

DOI: doi.org/10.21009/03.1201.PF27

INTERACTIVE DIGITAL MODUL PHYSICS (IDMP) BERBASIS INQUIRY PADA KONSEP ENERGI ALTERNATIF

Al Kautsar Zain^{a)}, Firmanul C. Wibowo, Hadi Nasbey

Jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka, Jakarta Timur 13220, Indonesia

Email: ^{a)}contact.alkautsarzain@gmail.com

Abstrak

Penerapan teknologi informasi dalam media pembelajaran dengan maksud untuk meningkatkan kompetensi peserta didik terhadap pembelajaran dengan keterampilan abad 21 dimana mengubah paradigma teaching menjadi paradigma learning, artinya pembelajaran berpusat pada peserta didik dan guru sebagai fasilitator. Salah satu media pembelajaran yang bisa dipadukan menjadi satu antara model pembelajaran, bahan ajar, dan pemanfaatan teknologi komputer, yaitu modul digital. Pengembangan modul digital dijadikan sebagai sarana dalam mengatasi permasalahan pembelajaran dengan perkembangan teknologi. Studi pendahuluan yang telah dilakukan ke sejumlah siswa SMA, sebanyak 59,4% peserta didik mengalami kesulitan memahami materi energi alternatif melalui bahan ajar dan model pembelajaran yang diterapkan guru serta 65,6% peserta didik membutuhkan modul dalam memahami suatu materi lewat internet. Ada beberapa model pembelajaran berbasis inkuiri, penggunaan model pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa dan sangat efektif untuk diterapkan pada pembelajaran fisika untuk merancang modul digital dalam pembelajaran energi alternatif. Penelitian ini dirancang menggunakan metode penelitian R&D dengan model ADDIE dan bertujuan untuk menghasilkan perangkat digital modul berbasis inquiry materi energi alternatif dan penerapan pada peserta didik SMA kelas X sebagai media yang valid, praktis, efektif, dan dapat diterapkan dalam pembelajaran fisika. Penelitian yang dilakukan masih dalam proses dan terus berlanjut.

Kata-kata kunci: interactive, digital, modul, inkuiri, energi alternatif.

Abstract

The application of information technology in learning media with the aim of increasing student competence in learning with 21st century skills which changes the teaching paradigm to a learning paradigm, meaning that learning is centered on students and the teacher as a facilitator. One of the learning media that can be integrated into one learning model, teaching materials, and the use of computer technology, namely digital modules. The development of digital modules is used as a means of overcoming learning problems with technological developments. Preliminary studies that have been conducted on a number of high school students, as many as 59.4% of students have difficulty understanding alternative energy material through teaching materials and learning models applied by teachers and 65.6% of students need modules to understand material via the internet. There are several inquiry-based learning models, the use of inquiry learning models can improve students' mastery of concepts and is very effective to apply to physics learning to design digital modules in alternative energy learning. This study was designed using the R&D research method with the ADDIE model and aims to produce a digital module based on inquiry on alternative energy material and its application to

class X high school students as a valid, practical, effective, and applicable medium in learning physics. Research conducted is still in process and continues.

Keywords: interactive, digital, modul, inquiry alternative energy.

PENDAHULUAN

Pendidikan menjadi semakin penting dalam menyikapi era globalisasi yang semakin maju dan berkembang pada abad 21 ini [1]. Pendidikan dengan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) sangat erat kaitannya, serta mempengaruhi perkembangan inovasi bahan ajar [2]. Tantangan abad 21 adalah integrasi teknologi dalam pembelajaran [3]. Lingkungan belajar sekarang bergantung pada dunia digital dan oleh karena itu perlu memanfaatkan potensi penuh dari teknologi pembelajaran [4].

