentuk desain *One-Group Pretest-Posttest Design* Sugiyono (2013). Dalam penelitian ini terdapat kelas eksperimen. Di kelas eksperimen ini akan dilakukan *pre-test* untuk mengetahui tingkat penguasaan konsep siswa. Kelas eksperimen kemudian diberikan *treatment* berupa penerapan multimedia interaktif pada model pembelajaran *Problem Based Learning*. Kemudian pada tahap akhir, kelas eksperimen diberi *post-test* untuk mengetahui perbedaan tingkat penguasaan konsep siswa sebelum dan sesudah penerapan multimedia interaktif pada model *Problem Based Learning*. Desain ini digunakan karena hasil penerapan multimedia pada model *Problem Based Learning* dapat diketahui lebih akurat karena dapat dibandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MIPA di SMAN 1 Rejang Lebong. Adapun sampel pada penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA 1. Sampel diambil dengan teknik *purposive sampling*. Dimana menurut (Sugiyono 2013) *purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.

Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, wawancara, dokumentasi dan *test*. Pada penelitian ini observasi dilakukan dengan mengamati dan mencatat kegiatan pembelajaran dikelas dengan menggunakan lembar observasi yang telah dipersiapkan. Wawancara dilakukan dengan guru mata pelajaran fisika kelas X MIPA. Teknik dokumentasi digunakan untuk memperoleh daftar jumlah siswa dan nilai ulangnya. Selain itu, teknik ini juga digunakan untuk memperoleh data berupa gambar pada saat penelitian berlangsung. *Test* dilakukan 2 kali, yaitu *pre-test* dan *post-test*. Soal *pre-test* dan *post-test* menggunakan soal yang sama dan berbentuk pilihan ganda sebanyak 20 soal.

Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif dan analisis inferensial yang meliputi uji *n-gain*, uji normalitas, uji homogenitas, dan uji *t-test*. Uji *n-gain* digunakan untuk mengetahui peningkatan penguasaan konsep menggunakan multimedia interaktif dengan model *Problem Based learning*. Uji normalitas dan homogenitas merupakan prasyarat uji *t-test*. Analisis data pada penelitian ini dibantu *software* SPSS 25.



Gambar 1. Bagan Alir Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dan perhitungan data *pre-test* dan *post-test* sebelum dan setelah pemberian perlakuan menggunakan multimedia interaktif pada model *Problem Based Learning* pada siswa kelas X MIPA 1 SMAN 1 Rejang Lebong diperoleh data hasil analisis deskriptif pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Analisis Deskriptif Data *Pre-test* dan *Post-test*

No	Data yang dianalisis	Nilai Statistik	
		Pre-test	Post-test
1.	Nilai terbesar	55	95
2.	Nilai terkecil	5	50
3.	Mean	33,06	73,87
4.	Standar deviasi	14,299	11,670
5.	N-gain	0,63	

Berdasarkan tabel 1 hasil *pre-test* dan *post-test* mengalami peningkatan dengan *n-gain* sebesar 0,63 dengan kategori sedang.

Pada penelitian ini tidak hanya *n-gain* secara keseluruhan yang diperoleh, tetapi juga *n-gain* dari setiap kategori dimensi proses kognitif dan dimensi pengetahuan. Hasil *n-gain* penguasaan konsep di setiap dimensi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil N-gain tiap dimensi proses kognitif dan dimensi pengetahuan

Dimensi Pengetahuan	Dimensi Proses Kognitif					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Faktual	0,79	0,68	-	-	-	-
Konseptual	-	-	0,59	0,47	-	-
Prosedural	-	-	-	-	-	-
Metakognitif	-	-	-	-	-	-

Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa hasil n-gain tertinggi diperoleh siswa pada dimensi proses kognitif C1 pada dimensi pengetahuan faktual sebesar 0,79 pada kategori tinggi. Pada C2-faktual, C3-konseptual, dan C4-konseptual memperoleh n-gain masing-masing sebesar 0,68; 0,59; 0,47 pada kategori sedang. Hal ini menyatakan bahwa terdapat peningkatan penguasaan konsep siswa dengan menerapkan multimedia interaktif pada model *Problem Based Learning*.

Penguasaan konsep kategori C1-faktual dan C2-faktual, siswa dituntut untuk mengena tentang terminologi serta bagian yang detail dan unsur-unsurnya sehingga siswa dapat mengingat dan memahami materi pelajaran. N-gain pada C1-faktual dan C2-faktual masing-masing sebesar 0,79 dan 0,68 dengan kategori tinggi dan sedang.

