



Pengembangan Modul Fisika Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa

Andriadi Pani^{1*}, Baiq Azmi Sukroyanti², Syifaul Gummah³

Program Studi Pendidikan Fisika, FSTT, Universitas Pendidikan Mandalika, Jl. Pemuda No. 59 A, Mataram, NTB, Indonesia 83125
Email Korespondensi: andriadipani555@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian pengembangan ini adalah untuk menghasilkan *prototype* modul fisika berbasis masalah yang layak digunakan untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah ADDIE, dimana model ADDIE terdiri dari 5 tahap pengembangan yaitu tahap *analysis, design, development, implementation* dan *evaluation*. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 1 Keruak dengan subjek uji coba pada tahap penerapan berjumlah 32 siswa. Ditinjau hasil berdasarkan analisis penilaian dua orang validator menunjukkan bahwa produk modul fisika yang dikembangkan memperoleh kategori sangat layak untuk diterapkan. Kategori ini diperkuat juga oleh respon positif siswa terhadap modul fisika berbasis masalah sehingga efektif meningkatkan hasil belajar mereka. Efek penerapan modul fisika berbasis masalah memperlihatkan adanya peningkatan hasil belajar fisika siswa yang dalam hal ini berkategori sedang ($N\text{-gain}=0,44$). Penelitian ini disimpulkan bahwa produk modul fisika berbasis masalah secara umum lebih efektif meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan dengan bahan ajar yang biasa digunakan. Kedepannya, modul ini dapat menjadi salah satu alternatif bahan ajar yang digunakan oleh guru untuk mengeksplorasi tingkat kemampuan berpikir siswa dalam belajar fisika di sekolah.

Kata kunci: Pengembangan, Modul Fisika Berbasis Masalah, Hasil Belajar.

Development of Problem-Based Modules to Improve Student Learning Outcomes

Abstract

The aim of the research is to produce a prototype problem-based physics module that is suitable for use to improve student physics learning outcomes. The development used is the ADDIE model namely: analysis, design, development, implementation and evaluation stages. The research was conducted at SMA Negeri 1 Keruak with a sample of 32 students. The results based on the assessment analysis of two validators show that the physics module product developed is categorized as very suitable for application. This category is also strengthened by students' positive responses to the problem-based physics module so that it effectively improves their learning outcomes. The effect of implementing the problem-based physics module shows an increase in students' physics learning outcomes, which in this case is in the medium category ($N\text{-gain}=0.44$). This research concluded that problem-based physics module products are generally more effective in improving student learning outcomes compared to commonly used teaching materials. In the future, this module can become an alternative teaching material used by teachers to explore the level of students' thinking abilities in learning physics at school.

Keywords: Development, Problem-Based Module, Learning Outcomes.

How to Cite: Pani, A., Sukroyanti, B. A., & Gummah, S. (2024). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Empiricism Journal*, 5(1), 28–34. <https://doi.org/10.36312/ej.v5i1.1314>



<https://doi.org/10.36312/ej.v5i1.1314>

Copyright© 2024, Pani et al.

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Pendidikan adalah suatu aspek penting dalam pembentukan generasi yang unggul dan berdaya saing tinggi. Salah satu mata pelajaran yang memiliki peran krusial dalam pendidikan adalah fisika. Oleh karena itu, perlu dilakukan terobosan inovatif dalam metode pengajaran fisika agar dapat memaksimalkan pemahaman siswa. Dalam rangka meningkatkan hasil belajar siswa, pengembangan modul fisika berbasis masalah menjadi solusi yang menarik dan efektif.