Fisika mempunyai peran penting dalam menunjang pembelajaran abad 21 [5]. Pembelajaran fisika melibatkan peserta didik dalam menguasai proses fisika meliputi konsep, hukum, teori dan prinsip [6]. Situasi ini menekankan pendidikan yang berpusat pada siswa dan pembelajaran konseptual daripada pengajaran tradisional dalam pendidikan [7]. Hal ini menuntut para pendidik untuk kreatif dalam menciptakan dan mengembangkan media-media pembelajaran agar siswa dapat lebih tertarik dalam mempelajari fisika dan materi yang disampaikan dapat benar-benar dimengerti oleh siswa [8]. Pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran merupakan salah satu langkah inovatif untuk meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia sehingga dapat bersaing ditingkat global. Pemanfaatan teknologi sebagai alat bantu dalam dunia pendidikan yang dapat digunakan untuk menunjang proses belajar mengajar di sekolah [9]. Penggunaan teknologi dalam dunia pendidikan bukanlah suatu hal yang baru, apalagi diikuti dengan tantangan pendidikan abad 21 [10]. Penggunaan teknologi dan alat pendukung pembelajaran lainnya memudahkan peserta didik dalam melakukan pembelajaran [11].

Dalam pelaksanaannya pembelajaran akan lebih efektif dan efisien dengan menggunakan media pembelajaran [12]. Media pembelajaran dapat membantu peserta didik dalam menyampaikan materi saat proses pembelajaran berlangsung [13]. Media pembelajaran elektronik dibuat menarik dan menyenangkan agar proses pembelajaran tercapai dengan baik, salah satu media pembelajaran elektronik adalah bahan ajar berupa modul digital [14]. Salah satu media pembelajaran yang dapat menunjang peserta didik dalam belajar mandiri yaitu modul [15].

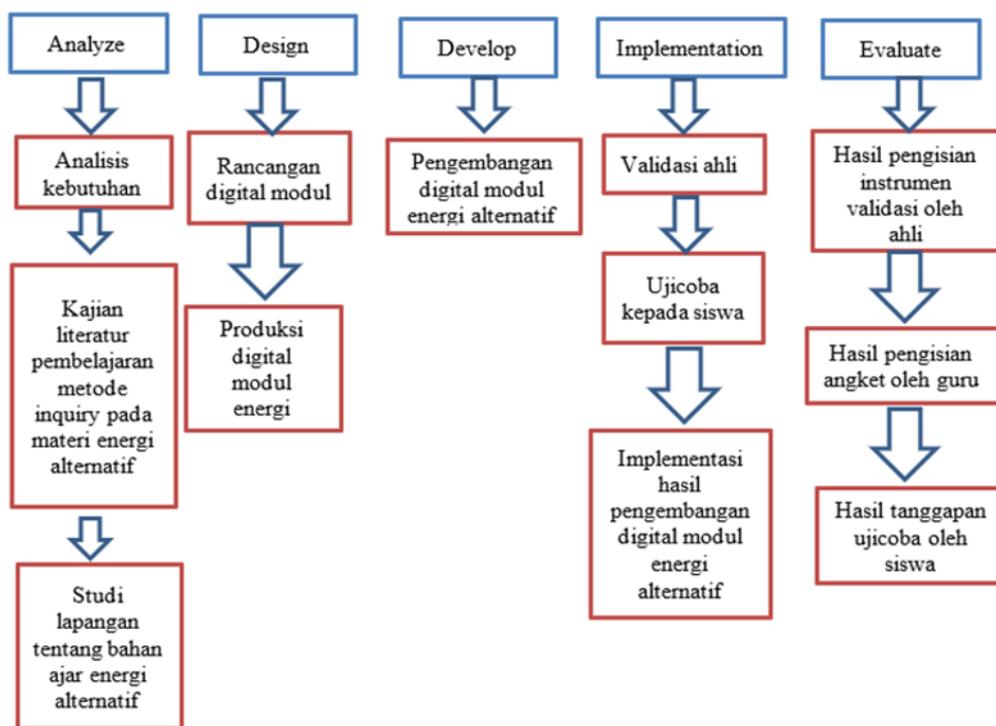
Modul-modul yang ada dikembangkan lebih kearah konvensional yang memiliki bentuk seperti buku teks, sehingga tambahan ilustrasi dan terintegrasi dengan website dapat meningkatkan keterbacaan dari sebuah modul pembelajaran [16]. Modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru. Modul dibuat untuk meningkatkan motivasi dan gairah belajar peserta didik seperti halnya meningkatkan kemampuan berfikir kritis dan kreatif peserta didik. Modul memungkinkan peserta didik untuk belajar lebih mandiri sesuai dengan kemampuan, pengalaman dan penguasaan materi yang telah diperoleh dengan atau tanpa pengawasan dari guru [17]. Modul digital merupakan versi elektronik dari sebuah modul yang sudah dicetak yang dapat dibaca pada komputer ataupun android, dimana pembuatan modul digital membutuhkan software [18]. Modul digital juga dapat meningkatkan interaksi pengguna dan bersifat aktif, seperti memperhatikan gambar, memperhatikan tulisan yang bervariasi warna, suara, animasi, video yang dapat meningkatkan semangat dan memiliki nilai grafis yang tinggi dalam penyajiannya [19]. Modul digital merupakan modifikasi dari modul konvensional dengan menggabungkan pemanfaatan teknologi informasi, sehingga modul digital yang ada dapat lebih menarik dan interaktif [20].

