

PENGEMBANGAN *E-MODULE* PERUBAHAN LINGKUNGAN BERBASIS INKUIRI TERBIMBING UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA KELAS X

Haryatin Nurul Afifah, Sueb*, Suhadi

Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Jawa Timur

* corresponding author | email : sueb.fmipa@um.ac.id

Received: 11 Agustus 2023

Accepted: 20 Februari 2024

Published: 28 Februari 2024

ABSTRAK

doi <https://dx.doi.org/10.17977/um052v15i1p25-30>

Dalam era keterampilan abad ke-21, peningkatan berpikir kritis dan literasi digital siswa menjadi prioritas pendidikan. Observasi dilakukan di SMAN 9 Malang menunjukkan potensi ini belum optimal. Penelitian ini fokus pada Modul Elektronik Perubahan Lingkungan berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kemampuan tersebut. Tujuan utama adalah merancang, menguji validitas, kepraktisan, dan efektivitas modul. Menggunakan model pengembangan Lee & Owen (2004), data kuantitatif (validasi, respons siswa, pretest-posttest) dan kualitatif. Analisis persentase mengukur validitas dan kepraktisan, sementara uji Ancova menguji efektivitas. Hasil menunjukkan modul valid, praktis, dan efektif dengan hasil validasi oleh ahli materi sebesar 100%, media dan bahan ajar sebesar 100%, dan praktisi lapang sebesar 99%. Hasil uji kepraktisan oleh responden sebesar 92,41%. Uji keefektifan menunjukkan adanya peningkatan pada kelas eksperimen sebesar karena hasil uji ancova dengan nilai selisih 14,29 dan kelas kontrol sebesar 12,86. Sehingga dapat disimpulkan bahwa modul elektronik layak digunakan sebagai media dan bahan ajar.

Kata Kunci : *modul elektronik, berpikir kritis, literasi digital*

In the era of 21st century skills, increasing students' critical thinking and digital literacy is an educational priority. Observations made at SMAN 9 Malang show that this potential is not optimal. This research focuses on the Guided Inquiry-based Environmental Change Electronic Module to improve this ability. The main objective is to design, test the validity, practicality and effectiveness of the module. Using the Lee & Owen development model, quantitative data (validation, student response, pretest-posttest) and qualitative. Percentage analysis measures validity and practicality, while Ancova's test tests effectiveness. The results show that the module is valid, practical, and effective with validation results by subject matter experts at 100%, media and teaching materials at 100%, and field practitioners at 99%. The practicality test results by respondents amounted to 92.41%. The practicality test results by respondents amounted to 92.41%. The effectiveness test showed that there was an increase in the experimental class due to the results of the Ancova test with a difference value of 14.29 and that of the control class of 12.86. So it can be concluded that electronic modules are suitable for use as media and teaching materials.

Keywords : *electronic module, critical thinking, digital literacy*

Perubahan zaman menciptakan paradigma baru dalam pembelajaran, yang mana peserta didik harus diberdayakan dengan alat-alat yang relevan dan diarahkan untuk mengembangkan keterampilan yang dapat membedakan mereka di tengah perubahan dinamis. Oleh karena itu, dalam mencapai tujuan pendidikan yang inklusif dan holistik, pembelajaran abad ke-21 tidak hanya berfokus



<http://journal2.um.ac.id/index.php/jpb>



jpb.journal@um.ac.id

pada pengetahuan faktual semata, tetapi juga pada pengembangan keterampilan abad ke-21 salah satunya berpikir kritis untuk menyiapkan daya saing di masa depan.

Keterampilan berpikir kritis memegang peranan penting dalam keberhasilan individu untuk memanfaatkan peluang di masa depan yang erat kaitannya dengan kemajuan teknologi (Heard *et al.*, 2020). Berpikir kritis merupakan keterampilan esensial untuk mengembangkan kemampuan individu (Goodsett, 2020) dan berkaitan erat dengan keterampilan abad ke-21 (Moeti *et al.*, 2016). Pemikiran kritis juga menjadi keterampilan yang dibutuhkan individu untuk berkembang dalam masyarakat sehingga mendapat perhatian khusus dari pendidikan (Liu *et al.*, 2016) karena merupakan inti dari keterampilan berpikir tingkat tinggi. Hal tersebut dikarenakan bahwa siswa yang mengembangkan dan menggunakan keterampilan berpikir kritis dalam proses pendidikan mampu memecahkan masalah di situasi yang sulit, memiliki kemampuan berkomunikasi yang efektif dan akurat (Basri *et al.*, 2019).

