

Pengembangan Konten E-Modul Interaktif Materi Getaran dan Gelombang Berbasis *Problem Based Learning*

Fiana Marinda, Nurlaela Muhammad, Saprudin*

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Khairun

Email: saprudin@unkhair.ac.id

Diterima: 14 Februari 2023. **Direvisi:** 4 Maret 2023. **Disetujui:** 31 Maret 2023.

Abstrak

Pembelajaran fisika khususnya pada materi getaran dan gelombang masih dirasakan sulit oleh siswa, sehingga dikembangkan produk berupa e modul berbasis *problem based learning* (PBL). Penelitian pengembangan ini mengikuti tahapan ADDIE dengan tujuan untuk: 1) menghasilkan e-modul interaktif pada konten materi getaran dan gelombang atau disingkat dengan eMIGG berbasis PBL, 2) menelusuri kelayakan eMIGG berbasis PBL, 3) menelusuri dampak penggunaan eMIGG berbasis PBL terhadap peningkatan hasil belajar siswa, 4) menelusuri tanggapan siswa terhadap penggunaan eMIGG berbasis PBL. Data validasi telah dijarung melalui lembar validasi dan data tanggapan siswa telah dijarung melalui instrumen angket yang keduanya dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Data hasil belajar telah dijarung dengan menggunakan instrumen soal-soal pilihan ganda. Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa eMIGG berbasis PBL layak digunakan dalam pembelajaran. Hasil implementasi menunjukkan bukti empiris peningkatan hasil belajar siswa yang merupakan dampak penggunaan eMIGG berbasis PBL. Tanggapan siswa terhadap penggunaan eMIGG berbasis PBL dikategorikan sangat baik.

Kata Kunci: e-MIGG berbasis PBL, Hasil belajar, Getaran dan gelombang.

Abstract

Learning physics, especially on vibration and wave material, is still difficult for students, so a product is developed in the form of an e-module based on problem based learning (PBL). This development research follows the ADDIE stages with the aim of 1) producing interactive e-modules on vibration and wave material content or abbreviated as (PBL) eMIGG, 2) exploring the feasibility of PBL-based eMIGG, 3) exploring the impact of using eMIGG-based PBL on improving student learning outcomes, 4) tracing student responses to the use of PBL-based eMIGG. Validation data was captured through validation sheets and student response data was captured through a questionnaire instrument, both of which were analyzed descriptively and quantitatively. Learning outcomes data has been captured using multiple choice questions as an instrument. Based on the results of data analysis, it shows that eMIGG based on PBL is feasible to use in learning. The implementation results show empirical evidence of increased student learning outcomes which is the impact of using PBL-based eMIGG. Student responses to the use of PBL-based eMIGG were categorized as very good.

Keywords: PBL-based eMIGG, Learning outcomes, Oscillations and waves.

PENDAHULUAN

Media pembelajaran dapat dipandang sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran (Ekayani, 2017). Salah satu komponen yang memiliki peran penting terhadap keberhasilan suatu pembelajaran adalah media pembelajaran (Asyhar, 2011). Berdasarkan pada keterlibatan indera manusia, media dapat diklasifikasikan pada media audio, visual, audio-visual serta multimedia (Munadi, 2008). Salah satu jenis media visual yaitu modul.

Modul dapat dipandang sebagai alat/ sarana pembelajaran yang berisikan materi dan batasan materi pembelajaran, metode pembelajaran, petunjuk untuk kegiatan belajar, latihan serta cara evaluasi yang dirancang dengan sistematis yang ditujukan untuk pencapaian kompetensi yang telah ditetapkan, serta dapat digunakan untuk belajar secara mandiri (Hasan, 2015). Modul dapat dikategorikan baik jika memiliki karakteristik seperti *self instructional*, *stand alone*, *adaptive*, *self contained*, *user friendly* serta konsistensi (Hasan, 2015; Septora, 2017; Sirate *et al.*, 2017).