Aplikasi yang dapat digunakan dalam membuat modul digital adalah Aplikasi Canva. Canva adalah sebuah aplikasi desain grafis yang memiliki beragam template yang menarik [20]. Aplikasi Canva dapat menginputkan audio, menampilkan gambar dan video sehingga dapat membuat suatu ilustrasi kehidupan sehari-hari ke dalam video animasi [21].

Inquiry learning merupakan kegiatan pembelajaran yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki sesuatu (benda, manusia atau peristiwa) secara sistematis, kritis, logis, analitis sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri [22].

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (Research and Development). Metode penelitian pengembangan (R&D) adalah suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan mengesahkan produk bidang pendidikan. Langkah-langkah dalam proses ini pada umumnya dikenal sebagai siklus R&D, yaitu untuk merancang produk dan prosedur baru, yang kemudian diuji secara sistematis, dievaluasi, dan disempurnakan hingga memenuhi kriteria efektivitas, kualitas, atau standar tertentu. Produk yang dimaksud tidak hanya berupa benda seperti buku teks, film untuk pembelajaran dan software komputer tetapi dapat juga berupa metode mengajar dan program. Research and Development adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tertentu [23]. Model yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan model ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate). Model ADDIE harus berpusat pada siswa, inovatif, autentik dan inspiratif [24]. Pemilihan model ADDIE didasari atas pertimbangan model ini mudah dipahami serta model ini dikembangkan secara sistematis dan berpijak pada landasan teoritis desain pembelajaran yang dikembangkan. Model ADDIE dikembangkan secara sistematis dan didasarkan pada landasan teori desain pembelajaran [25] ADDIE sangat efektif digunakan sebagai model untuk mengembangkan sistem modul digital. Tahapan ADDIE juga sangat sistematis sehingga dihasilkan produk yang siap pakai dan memenuhi standarisasi pengujian pengembangan produk [26].



GAMBAR 1. Model Pengembangan ADDIE

Analisis (Analyze)

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan yang terjadi pada proses pembelajaran fisika. Hasil studi pustaka berupa jurnal penelitian yang relevan dan dilakukan penyebaran angket kepada 32 peserta didik SMAN di Jakarta. Berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dilakukan di salah satu SMAN di Jakarta, seluruh peserta didik telah mempunyai perangkat elektronik untuk mendukung pembelajaran. Sebanyak 59,4% peserta didik mengalami kesulitan memahami materi energi alternatif melalui bahan ajar dan model pembelajaran yang diterapkan guru dan sebanyak 65,6% peserta didik membutuhkan dan mencari bahan ajar lain selain buku ajar yang sedang digunakan untuk membantu dalam memahami suatu materi lewat internet. Sebanyak 78,1% siswa tidak memiliki modul

elektronik dan tidak pernah menggunakan digital modul maupun buku pegangan lain bahkan diantara mereka tidak mengetahui bahwa terdapat media belajar berupa modul khususnya untuk fisika Berdasarkan hasil observasi saat PKM dengan guru fisika di salah satu SMAN di Jakarta bahwa materi fisika disajikan dengan metode ceramah menggunakan power point sebagai media pembelajaran pada materi ini.