Tujuan pentingnya melatih kemampuan berpikir kritis yaitu agar siswa lebih terampil menyusun sebuah argumen atau membuat suatu keputusan, karena dengan berpikir kritis mampu memungkinkan siswa menganalisis pemikirannya sendiri untuk memutuskan suatu pilihan dan menarik kesimpulan (Siburian *et al.*, 2022). Penerapan berpikir kritis dibutuhkan siswa untuk memperoleh pengalaman dalam mengkonstruksi pengetahuan, menghasilkan ide baru berdasarkan konsep yang masuk akal. Konsep keterampilan berpikir kritis tercermin pada Kurikulum Merdeka mata pelajaran biologi kelas X topik perubahan lingkungan. Topik perubahan lingkungan termuat dalam Kompetensi Dasar 3.11, 4.11 tentang menganalisa data perubahan, penyebab dan dampaknya bagi lingkungan, merumuskan solusi perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan.

Upaya untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dapat dilakukan melalui penerapan bahan ajar yang terintegrasi dengan model pembelajaran. Bahan ajar sangat membantu dalam proses pembelajaran (Zuriah *et al.*, 2016) agar dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran (Sadjati, 2012). Bahan ajar yang tepat dan sesuai dengan tujuan pembelajaran dapat meningkatkan berpikir kritis (Suwatra *et al.*, 2018). Kegiatan pembelajaran di kelas perlu menemukan kembali lingkungan belajar yang efektif sehingga melalui digitalisasi dapat memperluas dan melengkapi kegiatan pembelajaran (Schleicher, 2020) salah satunya berupa modul elektronik (*e-module*) karena informasi atau materi disajikan dengan menarik dan interaktif (Tschandl *et al.*, 2020).

Selaras dengan bahan ajar, model pembelajaran memiliki peran yang penting untuk meningkatkan keterampilan siswa. Model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik akan meningkatkan literasi digital dan kemampuan berpikir kritis yakni model pembelajaran inkuiri terbimbing (Nurmayani *et al.*, 2018). Inkuiri terbimbing mampu memfasilitasi siswa untuk mencari fakta (Andrini, 2016) karena menekankan pada aktivitas mencari dan menemukan (Llewellyn, 2013). Siswa diharapkan mampu termotivasi untuk memecahkan masalah secara mandiri dan memiliki keterampilan berpikir kritis dalam menganalisis informasi.

Berdasarkan jabaran permasalahan dan upaya yang dapat mendukung pemecahan masalah tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pengembangan tentang modul elektronik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA kelas X. Adapun tujuan penelitian pengembangan antara lain mengembangkan *e-module* perubahan lingkungan yang memenuhi syarat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

METODE

Penelitian ini mengadopsi model pengembangan Lee and Owens (2004), yang tergolong dalam jenis penelitian dan pengembangan. Langkah dalam model ini meliputi analisis kebutuhan dan analisis awal hingga akhir, desain penelitian, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.

Subjek penelitian adalah siswa kelas X-5 dan X-9 SMAN 9 Malang dengan jumlah setiap kelas 35 siswa. Teknik pengumpulan data meliputi wawancara dan angket, sedangkan pada saat riset menggunakan tes dan angket. Instrumen pengumpulan data menggunakan angket penilaian oleh ahli materi, media dan bahan ajar, praktisi lapang dan siswa sebagai responden. Data hasil uji validitas akan diolah menggunakan rumus sebagai berikut:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100$$

Keterangan:

NP : Nilai persentase

R : skor mentah

SM: Skor maksimum

100 : bilangan tetap (Purwanto, 2013)

Tabel 1. Kriteria Tingkat Kevalidan

| Kriteria Validitas | Tingkat Validitas |
|--------------------|---|
| 85,01% - 100% | Sangat valid atau dapat digunakan dengan sedikit revisi |
| 70,01% - 85,00% | Cukup valid, dapat digunakan dengan revisi |
| 50,01% - 70,00% | Kurang valid harus dengan revisi |
| 01,00% - 50,00% | Tidak valid, tidak boleh digunakan |

Uji selanjutnya yakni kepraktisan menggunakan angket respons siswa berupa angket berdasarkan tanggapan siswa terhadap penggunaan modul elektronik. Data hasil respons tersebut dikategorikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Kriteria Kepraktisan E-Modul

| Persentase (%) | Kriteria Keterlaksanaan |
|----------------|-------------------------|
| 80,01 – 100,00 | Sangat Praktis |
| 60,01 – 80,00 | Praktis |
| 40,01 – 60,00 | Cukup Praktis |
| 20,01 – 40,00 | Kurang Praktis |
| 00,00 – 20,00 | Tidak Praktis |

Uji keefektifan penggunaan *e-module* dapat dilakukan dengan membandingkan antara nilai *pretest* dan *posttest* serta melakukan uji statistik menggunakan uji Ancova. Sebelum melakukan uji Ancova, data harus di uji normalitas, homogenitas, dan linearitas. Jika signifikansi > 0,05 maka tidak ada perbedaan, namun jika sig < 0,05 maka terdapat perbedaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Kevalidan