Penggunaan modul fisika berbasis masalah dalam pembelajaran merupakan suatu metode yang menekankan pada penerapan teori fisika dalam pemecahan masalah nyata

(Hamid, et al., 2017). Dengan demikian, siswa tidak hanya memahami konsep fisika secara teoretis, tetapi juga dapat mengaplikasikannya dalam situasi kehidupan sehari-hari. Pendekatan ini diharapkan dapat memotivasi siswa untuk lebih aktif dan kreatif dalam proses pembelajaran fisika. Keberhasilan pengembangan modul fisika berbasis masalah juga sangat tergantung pada integrasi teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam penyusunan materi. Penggunaan multimedia, simulasi, dan interaktifitas dalam modul dapat meningkatkan daya tarik siswa terhadap pembelajaran fisika (Purwati dan Prasetyanti, 2019). Selain itu, modul ini dapat disesuaikan dengan perkembangan teknologi terbaru, sehingga siswa dapat memahami keterkaitan fisika dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Selain memperhatikan aspek teknologi, modul fisika berbasis masalah juga dapat dirancang agar sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan siswa (Rahmat, et al., 2020). Dengan memperhatikan gaya belajar dan tingkat pemahaman siswa, modul dapat disusun secara diferensiasi untuk memudahkan proses pembelajaran (Pakaya, et al., 2023). Pemilihan masalah-masalah yang relevan dengan kehidupan siswa juga menjadi kunci dalam membangun keterhubungan konsep fisika dengan dunia nyata. Pengembangan modul fisika berbasis masalah juga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Dengan memberikan tantangan dalam setiap modul, siswa diajak untuk berpikir kritis, analitis, dan kreatif dalam menyelesaikan masalah (Heong, et al., 2020). Hal ini akan memberikan bekal penting bagi siswa dalam menghadapi berbagai situasi di kehidupan sehari-hari dan masa depan.

Pentingnya keterlibatan guru dalam proses pengembangan modul fisika berbasis masalah juga tidak dapat diabaikan. Guru perlu memahami konsep dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai melalui penggunaan modul ini. Selain itu, guru juga berperan sebagai fasilitator dalam memandu siswa untuk memahami konsep fisika dan mengaplikasikannya dalam pemecahan masalah sehingga hasil belajar siswa sesuai dengan yang diharapkan.

Hasil belajar siswa tidak hanya diukur dari aspek kognitif, tetapi juga aspek afektif dan psikomotorik. Modul fisika berbasis masalah dapat memberikan ruang bagi pengembangan keterampilan sosial, sikap positif terhadap pembelajaran, serta kemampuan fisik siswa (Munzil, et al., 2022). Dengan demikian, hasil belajar siswa menjadi lebih holistik dan sesuai dengan tuntutan kurikulum pendidikan yang menekankan pada pembentukan karakter. Pengembangan modul fisika berbasis masalah juga sejalan dengan perkembangan kurikulum saat ini yang menekankan pada pendekatan saintifik. Dengan adanya modul ini, siswa diajak untuk berpikir saintifik, mengamati fenomena, merumuskan masalah, mengumpulkan data, dan menyusun kesimpulan. Hal ini akan membantu siswa untuk lebih memahami konsep fisika secara menyeluruh. Penggunaan modul fisika berbasis masalah juga dapat meningkatkan motivasi siswa dalam belajar. Dengan memberikan konteks masalah yang menarik dan relevan, siswa akan merasa tertantang dan termotivasi untuk mencari solusi. Motivasi ini menjadi kunci keberhasilan pembelajaran fisika, karena siswa yang termotivasi cenderung memiliki hasil belajar yang lebih baik.

METODE

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah modul fisika berbasis masalah untuk meningkatkan hasil belajar. Desain penelitian ini diadaptasi dari model pengembangan ADDIE yang terdiri atas lima tahap pengembangan yaitu *analysis* (analisis), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (penerapan), *Evaluation* (mengevaluasi) (Davis, 2013). Tahap *analysis* dilakukan untuk memastikan bahwa desain modul fisika yang dikembangkan memenuhi kebutuhan dan mencapai tujuan yang diinginkan; pembentukan kerangka kerja instruksional yang menggambarkan struktur keseluruhan modul fisika merupakan pengembangan pada tahap *design*; penilaian produk modul fisika dan uji empirik skala terbatas adalah proses yang dilakukan pada tahap *development*; tahapan *implementation* merupakan tahap penerapan produk yang dikembangkan pada skala faktual untuk mengetahui dampak aplikasi produk tersebut; dan perbaikan dari hasil setiap tahapan merupakan proses yang dilakukan pada tahap *evaluation*.