Design (Rancangan)

Desain adalah tahap pembuatan rancangan pengembangan produk berdasarkan hasil analisis. Tujuan dari pembuatan desain adalah untuk mempermudah tahapan yang akan dilakukan dalam proses pengembangan produk

Development (Pengembangan)

Setelah membuat rancangan, seluruh rancangan dan desain direalisasikan menjadi modul digital fisika. Berdasarkan diagram alir pada rancangan model, setelah proses tahap pembuatan modul digital akan diuji kelayakan dari produk, maka dalam tahap ini akan dilakukan beberapa kegiatan, yaitu:

a. Realisasi desain media pembelajaran.

Pada tahapan ini skema dan desain produk yang telah dibuat akan direalisasikan menggunakan Canva, sehingga menghasilkan sebuah produk berupa modul digital berbasis Inquiry sebagai media/bahan belajar bagi siswa.

b. Uji validasi kelayakan ahli materi dan ahli media.

Pada tahap ini dibutuhkan instrumen berupa angket penilaian dari ahli materi dan ahli media. Hasil dari uji validasi kelayakan dari ahli media dan ahli materi akan digunakan untuk memperbaiki/merevisi produk, sehingga produk layak digunakan sebagai media belajar bagi siswa.

c. Revisi

Revisi merupakan suatu tahapan di mana menjadikan suatu produk layak digunakan oleh siswa sebagai media belajar yang akan membantu siswa dalam memahami materi.

Implementation (Implementasi)

Pada tahap implementasi, hal yang dilakukan yaitu uji coba dalam pembelajaran fisika. Hasil dari pengembangan digital modul akan diuji coba kepada peserta didik SMAN 14 Jakarta. Kemudian guru dan peserta didik diberi angket sebagai hasil kelayakan dan sebagai tempat saran dan kritik modul digital.

Evaluation (Evaluasi)

Evaluasi dilakukan pada setiap tahapan proses, setelah menganalisis data, merancang produk, membuat produk, serta setelah melakukan implementasi. Tahap evaluasi dilakukan perbaikan dari pengembangan produk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Modul digital berfungsi sebagai bahan ajar yang dicetak dan dikembangkan dalam bentuk digital sehingga pembelajaran siswa tidak lagi bergantung pada guru sebagai satu-satunya sumber informasi [27]. Modul digital adalah modul cetak versi elektronik, perangkat yang digunakan seperti komputer, laptop, handphone atau perangkat elektronik lainnya di mana pembuatan modul digital memerlukan perangkat lunak [28]. Materi pada modul digital ini juga dikemas dalam unit kegiatan pembelajaran

yang berisi materi setiap kegiatan pembelajaran dan soal evaluasi. Sehingga peserta didik dapat memahami materi dari yang mendasar hingga ke tingkat yang lebih sulit. Modul digital ini juga dilengkapi gambar dan video yang dapat membantu kejelasan materi yang disajikan sehingga peserta didik dapat dengan mudah belajar fisika secara mandiri. Aplikasi Canva sebagai salah satu aplikasi online yang gratis dan berbayar berbasis online dapat digunakan untuk mendesain media pembelajaran dengan beberapa template yang tersedia [29]. Hasil dari penelitian ini berupa modul digital fluida berbasis Inquiry sebagai bahan ajar fisika. Komponen bahan ajar modul digital ini terdiri dari tujuan pembelajaran, peta konsep, materi, praktikum virtual, LKPD, latihan soal.