Dalam perkembangannya, saat ini modul banyak dikembangkan menjadi modul elektronik (e-modul) dengan sajian konten materi pelajaran dalam bentuk yang lebih variatif dan lebih interaktif (Saprudin *et al.*, 2021; Wahab *et al.*, 2023; Saprudin *et al.*, 2022), sehingga e-modul terbukti dapat meningkatkan semangat belajar (Dari *et al.*, 2022) dan berdampak pada peningkatan hasil belajar siswa (Busyairi *et al.*, 2021; Alaini *et al.*, 2022; Wahab *et al.*, 2023).

Getaran dan gelombang termasuk salah satu konten materi pelajaran IPA yang dianggap sulit untuk dipelajari siswa di SMP (Susanto, 2022; Jumadin *et al.*, 2017; Pratiwi *et al.*, 2022). Karakteristik konten materi getaran dan gelombang yang abstrak menyebabkan materi ini menjadi sukar dipahami dan seringkali menimbulkan salah konsep (Purwaningsih, 2015), bahkan terjadi miskonsepsi pada siswa yang mempelajari materi ini (Haerunnisa *et al.*, 2022; Aulia *et al.*, 2018). Selain itu, pada penelitian terdahulu ditemukan bahwa siswa kesulitan memecahkan masalah, siswa hanya mampu mencapai tahap memahami

masalah dan membuat rencana, tetapi belumlah mampu untuk mencapai tahap menerapkan rencana serta memeriksa atau mengecek kembali (Astuti *et al.*, 2020).

Hasil observasi pada salah satu SMP di Kabupaten Halmahera Selatan ditemukan bahwa pembelajaran materi getaran dan gelombang masih dirasakan sulit oleh siswa. Sumber belajar yang digunakan diantaranya menggunakan buku cetak, referensi internet dan juga video yang diunduh dari YouTube. Model pembelajaran yang diterapkan masih didominasi oleh metode ceramah, diskusi dan tanya jawab, akibatnya pembelajaran terasa kurang menarik dan membosankan. Pada pembelajaran ditemukan telah menggunakan modul cetak. Namun desain modul yang digunakan masih sederhana dalam arti hanya berfokus pada materi pokok saja, dan sajian materi masih didominasi oleh sajian teks dan gambar. Oleh sebab itu, perlu pengembangan modul yang dapat menyajikan konten materi pelajaran secara lebih variatif dan memudahkan siswa untuk memahami materi pelajaran yang disajikan.

Penggunaan modul cetak ini yang menjadi salah satu penyebab motivasi siswa berkurang dan juga berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa di lokasi penelitian.

Upaya untuk peningkatan hasil belajar telah dilakukan dengan mengembangkan modul cetak menjadi modul elektronik khususnya pada konten materi getaran dan gelombang atau disingkat dengan eMIGG (Saprudin *et al.*, 2022). Produk e-MIGG yang dihasilkan baru berhasil dalam menyajikan konten materi melalui sajian yang lebih variatif dan lebih interaktif dalam bentuk teks, gambar, video, audio, kuis, simulasi, e-LKPD, game dan evaluasi yang dibantu dengan Google Forms. Namun, sajian konten materi getaran dan gelombang pada eMIGG belum didasarkan pada model pembelajaran yang cocok untuk konten materi tersebut, sehingga belum memberikan dampak yang optimal terhadap hasil belajar siswa. Oleh karena itu perlu dikembangkan lagi dengan menerapkan model pembelajaran yang cocok dalam desain eMIGG tersebut. Salah satu model pembelajaran yang cocok

adalah *problem based learning* (PBL).

Dalam PBL, pembelajaran diawali dengan menyajikan permasalahan kontekstual yang dapat merangsang siswa belajar, masalah digunakan sebagai fokus untuk pengembangan keterampilan pemecahan masalah, pengembangan materi serta pengaturan diri (Saprudin *et al.*, 2016; Eggen & Kauchak, 2012). PBL terdiri dari lima sintaks yaitu: (a) fase 1; orientasi siswa pada masalah, (b) fase 2; mengorganisasikan siswa untuk belajar, (c) fase 3; membimbing penyelidikan individu atau kelompok, (d) fase 4; Mengembangkan dan menyajikan hasil karya, (e) fase 5; menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Ibrahim & Nur, 2000; Ismail, 2002).