Pada penelitian pengembangan, pengujian produk terhadap sejumlah sampel adalah langkah penting pada tahap implementasi untuk mengevaluasi kinerja, efektivitas, dan

kesesuaian suatu produk yang dikembangkan (Sharma, 2017). Metelli, et al., (2020) menyatakan bahwa sampel dalam uji coba produk merujuk pada sejumlah kecil unit atau bagian dari produk yang diambil untuk diuji sebagai representasi dari keseluruhan produk. Pemilihan sampel yang tepat sangat penting karena hasil pengujian pada sampel ini diharapkan dapat memberikan gambaran tentang kualitas dan kinerja produk secara keseluruhan. Berdasarkan rujukan tersebut, penentuan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan metode *purposive sampling* sebanyak 32 orang siswa dari SMA Negeri 1 Keruak. Pemilihan *sample* ini telah disesuaikan dengan kajian analisis awal pada tahap pengembangan (Etikan, et al., 2016).

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan lembar validasi, metode angket, dan metode tes. Lembar validasi dan angket digunakan untuk melihat seberapa layak modul yang dikembangkan dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan persentase untuk mengetahui kelayakan produk. Adapun sebagai acuan kelayakan produk yang dikembangkan sebelum diterapkan ditampilkan pada Tabel berikut:

Tabel 1. Skor kelayakan dan kategorinya

Skor Kelayakan (%)	Kategori Kelayakan
76 ≤ g ≤ 100	Sangat Layak
51 ≤ g ≤ 75	Layak
26 ≤ g ≤ 50	Cukup Layak
0 ≤ g ≤ 25	Kurang Layak

(Smith et al. 2023)

Tabel 1 menunjukkan bahwa tingkat kelayakan sebagai rekomendasi dalam implementasi produk dalam lingkungan pendidikan (Smith et al. 2023; Johnson, 2019). Penelitian ini sendiri menggunakan kategori minimal layak sebagai rekomendasi dalam implementasi produk modul fisika yang dikembangkan. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan persamaan N-gain untuk mengetahui kategori peningkatan hasil belajar fisika siswa. Adapun skor N-gain dan kategorinya ditampilkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Skor N-gain dan kategorinya

N-gain (%)	Kategori Peningkatan Hasil Belajar
0-30	Rendah
31-50	Sedang
51-70	Tinggi
71-100	Sangat Tinggi

(Hake, 2002)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan modul fisika berbasis masalah menggunakan model ADDIE. Model ADDIE terdiri atas lima tahap, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*. Model ADDIE adalah kerangka kerja sistematis yang digunakan untuk merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi program pembelajaran (Davis, 2013). Hasil pengembangan modul fisika sesuai dengan tahapan pengembangan ADDIE dijelaskan sebagai berikut.

Tahap Analysis

Tahapan analisis dalam model ADDIE memainkan peran kunci dalam memahami kebutuhan pembelajaran dan menciptakan solusi yang sesuai. Tahap Analisis melibatkan pengumpulan informasi dan data untuk mengidentifikasi masalah atau kebutuhan pembelajaran. Ini melibatkan evaluasi target audiens, tujuan pembelajaran, dan kondisi kontekstual yang mempengaruhi desain pembelajaran. Analisis membantu dalam memahami gap antara keadaan saat ini dan yang diinginkan serta menentukan strategi pembelajaran yang efektif.

Hasil analisis awal yang dilakukan di SMA Negeri 1 Keruak menemukan bahwa modul fisika berbasis masalah sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan

hasil belajar fisika siswa. Sekolah ini menggunakan bahan ajar yang monoton setiap tahunnya. Buku paket yang digunakan juga belum menerapkan berbasis masalah sehingga siswa menjadi kurang aktif dalam belajar.