Penguasaan konsep kategori C3-konseptual dan C4-konseptual, siswa dituntut untuk bisa bagaimana suatu materi kajian ditata dan distrukturkan, bagaimana bagian-bagian informasi saling berkaitan secara sistematis, dan bagaimana bagian-bagian ini berfungsi bersama., sehingga siswa dapat mengaplikasikan dan menganalisis soal-soal yang ada. N-gain pada C3-konseptual dan C4-konseptual masing-masing sebesar 0,59 dan 0,47 dengan kategori sedang.

Selanjutnya selain dilakukannya analisis deskriptif dan uji n-gain kemudian dilakukan analisis inferensial yaitu berupa uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*. Hasil pengujian normalitas penguasaan konsep sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

No.	Statistik	Pre-test	Post-test
1.	Sig.hitung	0,200	0,090
2.	Sig.acuan	0,05	0,05
3.	Keputusan	Normal	Normal

Berdasarkan data tabel diatas diperoleh hasil sig. hitung pada data *pre-test* tersebut sebesar 0,200 dan *post-test* sebesar 0,090; karena sig. hitung > 0,05; dapt disimpulkan bahwa data *pre-test* dan *post-test* tersebut berdistribusi normal.

Kemudian pengujian homogenitas varians menggunakan cara Scheffe. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah *pre-test* dan *post-test* memiliki varians yang homogen atau tidak. Hasil data homogenitas penguasaan konsep diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

No.	Statistik	Pre-test
1.	Sig.hitung	0,108
2.	Sig.acuan	0,05
3.	Keputusan	Homogen

Dari hasil analisis diperoleh sig. hitung = 0,108; karena sig. hitung > 0,05; dapat disimpulkan bahwa data *pre-test* dan *post-test* tersebut homogen.

Berdasarkan uji prasyarat hipotesis diperoleh bahwa data *pre-test* dan *post-test* terdistribusi normal dan homogen, sehingga pengujian hipotesis dapat dilakukan dengan menggunakan rumus uji *paired samples t-test*. Adapun hasil uji *paired samples t-test* yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 5. Uji Paired Sample t-test

No.	Statistik	Pre-test	Post-test
1.	Rata-rata	33,06	73,87
2.	Sig.hitung	0,00	
3.	Keputusan	H ₁ diterima	

Berdasarkan tabel terlihat bahwa sig. hitung (*2-tiled*) sebesar 0,00; karena sig. hitung (*2-tiled*) < 0,05; dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan menggunakan multimedia interaktif pada model *Problem Based Learning* terhadap penguasaan konsep siswa pada materi getaran harmonis.

Hasil yang diperoleh sejalan dengan hasil penelitian Nurrohma and Adistana (2021) yang menyatakan bahwa setelah diterapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan media *E-Learning* melalui aplikasi edmodo mengalami peningkatan hasil belajar dengan n-gain 0,6 dan 0,5 pada kategori sedang. Juliani, Setiawan, and Putri (2021) menyimpulkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan media *Crocodile Physics* memberikan pengaruh yang besar terhadap kemampuan penguasaan konsep fisika siswa.

Multimedia interaktif yang telah dikembangkan sebelumnya berbasis *Articulate Storyline 3*, multimedia interaktif ini dapat digunakan oleh siswa dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di sekolah maupun secara mandiri di rumah. Dapat di akses secara *online* maupun *offline*. Multimedia interaktif yang telah dibuat terdiri dari: tampilan awal atau cover, menu utama, sub menu pendahuluan, petunjuk penggunaan, kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran, sub menu materi, materi, pengayaan, contoh soal, latihan soal, lkpd praktikum, kuis interaktif, dan daftar pustaka. Multimedia interaktif berbasis *Articulate Storyline 3* ini memiliki beberapa kelebihan seperti yang telah disebutkan Indriani, Artika, and Ningtias (2021), yaitu: (1) Bisa dibuat dengan mudah oleh orang yang sudah berpengalaman maupun amatiran, (2) Berbagai bentuk *file* dapat di *import*, seperti teks, gambar, video, animasi, dan yang lainnya, (3) Tampilan *articulate storyline* dapat berbentuk audio dan visual, (4) Terdapat fitur pembuatan *quiz* yang dapat digunakan sebagai soal latihan tanpa melakukan *import*

file dari perangkat lunak lain, dan (5) Konten interaktif yang dapat melibatkan siswa dalam pembelajaran.