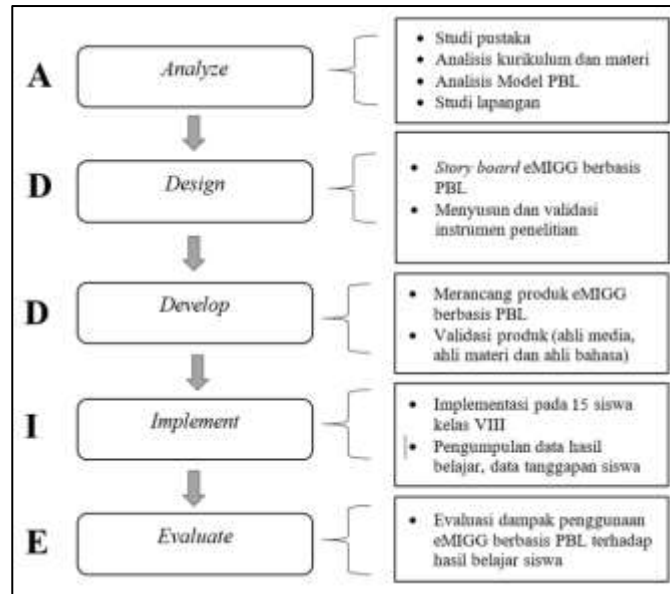
Penelitian ini akan mengembangkan sajian konten materi pada eMIGG (Saprudin *et al.*, 2022) dengan menerapkan model PBL. Penyajian konten materi dalam eMIGG dimulai dengan menyajikan masalah kehidupan nyata yang relevan dengan materi, sehingga dapat memotivasi siswa untuk aktif membangun pengetahuannya sendiri

melalui kegiatan diskusi serta pemecahan masalah. Adapun tujuan dari penelitian ini meliputi; 1) menghasilkan produk eMIGG berbasis PBL, 2) menelusuri kelayakan eMIGG berbasis PBL, 3) menelusuri dampak penggunaan eMIGG berbasis PBL terhadap hasil belajar siswa, 4) menelusuri tanggapan siswa terhadap penggunaan eMIGG berbasis PBL dalam pembelajaran khususnya konten materi getaran dan gelombang.

METODE

Penelitian pengembangan ini mengikuti tahapan *Analyze, Design, Develop, Implement* dan *Evaluate* yang terkenal dengan singkatan ADDIE (Branch, 2009) alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Jenis data, teknik pengumpulan data serta instrumen yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 1. Sebelum instrumen digunakan, maka dilakukan validasi instrumen terlebih dahulu, sehingga instrumen yang digunakan merupakan instrumen yang layak. Pada tahap implementasi dilakukan dengan melibatkan 15 siswa kelas VIII pada

salah satu SMP di Kabupaten Halmahera Selatan. Implementasi dilakukan dengan menggunakan *time series design*.



Gambar 1. Alur Penelitian

Tabel 1. Jenis Data, Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

Jenis Data	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen
Data validasi produk eMIGG berbasis PBL	Non tes	Lembar validasi
Data tanggapan siswa	Non tes	Angket
Data hasil belajar siswa	Tes	Soal-soal pilihan ganda

Teknik pengolahan data untuk hasil validasi produk dan tanggapan siswa dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Data peningkatan hasil belajar siswa dianalisis dengan menentukan skor dari *normalized gain* (Hake, 1998).