Hasil ini di sejalan dengan Chinibayeva, et al., (2020) yang menyatakan bahwa penggunaan buku ajar yang monoton dapat memiliki dampak negatif pada siswa. Buku ajar yang monoton cenderung membuat pembelajaran menjadi kurang menarik dan kurang memotivasi siswa. Gaya penyajian yang monoton dan kurang bervariasi dapat membuat siswa kehilangan minat dalam materi pembelajaran, sehingga mereka mungkin menjadi bosan dan kurang termotivasi untuk mengikuti pelajaran dengan penuh perhatian. Selain itu, buku ajar yang monoton dapat membatasi pengembangan kreativitas dan pemikiran kritis siswa (Poplavská, et al., 2021). Materi yang disajikan dengan cara yang sama dan tanpa variasi dapat menghambat kemampuan siswa untuk berpikir secara kreatif, menganalisis informasi, dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Pembelajaran yang kurang menarik dapat mengurangi kemungkinan siswa untuk terlibat aktif dalam proses belajar, sehingga menghambat perkembangan potensi kognitif mereka. Ketika pembelajaran dirasakan sebagai tugas yang membosankan dan kurang menarik, siswa mungkin kehilangan semangat untuk terus belajar dan meningkatkan pemahaman mereka. Dengan demikian, efek jangka panjangnya bisa berupa rendahnya prestasi akademik dan kurangnya minat pada bidang studi tertentu. Oleh karena itu, penting untuk memperhatikan ragam dalam penggunaan materi ajar guna memelihara minat dan motivasi siswa untuk belajar secara efektif.

Tahap Design

Tahap desain melibatkan pengembangan rencana dan desain untuk produk modul fisika berbasis masalah. Tahap ini merupakan bagian kritis yang memastikan bahwa materi pembelajaran dirancang dengan baik dan dapat memfasilitasi pemahaman siswa. Hasil kajian awal sangat penting untuk dapat mendesain produk agar menjadi solusi terhadap masalah yang ditemukan khususnya mencakup pemahaman mendalam tentang kurikulum fisika yang berlaku serta kebutuhan siswa. Pada tahap ini, desain modul fisika telah disesuaikan dengan tujuan pembelajaran, tingkat kesulitan yang dapat dicapai oleh siswa, dan bagaimana modul ini dapat memenuhi kebutuhan pembelajaran mereka. Penyusunan materi pembelajaran dilakukan secara sistematis, pengorganisasian konsep-konsep fisika dengan urutan yang logis, dan pemberian ilustrasi atau gambar yang mendukung pemahaman.

Tahap desain ini sangat penting untuk memastikan bahwa modul tersebut memanfaatkan berbagai masalah untuk disesuaikan dengan metode pengajaran, seperti penggunaan contoh kasus, eksperimen, media visual. Tahap desain dalam pengembangan modul ajar fisika memerlukan perencanaan yang cermat (Hamzah, et al., 2022), adaptasi terhadap kebutuhan siswa (Zitzmann, et al., 2020), penyusunan materi yang terstruktur (Funa dan Talaue, 2021), dan evaluasi yang sistematis untuk memastikan efektivitas dan relevansi modul dalam mendukung proses pembelajaran fisika.

Tahap Development

Pada tahap *Development* dilakukan uji kelayakan produk hasil pengembangan. Uji kelayakan tersebut dilakukan oleh dua orang validator dari Program Studi Pendidikan Fisika, UNDIKMA Mataram. Berikut disajikan hasil data uji kelayakan modul berbasis masalah:

Tabel 3. Data Hasil Kelayakan Modul Fisika Berbasis Masalah

Validator	Skor Perolehan (%)	Kualifikasi	rekомендasi
Validator 1	83,33	Sangat layak	Tidak perlu revisi/valid
Validator 2	79,76	Sangat layak	Tidak perlu revisi/valid
Rata-Rata	81,54	Sangat layak	Tidak perlu revisi/valid

Hasil uji kelayakan dari 2 validator menghasilkan persentase kelayakan yaitu: validator pertama menghasilkan persentase = 83,33 %, dengan kualifikasi sangat layak dan validator kedua menghasilkan persentase = 79,76 %, dengan kualifikasi sangat layak. Dari hasil

kedua validator ditemukan nilai rata-rata persentase 81,54 % kualifikasi sangat layak dengan catatan tidak perlu revisi/valid.