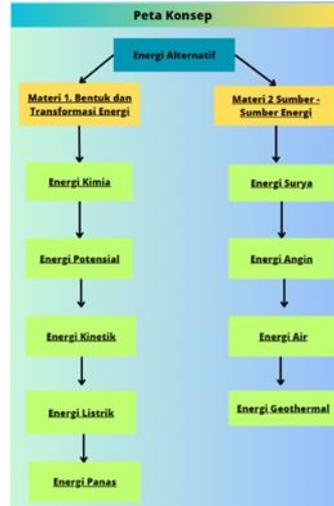
Pembelajaran inquiry adalah pendekatan pembelajaran yang mendorong siswa untuk menjadi aktif dalam proses belajar-mengajar, dengan mengajukan pertanyaan, menyelidiki, dan menemukan pemahaman mereka sendiri [30]. Berikut ini adalah beberapa langkah-langkah umum dalam pembelajaran inquiry:

1. Menyusun pertanyaan atau masalah: Guru membantu siswa untuk mengidentifikasi pertanyaan atau masalah yang menarik dan relevan dengan topik pembelajaran. Pertanyaan atau masalah ini harus mendorong pemikiran kritis dan eksplorasi lebih lanjut.
2. Penelitian dan pengumpulan informasi: Siswa diminta untuk melakukan penelitian dan mengumpulkan informasi terkait pertanyaan atau masalah yang mereka ajukan. Mereka dapat menggunakan berbagai sumber informasi, seperti buku, jurnal, internet, atau wawancara dengan ahli.
3. Merencanakan dan melaksanakan eksperimen atau investigasi: Siswa dirangsang untuk merencanakan dan melaksanakan eksperimen atau investigasi yang relevan dengan pertanyaan atau masalah mereka. Ini memungkinkan siswa untuk mengembangkan pemahaman yang lebih dalam dan melakukan pengamatan langsung.
4. Menganalisis data: Setelah eksperimen atau investigasi selesai, siswa diminta untuk menganalisis data yang mereka kumpulkan. Mereka harus mengidentifikasi pola, membuat grafik, atau menggunakan alat analisis lainnya untuk mencapai pemahaman yang lebih baik tentang hasil penelitian mereka.
5. Membuat kesimpulan: Berdasarkan analisis data, siswa diharapkan dapat membuat kesimpulan yang didukung oleh bukti. Mereka harus mampu menjawab pertanyaan awal atau memecahkan masalah yang telah mereka ajukan.
6. Berbagi hasil: Siswa memiliki kesempatan untuk berbagi hasil penelitian dan kesimpulan mereka dengan kelas atau kelompok lainnya. Ini melibatkan presentasi lisan, pembuatan poster, atau publikasi tulisan di dalam atau luar kelas [31].

Berikut tampilan Digital Modul Berbasis Inquiry Pada Energi Alternatif yang telah dikembangkan:



Cover Modul



Kata Pengantar



Tampilan Materi 1



Tampilan Materi 2

GAMBAR 2. Tampilan Modul

Sebelum media diterapkan langsung dalam pembelajaran, peneliti terlebih dahulu melakukan validasi yaitu proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk, dalam hal ini bahan ajar berbentuk digital modul sebagai penunjang pembelajaran fisika akan lebih menarik dari bahan ajar sebelumnya.

TABEL 1. Hasil uji validasi ahli media

Indikator	Presentase	Keterangan
Tampilan	81%	Sangat Valid
Kebahasaan	72,5%	Valid
Performa	80%	Valid
Pembelajaran	85%	Sangat Valid
Kemudahan Pengguna	80%	Valid

TABEL 2. Hasil uji validasi ahli materi

Indikator	Presentase	Keterangan
Cakupan Materi	70%	Valid
Penyajian	72,5%	Valid
Manfaat	66%	Valid
Pembelajaran	78%	Valid
Bahasa	73,5%	Valid

Setelah peneliti selesai membuat media, selanjutnya media diujicobakan dalam kegiatan pembelajaran. Penerapan ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi mengenai modul elektronik yang dikembangkan. Penerapan dilakukan untuk mengetahui kelayakan modul elektronik dengan menggunakan aplikasi Canva. Dari hasil penerapan, dilakukan evaluasi media bertujuan untuk mengetahui bagaimana tanggapan peserta didik terhadap digital modul fisika berbasis Inquiry pada materi energi alternatif.