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle}{100 - \% \langle S_i \rangle}$$

dengan S_f merupakan rerata skor *posttest*, S_i merupakan rerata skor

pretest. Interpretasi nilai $\langle g \rangle$ dikategorikan tinggi jika ($\langle g \rangle \geq 0.70$), kategori sedang jika ($0.70 > \langle g \rangle \geq 0.30$) dan kategori rendah jika ($\langle g \rangle < 0.30$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Temuan pada Tahap *Analyze*

Hasil analisis kurikulum menunjukkan bahwa konten materi

getaran dan gelombang dipelajari siswa kelas VIII semester genap dengan kompetensi dasar (KD 7.2) yakni mendeskripsikan konsep bunyi dalam kehidupan sehari-hari dengan indikator; a) menyebutkan contoh yang termasuk getaran dan gelombang dalam kehidupan sehari-hari, b) menentukan besarnya periode dan frekuensi pada suatu getaran, c) menyebutkan perbedaan karakteristik antara gelombang longitudinal dan transversal, d) menggambarkan hubungan cepat rambat gelombang, frekuensi gelombang, serta panjang gelombang.

Kajian penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pengembangan e-modul interaktif materi getaran dan gelombang atau disingkat eMIGG untuk pembelajaran di IPA di SMP telah dilakukan (Saprudin *et al.*, 2022). Pada penelitian ini, sajian konten materi dalam eMIGG didesain dengan mengikuti sintaks model PBL. Adanya model PBL dimaksudkan agar memfasilitasi siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri melalui masalah kontekstual yang disajikan untuk dipecahkan dengan diskusi atau pemecahan masalah.

Hasil observasi lapangan pada salah satu SMP di Kabupaten Halmahera Selatan ditemukan beberapa permasalahan yang mendukung pada perlunya dikembangkan eMIGG berbasis PBL diantaranya; 1) materi getaran dan gelombang masih dipandang sulit dipelajari siswa, 2) sumber belajar yang digunakan masih didominasi oleh buku paket dalam bentuk buku cetak yang dibantu dengan referensi lainnya dari internet dan juga video YouTube, 3) metode ceramah, metode diskusi dan metode tanya jawab, masih dominan diterapkan oleh guru sehingga terkadang membosankan bagi siswa. Oleh karena itu, diperlukan suatu inovasi sumber pembelajaran yang dapat menyajikan materi pelajaran dalam sajian yang lebih variatif dan lebih interaktif.

Temuan pada Tahap *Design*

Storyboard eMIGG berbasis PBL telah dihasilkan pada tahap *design*. *Storyboard* dibuat dengan menggunakan *Microsoft Office Word* yang selanjutnya dikonversi dalam bentuk *Portable Document Format* (PDF). Instrumen penelitian telah

dihasilkan pada tahap ini yang meliputi instrumen validasi produk eMIGG berbasis PBL, instrumen tes hasil belajar materi getaran dan gelombang. Sebelum digunakan pada penelitian ini, instrumen divalidasi terlebih dahulu sehingga dinyatakan layak digunakan dalam penelitian ini.

Produk eMIGG berbasis PBL dirancang dengan mengikuti sintaks model PBL. Fase 1 ditandai dengan penanda “*Simaklah Permasalahan Berikut*”, siswa disajikan permasalahan kontekstual melalui video, kemudian diberikan tugas untuk menuliskan hasil pengamatannya melalui google from. Fase 2 ditandai dengan “*Ayo kita Diskusi*”, siswa diarahkan untuk membuat kelompok diskusi dalam rangka menyelesaikan permasalahan secara berkelompok. Fase 3 ditandai dengan “*Ayo kita Praktikum*”, siswa diberikan kesempatan untuk melakukan pratikum dalam rangka pengumpulan data-data untuk

menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Fase 4 yang ditandai dengan “*Panen Karya*”, pada tahap ini siswa diberikan kesempatan untuk menampilkan hasil karya dalam bentuk poster, laporan yang diupload melalui google form atau dalam bentuk video yang diupload melalui YouTube. Tahap ini juga memberi kesempatan siswa untuk saling mengamati dan memberi komentar pada hasil karya kelompok lainnya. Fase 5 ditandai dengan “*Problem Solving*”, siswa diberi kesempatan untuk menerapkan konsep yang diperolehnya dalam menyelesaikan persoalan-persoalan IPA (fisika).