Hasil validasi produk buku ajar yang sangat layak dan valid memiliki dampak positif yang signifikan terhadap dunia pendidikan. Buku ajar yang telah melewati proses validasi dengan baik dapat memberikan kepastian bahwa materi yang disajikan sesuai dengan standar akademik dan pedagogis (Findik Coskuncay dan Ozkan, 2013). Hal ini akan memberikan keyakinan kepada para pendidik, siswa, dan orang tua bahwa sumber pembelajaran tersebut dapat diandalkan dan memberikan pemahaman yang benar serta mendalam terhadap materi pelajaran. Buku ajar yang valid juga memastikan bahwa metode pengajaran, ilustrasi, dan penjelasan dalam buku tersebut dapat dengan efektif memfasilitasi pemahaman siswa (Elyazgi, 2018). Dengan begitu, proses belajar mengajar menjadi lebih efisien dan produktif. Hasilnya, siswa dapat lebih mudah memahami konsep-konsep yang diajarkan, meningkatkan retensi informasi, dan meraih pencapaian akademik yang lebih baik.

Dampak positif lainnya adalah reputasi lembaga pendidikan dan penerbit buku ajar (Mills, G. E., & Gay, 2016). Buku ajar yang melewati validasi dengan baik akan memberikan citra positif terhadap lembaga pendidikan yang menggunakan buku tersebut sebagai panduan pembelajaran. Pada gilirannya, reputasi yang baik ini dapat meningkatkan daya tarik lembaga pendidikan bagi calon siswa dan dapat meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap kualitas pendidikan yang diselenggarakan oleh lembaga tersebut. Sebagai hasilnya, hasil validasi yang sangat layak dan valid tidak hanya berdampak pada tingkat individual (siswa dan pendidik) tetapi juga pada tingkat institusional dan masyarakat secara keseluruhan.

Tahap *Implementation*

Implementation merupakan tahapan ujicoba faktual untuk mengetahui pengaruh modul fisika yang dikembangkan terhadap hasil belajar siswa. Modul berbasis masalah diaplikasikan di SMA Negeri 1 Keruak. Pada tahap penerapan ini siswa diarahkan untuk mengikuti kegiatan pembelajaran dengan modul fisika berbasis Masalah. Untuk mengukur peningkatan hasil belajar, siswa diarahkan untuk menjawab soal yang telah disiapkan oleh peneliti. Soal tersebut tentang materi usaha dan energi dengan kemampuan level kognitif C1 sampe C4. Data yang didapat dari jawaban siswa terhadap soal tersebut akan dijadikan sebagai data post-test. Sedangkan untuk data pre-test didapatkan dari nilai kegiatan belajar yang dilakukan oleh siswa dengan gurunya. Kegiatan terakhir siswa diarahkan untuk mengisi angket respon terhadap modul berupa angket. Dalam angket terdapat dua data yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif berisi pertanyaan-pertanyaan tertulis untuk menentukan tingkat kelayakan produk hasil pengembangan sedangkan data kuantitatif berisi tanggapan dan saran perbaikan.