Akan tetapi sebelum produk multimedia interaktif diuji cobakan ada beberapa hal yang harus ditambah, seperti menambahkan lkpd, dan tujuan pembelajaran serta mengubah ukuran *output* produk. Hal ini dilakukan guna untuk menyesuaikan dengan kebutuhan dilapangan nantinya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa multimedia interaktif pada model *Problem Based Learning* dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa berdasarkan skor *n-gain* sebesar 0,63 dengan kategori sedang. Selain itu berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test* diperoleh data bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah menggunakan multimedia interaktif pada model *Problem Based Learning*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Nur Rohmatul. 2020. "Sejarah Perkembangan Fisika (Kuantum) Dari Klasik Hingga Modern" 4 (3): 57–71. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17085.08160>.
- Anderson, Lorin W, and David R Krathwohl. 2015. *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, Dan Asesmen Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom*. Pusaka Pelajar.
- Deni, E. 2022. "Pemanfaatan Multimedia Interaktif Konsep Usaha Dalam Pelajaran Fisika Berbasis IT." *Pemanfaatan Multimedia Interaktif ...*, no. 3: 215–26. <http://eprints.binadarma.ac.id/11243/0Ahttp://eprints.binadarma.ac.id/11243/1/05> PEMANFAATAN MULTIMEDIA INTERAKTIF KONSEP USAHA DALAM PELAJARAN FISIKA BERBASIS IT 1.pdf.
- Djamas, Djusmaini, Vonny Tinedi, and Yohandri. 2018. "Development of Interactive Multimedia Learning Materials for Improving Critical Thinking Skills." *International Journal of Information and Communication Technology Education* 14 (4): 66–84. <https://doi.org/10.4018/IJICTE.2018100105>.
- Fatimatuzzohrah, Siti, A Wahab Jufri, and I Wayan Mertha. 2020. "Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep IPA." *Jurnal Pijar Mipa* 15 (4): 351–56. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i4.1653>.
- Hermansyah, Gunawan, and Herayanti Lovy. 2015. "Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Terhadap." *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi* 1 (2): 2407–6902.
- Husein, Sadam, Lovy Herayanti, and Gunawan Gunawan. 2017. "Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Suhu Dan Kalor." *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi* 1 (3): 221–25. <https://doi.org/10.29303/jpft.v1i3.262>.
- Indriani, Sri Made, Wayan I Artika, and Wahyu Ratih Dwi Ningtias. 2021. "Penggunaan Aplikasi Articulate Storyline Dalam Pembelajaran Mandiri Teks Negosiasi." *Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia* 11 (1): 25–36.
- Istiqlal, Muhammad. 2017. "Pengembangan Multimedia Interaktif Dalam Pembelajaran Matematika." *JIPMat* 2 (1). <https://doi.org/10.26877/jipmat.v2i1.1480>.
- Juliani, Hesti, Iwan Setiawan, and Desy Hanisa Putri. 2021. "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Media Crocodile Physic Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Materi Usaha Dan Energi Di SMAN 1 Bengkulu Tengah." *Jurnal Kumparan Fisika* 4 (2): 85–92. <https://doi.org/10.33369/jkf.4.2.85-92>.
- Muslim, I., A. Halim, and R. Safitri. 2015. "Penerapan Model Pembelajaran Pbl Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Konsep Elastisitas Dan Hukum Hooke Di Sma Negeri Unggul Harapan Persada." *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)* 3 (2): 35–50.
- Muslim, Ikhwanul, A Halim, and Rini Safitri. 2015. "PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PBL UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA KONSEP ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE DI SMA NEGERI UNGGUL HARAPAN PERSADA." *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* 03 (02): 35–50.
- Nuraini, Lailatul, and Bambang Supriadi. 2018. "Analisis Pemanfaatan Multimedia Terhadap Penguasaan Konsep Reaksi Nuklir Mahasiswa Pada Mata Kuliah Fisika Inti." *Saintifika* 20 (2): 22–31.
- Nurrohma, Risa Ivadliatu, and Gde Agus Yudha Prawira Adistana. 2021. "Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dengan Media E-Learning Melalui Aplikasi Edmodo Pada Mekanika Teknik." *Jurnal Ilmu Pendidikan* 3 (4): 1199–1209.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Zetriuslita, Zetriuslita, and Alzaber Alzaber. 2020. "Model Model Pembelajaran Sesuai Tuntutan Kurikulum 2013 (Pelatihan Untuk Guru-Guru SMP Kampar Kiri Hilir Kabupaten Kampar)." *Community Education Engagement Journal* 2 (1): 30–37.