



Pengembangan Elektronik Modul pada Mata Pelajaran IPA Materi Pencemaran Lingkungan Berbasis Inkuiri

Jami'atul Aulia ^{1*}, Agus Ramdani ¹, I Putu Artayasa ¹

¹Program Studi Magister Pendidikan IPA, Pascasarjana Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

DOI: [10.29303/jcar.v4i3.2566](https://doi.org/10.29303/jcar.v4i3.2566)

Received: 15 Mei 2022

Revised: 15 Juli 2022

Accepted: 31 Juli 2022

Abstract: There are still many teachers in teaching science who are only guided by government teaching materials causing students to become less active in learning, so it is necessary to develop media that can make students more interested in learning. This study aims to develop a valid inquiry-based science e-module product. This type of research is included in Research and Development referring to the 4D development model. The data collection technique uses a validation questionnaire that is assessed by an expert validator. The data analysis technique uses the percentage formula. In addition to developing e-modules, researchers also developed syllabus, Lesson Plans (RPP) and LKPD. The results showed that the syllabus obtained an average value of 89% with very valid criteria, e-modules obtained an average value of 81% with very valid criteria, RPP, obtained an average value of 84% with very valid criteria and LKPD obtained an average score. an average of 84% with very valid criteria. Electronic Module in Science Subjects on Inquiry-Based Environmental Pollution Materials.

Keywords: E-module, Science, Inquiry

Abstrak: Masih banyaknya guru dalam mengajar IPA yang hanya berpedoman pada bahan ajar Pemerintah menyebabkan siswa menjadi kurang aktif di dalam pembelajaran, sehingga diperlukan pengembangan media yang mampu membuat siswa lebih tertarik untuk belajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk e-modul IPA berbasis inkuiri yang valid. Jenis penelitian ini termasuk dalam *Research and Development* mengacu pada model pengembangan 4D. Teknik pengumpulan data menggunakan angket validasi yang dinilai oleh validator ahli. Teknik analisis data menggunakan rumus persentase. Selain mengembangkan e-modul, peneliti juga mengembangkan silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan LKPD. Hasil penelitian menunjukkan silabus memperoleh nilai rata-rata 89% dengan kriteria sangat valid, e-modul memperoleh nilai rata-rata 81% dengan kriteria sangat valid, RPP, memperoleh nilai rata-rata 84% dengan kriteria sangat valid dan LKPD memperoleh nilai rata-rata 84% dengan kriteria sangat valid. Elektronik Modul pada Mata Pelajaran IPA Materi Pencemaran Lingkungan Berbasis Inkuiri layak digunakan dan diimplementasikan dalam pembelajaran karena telah memperoleh skor validasi rata-rata 84.5% dengan kriteria sangat valid.

Kata kunci: E-modul, IPA, Inkuiri

*Email: jamiatulaulia@gmail.com

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran pada dasarnya adalah proses komunikasi yang diwujudkan melalui kegiatan penyampaian informasi kepada peserta didik. Informasi yang disampaikan dapat berupa pengetahuan, keahlian, skill, ide, pengalaman, dan sebagainya. Proses komunikasi tersebut dapat dituangkan pada bahan ajar. Bahan ajar dewasa ini yang dikembangkan oleh guru cenderung tidak sistematis dan tidak menciptakan adanya proses belajar mandiri pada peserta didik sehingga tujuan pembelajaranpun tidak tercapai. Bahan ajar yang hendak diberikan kepada peserta didik diharapkan sebuah seperangkat materi/substansi pelajaran yang disusun secara sistematis dan dapat menciptakan adanya proses belajar mandiri dalam diri peserta didik. Bahan ajar tersebut menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Sistem belajar mandiri adalah cara belajar yang lebih menitik beratkan pada peran otonomi belajar peserta didik. Belajar mandiri adalah cara belajar yang memberikan derajat kebebasan, tanggung jawab dan kewenangan lebih besar kepada peserta didik tersebut. Peserta didik mendapatkan bantuan bimbingan dari guru, tapi bukan berarti harus bergantung kepada guru. Menurut Arsyad (2015) para guru diharapkan mampu menyajikan bahan-bahan yang akan disampaikan itu secara efisien, dalam waktu yang pendek tapi banyak informasi tersajikan. Sejalan dengan pendapat tersebut guru dalam konteks pembelajaran mempunyai peranan yang besar sehingga menuntut guru mempunyai strategi dan kreativitas dalam proses belajar mengajar dengan mengembangkan bahan ajar. Bahan ajar dapat disusun menjadi media pembelajaran di kelas serta dapat digunakan sebagai penunjang kegiatan belajar siswa secara mandiri. Menurut Yaumi (2013:279) pembelajaran mandiri menggunakan bahan pembelajaran yang telah didesain secara khusus dengan mempertimbangkan berbagai aspek dan bahan pembelajaran dalam pembelajaran mandiri merupakan representasi kehadiran guru, apabila peserta didik mengalami kesulitan guru berperan sebagai fasilitator yang dapat berinteraksi secara online maupun sesekali hadir untuk memfasilitasi, memberi motivasi, dan memberi petunjuk untuk memecahkan masalah. Bahan ajar yang dapat digunakan siswa belajar secara mandiri salah satunya adalah modul. Modul disebut sebagai media untuk belajar mandiri karena di dalamnya telah dilengkapi petunjuk untuk belajar tanpa bantuan. Pembaca