Temuan pada Tahap *Develop*

Pada tahap ini, produk eMIGG berbasis PBL telah dirancang dengan menggunakan *software Flip PDF Corporate Edition for Windows* versi 2.4.10.3. Adapun hasil validasi eMIGG berbasis PBL ditunjukkan pada Tabel 2, 3 dan 4.

Tabel 2. Data Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Persentase (%)
1	Ukuran eMIGG berbasis PBL	87
2	Desain sampul eMIGG berbasis PBL	95
3	Desain isi eMIGG berbasis PBL	95
	Rerata	94

Tabel 3. Data Hasil Validasi Ahli Materi

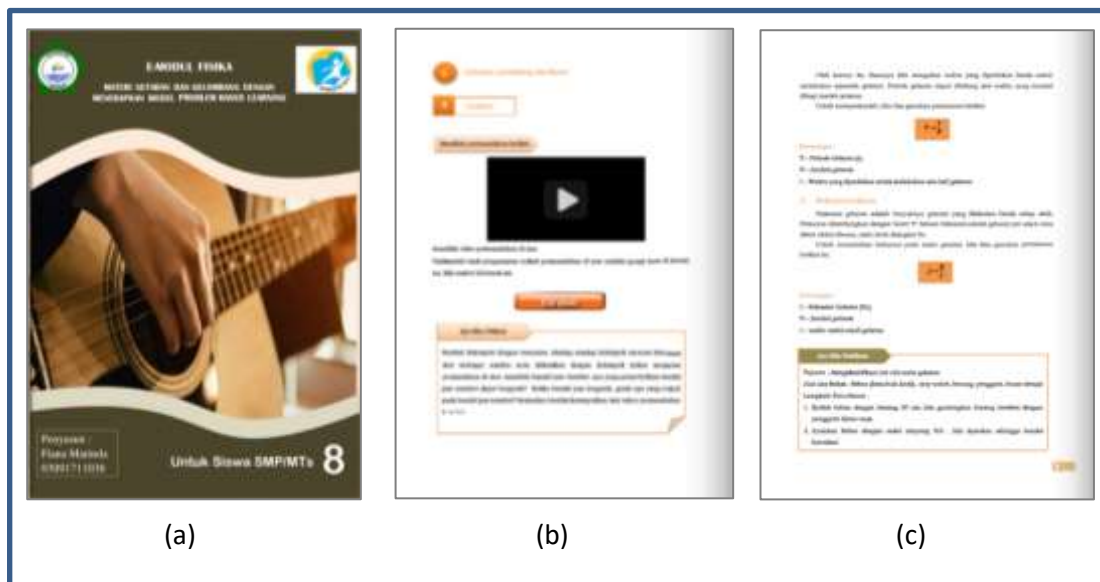
No	Aspek Penilaian	Persentase (%)
1	Kelayakan isi materi eMIGG berbasis PBL	90
2	Keabsahan isi materi eMIGG berbasis PBL	96
3	Penyajian materi dalam eMIGG berbasis PBL	83
4	Kegrafikan pada eMIGG berbasis PBL	89
5	Penerapan sintaks PBL dalam eMIGG	93
	Rerata	89

Tabel 4. Data Hasil Validasi Ahli Bahasa

No	Aspek Penilaian	Persentase (%)
1	Komponen kompetensi pada eMIGG berbasis PBL	99
2	Kesesuaian kaidah bahasa pada eMIGG berbasis PBL	91
3	Bahasa yang komunikatif	93
4	Menumbuhkan keingintahuan	93
5	Pengembangan dan penyajian hasil produk	96
6	Evaluasi	91
	Rerata	94

Tabel 2, 3 dan Tabel 4 menunjukkan bahwa produk eMIGG berbasis PBL dinyatakan layak, baik dari ahli media, ahli materi serta ahli

bahasa. Tampilan eMIGG berbasis PBL setelah divalidasi ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan eMIGG berbasis PBL (a) Cover, (b) Fase 1 dan Fase 2 PBL dalam eMIGG, dan (c) Fase 3 PBL dalam eMIGG