SIMPULAN

Modul digital interaktif berbasis Inquiry pada energi alternatif ini dikembangkan sebagai bahan ajar pembelajaran fisika di SMA dengan tujuan untuk mengatasi kesulitan peserta didik dalam memahami materi energi alternatif. Modul digital ini dikembangkan dengan menggunakan metode Penelitian dan Pengembangan (Research & Development) dengan model penelitian ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). Hasil dari modul digital ini disajikan dalam bentuk link sehingga dapat diakses melalui berbagai macam perangkat elektronik. Diharapkan digital modul berbasis Inquiry ini dapat memudahkan pendidik dalam proses penyampaian materi energi alternatif kepada peserta didik, dapat meningkatkan pemahaman peserta didik pada materi energi alternatif, dan dapat dijadikan gagasan baru dalam mengembangkan bahan ajar yang kreatif dan inovatif di sekolah. Modul digital interaktif ini dapat digunakan oleh siswa sebagai alternatif pembelajaran mandiri yang dapat diakses di mana saja dan kapan saja. Semoga penelitian ini dapat dimanfaatkan dengan baik dan dapat menjadi inspirasi bagi para pendidik untuk mengembangkan media pembelajaran lainnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada dosen-dosen di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan arahan, ide, tenaga dan waktu selama penelitian ini dilakukan. Penulis mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan agar buku teks fisika ini dapat dikembangkan menjadi lebih baik.

REFERENSI

- [1] I. S. Sari, S. R. Lestari, M. S. Sari, "Preliminary study of guided inquiry-based e-module development based on research results to improve student's creative thinking skills and cognitive learning outcomes," *AIP Conference Proceedings*, vol. 2330, no. 1, 2021.
- [2] D. T. Andani, M. Yulian, "Pengembangan Bahan Ajar Electronic Book Menggunakan Software Kvisoft Flipbook Pada Materi Hukum Dasar Kimia di SMA Negeri 1 Pantan Reu Aceh Barat," *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, vol. 2, no. 1, pp. 1-6, 2018, <https://doi.org/10.24815/jipi.v2i1.10730>.
- [3] R. D. Agustina, R. P. Putra, M. Listiawati, "Development of Sophisticated Thinking Blending Laboratory (STB-LAB) to Improve 4C Skills for Students as Physics Teacher Candidate," *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 8, no. 1, pp. 65-82, 2022.
- [4] D. A. Cook, W. G. Thompson, "Comfort and experience with online learning: Trends over nine years and associations with knowledge," *BMC Medical Education*, vol. 14, no. 1, p. 128, 2014, <https://doi.org/10.1186/1472-6920-14-128>.
- [5] Sutarto, R. P. K. Wardhany, Subiki, "Media Video Kejadian Fisika Dalam Pembelajaran Fisika di SMA," *Jurnal Pembelajaran Fisika*, p. 1, 2014.
- [6] N. Bekti *et al.*, "Pengembangan Modul Interaktif Berbasis Macromedia Flash 8 Pada Materi Optik Geometri," *Jurnal Hasil Kajian, Inovasi, dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, vol. 7, no. 1, pp. 123-135, 2021.