modul dapat melakukan kegiatan belajar tanpa kehadiran pengajar secara langsung. Modul merupakan paket belajar mandiri yang dirancang secara sistematis untuk membantu peserta didik mencapai tujuan belajar. Modul disusun dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sesuai tingkat pengetahuan dan usia mereka, agar peserta didik dapat belajar secara mandiri. Menurut Sanjaya (2008:156) melalui modul siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatannya masing-masing, siswa yang memiliki kemampuan belajar cepat, maka dapat menyelesaikan paket modul secara cepat juga, sebaliknya manakala siswa lambat belajar, akan lambat juga menyelesaikan pelajarannya. Materi pelajaran yang dikemas dalam bentuk modul memungkinkan siswa dapat belajar lebih cepat atau lebih lambat sesuai dengan kemampuannya masing-masing. Modul saat ini tidak hanya disajikan dalam bentuk cetak, namun juga dalam bentuk elektronik atau sering disebut e-modul. E-Modul adalah bagian dari elektronik based e-learning yang pembelajarannya memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi, terutama perangkat berupa elektronik. Pengoperasian E-Modul tidak hanya menggunakan akses internet, melainkan bisa diakses tanpa ada koneksi internet (offline) melalui komputer. E-Modul yang disusun dalam bentuk elektronik dapat menghemat penggunaan alat tulis seperti kertas sehingga secara tidak langsung akan membantu mengurangi limbah kertas. E-Modul dapat disusun dengan aplikasi multimedia karena dapat memadukan berbagai media (format file) yang berupa teks, gambar, grafik, musik, animasi, video, dan interaksi menjadi file digital (komputerisasi), serta digunakan untuk menyampaikan pesan kepada pengguna. Selain itu, jumlah waktu mengajar dapat dikurangi dan proses belajar dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja oleh peserta didik secara mandiri dengan e-modul.

Secara tidak langsung dengan berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi, maka guru dituntut untuk dapat mengintegrasikan ICT ke dalam pembelajaran dikelas. Teknologi memainkan peran penting dalam pendidikan siswa yang memiliki kekhususan. Teknologi dan media yang disesuaikan dan dirancang secara khusus bisa memberi kontribusi bagi pengajaran yang efektif dari seluruh siswa dan bisa membantu mereka meraih potensi tertinggi mereka, terlepas dari kemampuan mereka itu Smaldino et all (dalam Ariawan, 2018). Dari pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa betapa pentingnya mengintegrasikan ICT ke dalam pembelajaran di kelas, sehingga guru dituntut untuk mampu

mengembangkan sebuah bahan ajar yang memadukan unsur teknologi di dalamnya seperti pembuatan bahan ajar E-Modul contohnya. Namun dewasa ini tidak dipungkiri bahwa guru masih memiliki keterbatasan dalam mengembangkan bahan ajar dengan mengintegrasikan ICT di dalamnya, salah satunya dipengaruhi oleh begitu padatnya jam mengajar guru di sekolah sehingga menyebabkan guru tidak sempat untuk mempersiapkan secara matang bahan ajar tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan. Penelitian pengembangan R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2012). Penelitian pengembangan ini menggunakan tahapan model 4D. Penelitian ini hanya sampai pada tahap Development. Selain mengembangkan e-modul, peneliti juga mengembangkan silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan instrumen evaluasi