Temuan pada Tahap Implement

Penggunaan eMIGG berbasis PBL diimplementasikan pada salah satu

SMP di Kabupaten Halmahera Selatan dengan melibatkan 15 siswa kelas VIII. Penggunaan eMIGG

berbasis PBL telah khususnya untuk konten fisika materi diimplementasikan dengan baik getaran dan gelombang. dalam pembelajaran IPA di SMP

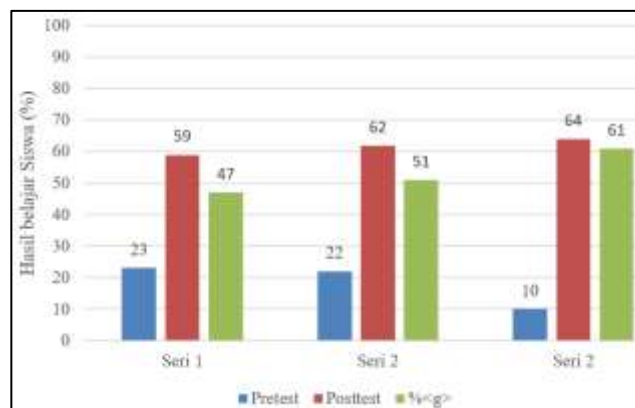


Gambar 5. Implementasi eMIGGberbasis PBL dalam Pembelajaran IPA (Fisika)

Temuan pada Tahap *Evaluate*

Hasil *pretest*, *posttest* dan perhitungan *normalized gain* ditunjukkan pada gambar 6. Hasil belajar siswa ternyata ditemukan mengalami peningkatan pada setiap seri nya. Besarnya peningkatan hasil belajar siswa pada setiap seri dikategorikan sedang.

Setelah mengikuti pembelajaran, siswa diberikan angket untuk menelusuri tanggapan siswa terhadap penggunaan eMIGG berbasis PBL. Hasil pengolahan angket untuk setiap siswa ditunjukkan pada Tabel 5.



Gambar 6. Rerata *Pretest*, *Posttest*, *Persentase Normalized Gain*

Tabel 5. Hasil Tanggapan Siswa

Kode Siswa	Persentase (%)
SIS-01	88
SIS-02	90
SIS-03	90
SIS-04	90
SIS-05	96
SIS-06	94
SIS-07	92
SIS-08	88
SIS-09	84
SIS-10	98
SIS-11	94
SIS-12	88
SIS-13	84
SIS-14	80
SIS-15	88
Rerata	90

Hasil pengolahan angket menunjukkan bahwa bahwa tanggapan siswa terhadap penggunaan produk eMIGG berbasis PBL dikategorikan sangat baik yaitu 90%.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa produk eMIGG berbasis PBL dinyatakan layak dan penggunaannya dalam pembelajaran terbukti secara empiris mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Besarnya peningkatan hasil belajar siswa dapat dikategorikan sedang dengan besar *normalized gain* untuk setiap seri sebesar 0.47, 0.51 dan sebesar 0.61.

Adanya video memberikan gambaran secara visual sehingga materi yang dipelajari lebih menarik

dan memotivasi siswa untuk belajar (Widianta, 2021; Diana, 2021; Ansumarwaty & Busyairi, 2021; Maulani *et al.*, 2022). Adanya simulasi interaktif memberikan kesempatan kepada siswa untuk dapat mengeksplorasi konsep secara lebih mendalam (Amiruddin, 2022). Kuis menghadirkan unsur kompetitif yang memotivasi siswa belajar (Saputro & Lestari, 2022). Adanya kombinasi dari berbagai media dalam eMIGG berbasis PBL berdampak positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa (Wahab *et al.*, 2023).

KESIMPULAN DAN SARAN

Produk eMIGG berbasis PBL telah berhasil dikembangkan dalam

penelitian ini. Hasil validasi ahli media, ahli materi dan ahli bahasa menyatakan bahwa eMIGG berbasis PBL layak digunakan dalam pembelajaran. Hasil implementasi menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar siswa semakin meningkat dari seri 1 ke seri berikutnya. Tanggapan siswa terhadap penggunaan eMIGG berbasis PBL dalam pembelajaran dikategorikan sangat baik.