- [7] F. Topuz, O. Birgin, "Students' Views about GeoGebra-Supported Teaching Material Developed for "Circle and Disc" Subject at the Seventh Grade," *Journal Of Computer And Education Research*, pp. 1-27, 2020, <https://doi.org/10.18009/jcer.638142>.
- [8] K. Osman, A. Lay, "MyKimDG module: an interactive platform towards development of twenty-first century skills and improvement of students' knowledge in chemistry," *Interactive Learning Environments*, pp. 1-14, 2020, <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1729208>.
- [9] A. Rahmawati, N. L. Nisfah, S. Kusairi, "The Capability Analysis of High Order Thinking Skills (HOTS) on Dynamic Electricity Material in Junior High School," *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 5, no. 2, pp. 163-168, 2019.
- [10] Aisa, L. Lisvita, "Penggunaan Teknologi Informasi dalam pembelajaran Online Masa Covid19," *Journal of Education and Management Studies*, vol. 3, no. 4, p. 51, 2020.
- [11] S. Singerin, "Manajemen Mutu Pendidikan Melalui Lesson Study Fisika," Sumatra Barat: Intan Cendekia Mandiri, 2021.
- [12] A. Rusli, "Pendidikan Fisika untuk Abad ke-21: Kesadaran, Wawasan, Kedalaman, Etika," *Jurnal Fisika Indonesia*, vol. 17, no. 50, pp. 16-19, 2013.
- [13] A. D. Puspitasari, "Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik pada Siswa SMA," *Jurnal Pendidikan Fisika*, vol. 7, no. 1, pp. 17-25, 2019.
- [14] A. C. Yusro, M. Sasono, "Penggunaan modul ilustratif berbasis inkuiri terbimbing pokok bahasan kinematika gerak lurus untuk meningkatkan hasil belajar dan kemandirian siswa kelas VII SMPN 14 Madiun," *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan*, vol. 2, no. 1, pp. 29-35, 2016.
- [15] S. Sunaryo, H. Nasbey, H. Amelia, "Learning Media Development using Transformative Learning Strategy Android Application as a Distance Learning Support on Static Fluid," *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 7, no. 1, pp. 61-72, 2021.
- [16] Latifah, Nurul *et al.*, "Pengembangan e-Modul Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik," *JIPS: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, vol. 1, no. 1, pp. 1-7, 2020.
- [17] H. Kurniawati, D. Desnita, S. Siswoyo, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis 3D PageFlip Fisika untuk Materi Getaran dan Gelombang Bunyi," *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 2, no. 1, pp. 97-102, 2016.
- [18] S. W. Rahmatsyah, K. Dwiningsih, "Development of Interactive E-Module on The Periodic System Materials as an Online Learning Media," *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, vol. 7, no. 2, p. 255, 2021, doi: 10.29303/jppipa.v7i2.582.
- [19] V. Serevina, I. Hamidah, "Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) based Geothermal Energy Source Digital Module Assisted by Canva Application," *In Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing, vol. 2377, no. 1, p. 012063, 2022.
- [20] Sugiyono, "Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)," Bandung: Alfabeta, 2015
- [21] I. Irkhamni, "Pemanfaatan Canva Sebagai E-Modul pembelajaran matematika terhadap minat belajar peserta didik," *Prosiding Konferensi Ilmiah Pendidikan*, vol. 2, pp. 127-134, 2021
- [22] A. Mudlofir, E. F. Rusydiyah, "Desain Pembelajaran Inovatif Dari Teori ke Praktik," Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, p. 214, 2016.

- [23] I. G. W. Sudatha, K. Suranata, "Media Pembelajaran Digital untuk Pembelajaran Bimbingan Konseling," Tasikmalaya: PRCI, 2022.
- [24] R. M. Branch, "Instructional Design: The ADDIE Approach," New York: Springer, 2009.
- [25] L. Dewi, "Learning Design Using ADDIE Approach to Improve Students' Critical Thinking Skills in Becoming Ethical Librarians," *Edulib Journal*, vol. 8, no. 1, p. 199, 2018.
- [26] E. Y. Lina, D. Desnita, "Validity and Reliability of Critical Thinking Instruments to Measure the Effectiveness of Context-Based Physics E-Module on Wave Materials," *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 8, no. 1, pp. 57-64, 2022.
- [27] N. R. Utami, A. Jufriadi, H. D. Ayu, "Interactive E-module Based on H-Guided Inquiry: Optimize the ICT Skills and Learning Achievements," *Physics Education Scientific Periodical*, vol. 8, no. 3, p. 183, 2020, doi: 10.20527/bipf.v8i3.8604.
- [28] Budi murtiyasa, "Pemanfaatan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Matematika," *Jurnal Pendidikan Matematika*, FKIP, pp. 1-19, 2012.
- [29] M. Maison *et al.*, "Process Skills-Based E-Module: Impact On Analytical Thinking Skills," *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 8, no. 1, pp. 23-34, 2022.
- [30] R. L. Bell, L. Smetana, I. Binns, "Simplifying inquiry instruction," *The Science Teacher*, vol. 72, no. 7, pp. 30-33, 2005.
- [31] National Research Council, "Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning," *National Academies Press*, 2000.