Teknik pengumpulan data menggunakan instrument angket validasi yang dinilai oleh validator ahli media dan ahli materi. Teknik analisis data menggunakan persen validasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peneliti menyusun produk modul elektronik IPA dengan cara membuat *storyboard*. Kemudian mengumpulkan bahan-bahan pendukung seperti foto, video, dan gambar. Semua bahan yang terkumpul, selanjutnya dimasukkan kedalam aplikasi *pageflip professional* dengan mengacu pada *storyboard*

Pembuatan *storyboard* bertujuan untuk memberikan gambaran bentuk dan isi tampilan pada modul elektronik. *Storyboard* menjadi acuan pertama peneliti untuk mengembangkan modul elektronik IPA menjadi produk yang utuh dengan menggunakan *pageflip professional*. Hasil produk modul elektronik IPA yang dibuat kemudian dikemas dalam sebuah aplikasi pembelajaran sebagai desain produk

Pada tahap pengembangan mencakup kegiatan mengembangkan perangkat yang dibutuhkan. Perangkat pembelajaran yang dibutuhkan berupa silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), modul elektronik (E-Modul), Lembar Kerja Peserta

Didik (LKPD). Hasil pengembangan produk dicantumkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Pengembangan Produk

No	Produk	Ciri Khas Produk yang Dikembangkan
1	Silabus	3.9 Mengaplikasikan peran manusia dalam pengelolaan lingkungan untuk mengatasi pencemaran dan kerusakan lingkungan
		4.9 Membuat tulisan tentang gagasan penyelesaian masalah pencemaran di lingkungannya berdasarkan hasil pengamatan
2	RPP	Model pembelajaran: inkuiri
3	E-Modul	Modul elektronik berupa aplikasi dalam <i>smartphone</i> berbasis android yang memiliki tampilan menarik dimana terdapat teks, gambar, foto, video yang dapat membuat peserta didik tertarik dan senang belajar
4	LKPD	Lembar kerja yang disusun dengan tahapan model pembelajaran Inkuiri
5	Instrumen Penguasaan Konsep	Pada instrumen penguasaan konsep menurut Bloom revisi menggunakan indikator C1-C4. Penguasaan konsep akan diukur menggunakan instrumen pilihan ganda.

Validasi dilakukan oleh tiga orang ahli yang berkompeten pada bidangnya. Produk pembelajaran yang dinilai berupa silabus, RPP, modul elektronik, LKPD, instrumen soal penguasaan konsep dan instrument minat belajar. Adapun hasil yang diperoleh berdasarkan hasil validasi ahli dicantumkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Validasi Ahli

Validasi	E-Modul (%)	Silabus (%)	RPP (%)	LKPD (%)
I	77	91	82	84
II	77	84	80	80
III	90	93	90	89
Rata-Rata	81	89	84	84
Kriteria	Sangat Valid	Sangat Valid	Sangat Valid	Sangat Valid

Validasi media dilakukan untuk mengukur kelayakan e-modul dari aspek media. Kedua ahli media mengisi lembar instrumen untuk menilai kualitas media secara keseluruhan. Validasi media terdiri dari empat aspek yang dievaluasi, yaitu aspek desain, kedua aspek tampilan, ketiga aspek pemrograman, dan keempat aspek pemanfaatan. Validasi ahli materi dilakukan untuk mengukur dan menilai derajat keabsahan materi dan isi dari e-modul yang dikembangkan. Penilaian materi terdiri dari empat aspek pendahuluan, isi, rangkuman, dan aspek latihan/evaluasi. Simulasi penggunaan e-modul dilakukan oleh guru dengan tujuan untuk memberi gambaran kepada siswa tentang penggunaan modul elektronik (e-modul). Hasil simulasi diperoleh hasil bahwa modul elektronik (e-modul) dapat digunakan sebagai sumber belajar siswa maupun bahan ajar bagi guru baik di dalam kelas baik di dalam kelas maupun di luar kelas.

Proses pengembangan modul elektronik (e-modul) ini dikembangkan menggunakan prosedur dan langkah-langkah pengembangan pada model Thiagarajan yaitu model 4-D dengan modifikasi. Model pengembangan 4-D terdiri dari empat tahap, yaitu Define (pendefinisian), Design (desain), Develop (pengembangan), Disseminate (pendesiminasian). Namun demikian pengembangan modul elektronik dalam penelitian ini hanya sampai pada 3 yaitu pada tahap develop. Hal ini disebabkan karena dalam penelitian ini tidak bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh efektivitas kegiatan pembelajaran yang dikembangkan, sehingga tahap terakhir yaitu tahap diseminasi tidak dilakukan. Faktor pendukung yang melatar belakangi pengembangan produk e-modul interaktif ini berdasarkan pada hasil observasi dan wawancara serta analisis kebutuhan, dan dari hasil penelitian

pendukung serta sejumlah teori sebagai landasan pengembangannya.