Untuk implementasi yang lebih optimal, perlu penekanan pada fase 4 yakni ditandai dengan “*Panen Karya*”. Guru perlu memberi penguatan awal terkait keterampilan siswa dalam mengakses google drive, mengunggah atau mengakses video di YouTube serta memberi tanggapan atau komentar pada produk yang dihasilkan oleh kelompok lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Alaini, U. N., Wahyudi, I., & Suyatna, A. (2022). Implementasi E-Modul Berbasis STEM Berbantuan LMS Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik di Era Covid-19. *Jurnal Ilmu Fisika dan Pembelajarannya (JIFP)*, 6(2), 1-8.

<https://doi.org/10.19109/jifp.v6i2.10702>

Amiruddin, M. Z. B. (2022). Eksplorasi konsep fisika pada permainan lempar bola secara vertikal dengan bantuan aplikasi tracker. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 5(1), 60-67. <https://doi.org/10.23887/jppsi.v5i1.45707>

Ansumarwati, F., & Busyairi, A. (2021). Analisis Hukum Kekekalan Momentum pada Permainan Tradisional Kelereng dengan Menggunakan Video Stop Motion untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 6(3), 517-521. <https://doi.org/10.29303/jipp.v6i3.243>

Asyhar, R. (2011). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada.

Aulia, S., Diana, N., & Yuberti, Y. (2018). Analisis Miskonsepsi Siswa SMP pada Materi Fisika. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1(2), 155-161. <https://doi.org/10.24042/ij sme.v1i2.3516>

Astuti, N. H., Rusilowati, A., Subali, B., & Marwoto, P. (2020). Analisis kemampuan pemecahan masalah model polya materi getaran, gelombang, dan bunyi siswa smp. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 9(1), 1-8. <https://doi.org/10.15294/upej.v9i1.38274>

- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach* (Vol. 722). New York: Springer.
- Busyairi, A., Harjono, A., Doyan, A., Sutrio, S., & Gunada, I. W. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Pendekatan Multipel Representasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Calon Guru Fisika di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 7(2), 167-176.
- Dari, R. T. U., Tegeh, I. M., & Sudatha, I. G. W. (2022). Upaya Meningkatkan Semangat Belajar Siswa Melalui E-Modul Berorientasi Discovery Learning. *Jurnal Edutech Undiksha*, 10(1), 205-214. <https://doi.org/10.23887/jeu.v10i1.43966>
- Diana, D. U. (2021). Upaya meningkatkan motivasi belajar siswa melalui penggunaan media video pembelajaran berbasis powerpoint di SMK Negeri 2 Situbondo. *EDUCATOR: Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan*, 1(1), 15-21. <https://doi.org/10.51878/educator.v1i1.503>
- Eggen, P. & Kauchak, D. (2012). *Strategi dan Model Pembelajaran, Mengajarkan Konten dan Keterampilan Berpikir, Edisi 6, terj. Satrio Wahono*. Jakarta Barat: Indeks.
- Ekayani, P. (2017). Pentingnya penggunaan media pembelajaran untuk meningkatkan prestasi belajar siswa. *Jurnal Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja*, 2(1), 1-11.
- Haerunnisa, H., Prasetyaningsih, P., & Biru, L. T. (2022). Analisis miskonsepsi siswa SMP pada konsep getaran dan gelombang. *Pendipa Journal of Science Education*, 6(2), 428-433. <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.2.428-433>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American journal of Physics*, 66(1), 64-74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Hasan, B. (2015). *Paradigma Baru Sistem Pembelajaran*. Bandung: CV Pustaka Setia
- Ibrahim, M & Nur, M. (2000). *Pengajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: Unesa University Press.
- Ismail. (2002). Pembelajaran Berdasarkan Masalah (Problem Based Instruction): Apa, Bagaimana dan Contoh pada Subpokok Bahasan Statistika. In *Prosiding Seminar Nasional Paradigma Baru Pembelajaran MIPA. Kerja Sama Dirjen Dikti Depdiknas dengan (JICA-IMSTEP)*
- Jumadin, L., Hidayat, A., & Sutopo, S. (2017). Perlunya pembelajaran modelling instruction pada materi gelombang. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 2(3), 325-330. <http://dx.doi.org/10.17977/jptpp.v2i3.8585>