Dampak penggunaan modul fisika berbasis masalah mampu meningkatkan hasil belajar siswa yang dalam kasus ini berkategori sedang ($N\text{-gain}=0,44$). Artinya bahwa uji coba produk buku ajar dapat memberikan dampak positif yang signifikan terhadap hasil belajar siswa. Kualitas konten yang disajikan dalam buku ajar yang telah diuji coba secara menyeluruh dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran. Buku yang dirancang dengan baik dan telah melalui uji coba akan lebih mampu menyajikan informasi dengan cara yang lebih jelas dan mudah dipahami oleh siswa, memfasilitasi proses pembelajaran. Dampak positif tersebut juga dapat tercermin dalam peningkatan kinerja akademis siswa. Dengan menggunakan buku ajar yang telah melalui uji coba, siswa dapat mengalami peningkatan pemahaman, penerapan konsep, dan keterampilan belajar yang berujung pada hasil belajar yang lebih baik. Oleh karena itu, hasil ujicoba produk buku ajar tidak hanya memberikan manfaat langsung dalam proses pembelajaran, tetapi juga berkontribusi pada pencapaian keseluruhan prestasi akademis siswa.

Rahmawati, et al., (2019) mengatakan bahwa modul ajar yang baik dapat meningkatkan pemahaman dan retensi informasi siswa. Dengan penyajian materi yang terstruktur dan jelas, siswa dapat lebih mudah memahami konsep-konsep pelajaran. Argumentasi ini juga di dukung oleh Al Mamun (2020) yang menegaskan bahwa modul ajar yang baik juga dapat memberikan variasi dalam metode pengajaran, seperti penggunaan

gambar, diagram, dan contoh konkret, sehingga siswa memiliki beragam cara untuk memproses informasi dan menguatkan pemahaman mereka

Tahap **Evaluation**

Tahap terakhir yaitu *evaluation* (Evaluasi). Tahap ini dilakukan untuk menyempurnakan produk penelitian dan pengembangan. Pada tahap Evaluasi, modul fisika yang telah dikembangkan dievaluasi secara menyeluruh terhadap keberhasilan dan keefektifan modul ajar. Evaluasi ini dapat mencakup pengumpulan data kuantitatif dan kualitatif tentang pencapaian tujuan pembelajaran, tingkat pemahaman peserta didik, serta saran dan masukan untuk perbaikan lebih lanjut. Hasil evaluasi ini menjadi dasar untuk mengidentifikasi keberhasilan modul dan memberikan pembaruan atau perbaikan yang diperlukan agar modul dapat terus berkembang sesuai dengan kebutuhan pembelajar. Dengan demikian, melalui tahapan evaluasi dalam pendekatan ADDIE, pengembangan modul ajar dapat menjadi lebih adaptif dan responsif terhadap kebutuhan pembelajar.

Poin penting yang perlu perbaikan yakni terkait dengan variasi penggunaan model pembelajaran yang lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir siswa dengan menggunakan modul fisika yang dikembangkan. Sedangkan evaluasi mengenai saran dan masukan modul ini telah dilakukan disetiap tahapan pengembangan sehingga memperoleh kategori sangat layak untuk di implementasikan.

KESIMPULAN

Hasil penilaian ahli dan respon siswa terhadap modul fisika berbasis masalah yang dikembangkan memperoleh kategori sangat layak untuk di implementasikan. Artinya bahwa, produk yang dikembangkan layak dan cocok untuk diterapkan sebagai salah satu alternatif bahan ajar fisika. Dampak positif modul fisika juga terlihat dari hasil uji coba faktual yang menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa berkategori sedang (N-gain 0,44).

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penelitian ini, perlu dipertimbangkan untuk melakukan penelitian lebih lanjut guna mengoptimalkan penggunaan modul ini serta mengevaluasi dampaknya dalam jangka panjang terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat di SMA Negeri 1 Keruak. Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada dosen pembimbing, Validator, dan lainnya yang telah membantu dalam menyelesaikan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Chinibayeva, G., Berikkhanova, A., & Anarmetov, B. (2020). Theoretical and Methodological Foundations for the Development of Comparative Pedagogy. *Journal of Educational Psychology-Propositos y Representaciones*, 8.
- Davis, A. L. (2013). Using instructional design principles to develop effective information literacy instruction: The ADDIE model. *College & Research Libraries News*, 74(4), 205-207.
- Elyazgi, M. (2018). Validating pupils' behaviour intention to use e-book technology in their learning.
- Etikan, I., Alkassim, R., & Abubakar, S. (2016). Comparision of snowball sampling and sequential sampling technique. *Biometrics and Biostatistics International Journal*, 3(1), 55.
- Etikan, I., Musa, S. A., & Alkassim, R. S. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American journal of theoretical and applied statistics*, 5(1), 1-4.
- Findik Coskuncay, D., & Ozkan, S. (2013). A model for instructors' adoption of learning management systems: Empirical validation in higher education context. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 12(2), 13-25.
- Funa, A., & Talaue, F. (2021). Constructivist learning amid the COVID-19 pandemic: Investigating students' perceptions of biology self-learning modules. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 20(3), 250-264.