KESIMPULAN

Elektronik Modul pada Mata Pelajaran IPA Materi Pencemaran Lingkungan Berbasis Inkuiri layak digunakan dan dimplementasikan dalam pembelajaran karena telah memperoleh skor validasi rata-rata 84.5% dengan kriteria sangat valid

REFERENSI

- Akuba, S. F., Purnamasari, D., & Firdaus, R. (2020). Pengaruh Kemampuan Penalaran, Efikasi Diri dan Kemampuan Memecahkan Masalah Terhadap Penguasaan Konsep Matematika. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(1), 44-60.
- Aprilia, A., Yudiyanto, & Hakim, N. 2022. Pengembangan E-Modul Menggunakan Flip PDF Professional pada Materi Fungsi Kelas X SMA. *Journal of Education and Teaching*, 3(1), 116-127.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Astuti, N. H., Rusilowati, A., & Subali, B. (2021). STEM-based learning analysis to improve students' problem solving abilities in science subject: A literature review. *Journal of Innovative Science Education*, 10(1), 79-86.
- Chan-Choong Foong dan Esther G. S. Daniel. (2010). Assessing Students' Arguments Made in Socio-Scientific Contexts: The Considerations of Structural Complexity and The Depth of Content Knowledge. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 9. 1120-1127
- Darmadi, H. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Ekanara, B., Adisendjaja, Y. H., & Hamdiyati, Y. (2018). Hubungan Kemampuan Penalaran Dengan Keterampilan Argumentasi Siswa Pada Konsep Sistem Pencernaan Melalui PBL (Problem Based Learning). *Biodidaktika: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 13(2).
- Farida, I. dan Gusniarti, W. F. (2014). Profil Keterampilan Argumentasi Siswa pada Konsep Koloid yang Dikembangkan melalui Pembelajaran Inkuiri Argumentatif. *Edusains*. Volume 4: 36.
- Hafiz, M. (2013). *Research and Development: Penelitian di Bidang Pendidikan yang Inovatif, Produktif dan Bermakna*. Jurnal

- Ta'dib. 16(1): 28-43. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Hake, R.R. 1999. *Analyzing Change/Gain Score*. American Educationa: Research Metodology.
- Haruna, A. (2021). Menjelajahi Hubungan Level Argumentasi Dengan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Ikatan Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 15(1), 2686-2694.
- Hayati, I. A., Rosana, D., & Sukardiyono, S. (2019). Pengembangan modul potensi lokal berbasis SETS untuk meningkatkan keterampilan proses IPA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(2), 248-257.
- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2018). Pengembangan modul elektronik (e-modul) interaktif pada mata pelajaran Kimia kelas XI SMA. *Jurnal inovasi teknologi pendidikan*, 5(2), 180-191.
- Husna, A., Hasan, M., Mustafa, M., Syukri, M., & Yusrizal, Y. (2020). Pengembangan modul fisika berbasis integrasi Islam-sains pada materi gerak lurus untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 8(1), 55-66.
- Jufri, A. W., Setiadi, S., & Sripatmi, D. (2016). Scientific Reasoning Ability Of Prospective Student Teacher in The Excellence Program of Mathematics and Science Teacher Education in University of Mataram. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(1), 69-74.
- Karlina, Gita, and Heffi Alberida. "Kemampuan Argumentasi Pada Pembelajaran Biologi." *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran* 5, no. 1 (2021): 1-7.
- Khoiriyah, N., Abdurrahman, A., & Wahyudi, I. (2018). Implementasi Pendekatan Pembelajaran STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Gelombang Bunyi. *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika*, 5 (2), 53.
- Kurniawati, V., & Rizkianto, I. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Guided Inquiry dan Learning Trajectory Berorientasi pada Kemampuan Pemecahan Masalah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 369-380.
- Lestari, N., Hartono, Y., & Purwoko. (2016). Pengaruh Pendekatan Open-Ended Terhadap Penalaran Matematika Peserta didik Sekolah Menengah Pertama Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 81-94.