- Maulani, S., Nuraisyah, N., Zarina, D., Velinda, I., & Aeni, A. N. (2022). Analisis Penggunaan Video sebagai Media Pembelajaran Terpadu terhadap Motivasi Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, 2(1), 19-26. <https://doi.org/10.52436/1.jpti.134>
- Munadi, Y. (2008). *Media Pembelajaran Sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta: Gaung Persada Perss.
- Pratiwi, E. D., Hutahaean, S. D., Bustan, A., & Dinata, P. A. C. (2022). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Getaran dan Gelombang di Kelas VIII MTs Negeri 1 Palangka Raya. *Journal of Banua Science Education*, 2(2), 85-92. <https://doi.org/10.20527/jbse.v2i2.101>
- Purwaningsih, E. (2015). Potret representasi pedagogical content knowledge (PCK) guru dalam mengajarkan materi getaran dan gelombang pada siswa SMP. *indonesian journal of applied physics*, 5(1), 9-15.
- Saprudin, S., Abdullah, I. H., Haerullah, A. H., & Saraha, A. R. (2016). Pengembangan media Video Tutorial model Pembelajaran Berbasis Masalah pada Materi Kalor. *Edukasi*, 14(2), 451-461. <http://dx.doi.org/10.33387/j.edu.v14i2.209>
- Saprudin, S., Haerullah, A. H., & Hamid, F. (2021). Analisis penggunaan e-modul dalam pembelajaran fisika; Studi Literatur. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 2(2), 38-42. <https://doi.org/10.31851/luminous.v2i2.6373>
- Saprudin, S., Ahlak, I., Salim, A., Haerullah, A. H., Hamid, F., & Rahman, N. A. (2022). Pengembangan e-Modul Interaktif Getaran dan Gelombang (eMIGG) untuk Pembelajaran IPA di SMP. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(1), 97-106. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i1.549>
- Saputro, Y. D., & Lestari, M. (2022). Evaluasi Penggunaan Quizizz Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik. *Journal of Informatics and Vocational Education*, 5(2), 73-76. <https://doi.org/10.20961/joive.v5i2.68074>
- Septora, R. (2017). Pengembangan modul dengan menggunakan pendekatan saintifik pada kelas X sekolah menengah atas. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian Lppm Um Metro*, 2(1), 86-98. <http://dx.doi.org/10.24127/jlplppm.v2i1.494>
- Susanto, A. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Connecting, Organizing, Reflecting, Extending (CORE) Berbantuan dengan Metode Mind Mapping dalam Upaya Peningkatan Hasil Belajar IPA yang Memuat Getaran dan Gelombang pada Siswa Kelas VIII-A Semester 2 SMP Negeri 1 Kauman Tul. *Jurnal Pembelajaran Dan Ilmu Pendidikan*, 2(2), 186-193.

- <https://doi.org/10.28926/jpip.v2i2.390>
- Sirate, S. F. S., & Ramadhana, R. (2017). Pengembangan modul pembelajaran berbasis keterampilan literasi. *Jurnal Inspiratif Pendidikan*, 6(2), 316-335.
<https://doi.org/10.24252/ip.v6i2.5763>
- Wahab, R., Saprudin, S., & Achmad, R. (2023). E-Modul Interaktif Materi Kalor untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(1), 33-38.
<https://doi.org/10.31851/luminous.v4i1.10967>
- Widianta, I. M. N. (2021). Video Pembelajaran Fisika Sebagai Sumber Belajar Daring untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik SMAN 9 Mataram di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Paedagogy*, 8(3), 377-385.
<https://doi.org/10.33394/jp.v8i3.3889>