- Hamid, M. A., Aribowo, D., & Desmira, D. (2017). Development of learning modules of basic electronics-based problem solving in Vocational Secondary School. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 7(2), 149-157.
- Hamzah, H., Hamzah, M. I., & Zulkifli, H. (2022). Systematic Literature review on the elements of metacognition-based Higher Order Thinking Skills (HOTS) teaching and learning modules. *Sustainability*, 14(2), 813.
- Heong, Y. M., Hamdan, N., Ching, K. B., Kiong, T. T., & Azid, N. (2020). Development of integrated creative and critical thinking module in problem-based learning to solve problems. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(3), 6567-6571.
- Johnson, C. C., Sondergeld, T. A., & Walton, J. B. (2019). A study of the implementation of formative assessment in three large urban districts. *American Educational Research Journal*, 56(6), 2408-2438.
- Mamun, M. A., Lawrie, G., & Wright, T. (2020). Instructional design of scaffolded online learning modules for self-directed and inquiry-based learning environments. *Computers & Education*, 144, 103695.
- Metelli, A. M., Papini, M., Montali, N., & Restelli, M. (2020). Importance sampling techniques for policy optimization. *The Journal of Machine Learning Research*, 21(1), 5552-5626.
- Mills, G. E., & Gay, L. R. (2016). *Educational research: Competencies for analysis and applications*. pearson.
- Munzil, M., Affriyenni, Y., Mualifah, S., Fardhani, I., Fitriyah, I. J., & Muntholib, M. (2022). Development of problem based learning based e-modules in the form of flipbooks on environmentally friendly technology materials as an independent learning material for students especially online learning. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 10(1), 37-46.
- Pakaya, S. Y. C., Dama, L., Hamidun, M. S., Nusantari, E., Baderan, D. W. K., & Katili, A. S. (2023). Development of Problem-Based Learning Modules on Environmental Pollution Materials to Improve Student Learning Outcomes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(10), 7803-7809.
- Poplavská, O., Danylyevych, N., Rudakova, S., & Shchetinina, L. (2021). Distance technologies in sustainable education: the case of Ukraine during the coronavirus pandemic. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 255, p. 01040). EDP Sciences.
- Purwati, R., & Prasetyanti, N. M. (2019). Problem-Based Learning Modules with Socio-Scientific Issues Topics to Closing the Gap in Argumentation Skills. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 18(4), 35-45.
- Rahmat, M. R., Arip, A. G., & Nur, S. H. (2020). Implementation of Problem-Based Learning Model Assisted by E-Modules on Students' Critical Thinking Ability. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 9(3), 339-346.
- Rahmawati, R., Lestari, F., & Umam, R. (2019). Analysis of the effectiveness of learning in the use of learning modules against student learning outcomes. *Desimal: Jurnal Matematika*, 2(3), 233-240.
- Sharma, G. (2017). Pros and cons of different sampling techniques. *International journal of applied research*, 3(7), 749-752.
- Smith, M. (2023). *The ELL Educator as the Classroom Leader: A Qualitative Descriptive Study* (Doctoral dissertation, Trident University International).
- Zitzmann, N. U., Matthisson, L., Ohla, H., & Joda, T. (2020). Digital undergraduate education in dentistry: a systematic review. *International journal of environmental research and public health*, 17(9), 3269.