Penilaian *e-module* perubahan lingkungan dilakukan oleh ahli materi, media dan bahan ajar, praktisi lapang serta respon siswa akan dijabarkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli dan Respon Siswa

| No | Validasi Ahli | Rerata Skor (%) | Kategori |
|----|----------------------|-----------------|--------------|
| 1 | Materi | 100% | Sangat Valid |
| 2 | Media dan bahan ajar | 100% | Sangat Valid |
| 3 | Praktisi lapang | 99% | Sangat Valid |

Berdasarkan Tabel 3 mengenai hasil validasi ahli materi termasuk kategori sangat valid. Validasi materi harus mendapat skor maksimal karena materi yang disampaikan harus valid agar tidak terjadi miskonsepsi. Adapun hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh aspek terpenuhi dengan catatan harus melakukan revisi. Aspek penilaian antara lain aspek kelayakan isi dan keakuratan materi dengan indikator pencapaian kompetensi (IPK), tujuan, kesesuaian teori, keakuratan konsep, data dan fakta, keakuratan dan penjelasan pada gambar, serta keterkaitan antar materi dengan fakta terkini.

Hasil validasi ahli media dan bahan ajar memperoleh kategori sangat valid yang menunjukkan bahwa seluruh aspek telah sesuai. Aspek penilaian meliputi perangkat lunak, kegrafikan, dan karakteristik modul. Adapun saran validator antara lain perbaikan halaman sampul, perbaikan urutan halaman, kelengkapan sumber foto dan video.

Hasil validasi praktisi lapang memperoleh kategori sangat valid yang menunjukkan bahwa seluruh aspek telah sesuai. Aspek penilaian meliputi kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, dan kegrafikan. Adapun saran validator antara lain perbaikan pada tujuan pembelajaran serta redaksi.

Hasil Uji Kepraktisan

Hasil respon siswa memperoleh rerata skor sebesar 92,41% dengan kategori sangat valid yang

menunjukkan bahwa seluruh aspek telah sesuai. Aspek tersebut meliputi kemudahan penggunaan, kelayakan isi, dan kemanfaatan. Adapun masukan dari siswa seperti cara pengunggahan tugas yang harus melalui persetujuan penulis modul.

Hasil Uji Keefektifan

Tabel 4. Data Hasil Literasi Digital

| Kelas | Prates ± SD | Pascates ± SD | Selisih |
|------------|---------------|---------------|---------|
| Eksperimen | 65,71 ± 14,56 | 80 ± 9,07 | 14,29 |
| Kontrol | 55 ± 17,53 | 67,86 ± 14,6 | 12,86 |

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa hasil berpikir kritis pada kelas kontrol dan kelas eksperimen mengalami peningkatan. Hasil analisis rerata nilai berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol mengalami kenaikan hasil baik pada *pretest* maupun *posttest* yang terlihat dari data selisih nilai. Standar deviasi berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol mengalami kenaikan hasil. Kedua kelas mengalami peningkatan berpikir kritis namun peningkatan pada kelas eksperimen lebih tinggi dengan nilai sebesar 25 dibanding dengan kelas kontrol mengalami peningkatan sebesar 10.

Berdasarkan hasil pengukuran data nilai *pretest* dan *posttest* berpikir kritis menunjukkan bahwa adanya peningkatan pada kelas eksperimen yang lebih tinggi dari kelas kontrol. Adapun hasil rerata skor berpikir kritis yang diperoleh peserta didik pada kelas eksperimen sebesar 65,71 hasil *pretest* dan hasil *posttest* sebesar 80. Sedangkan perolehan nilai berpikir kritis pada kelas kontrol sebesar 55 pada hasil *pretest* dan 67,86 hasil *posttest*. Hal ini mengindikasikan bahwa modul elektronik yang dikembangkan sesuai atau efektif. Selain itu berdasarkan hasil uji uji hipotesis menunjukkan bahwa variabel berpikir kritis dengan nilai sig $0,000 < \alpha (0,05)$, hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pembelajaran menggunakan modul elektronik perubahan lingkungan lebih efektif dibandingkan tanpa menggunakan modul elektronik.

Tabel 5. Hasil Uji Ancova

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|-------------|
| Corrected Model | 719.050 ^a | 2 | 239.915 | 33.607 | .000 |
| Intercept | 24420.007 | 1 | 24420.007 | 3.424E3 | .000 |
| PratestBK | 719.050 | 1 | 239.683 | 33.607 | .000 |
| KelasBK | 2377.269 | 1 | 7.132 | | |
| Error | 3452.314 | 47 | | | |
| Total | 26109.000 | 50 | | | |
| Corrected Total | 1688.993 | 49 | | | |

Selaras dengan hasil uji keefektifan yang menunjukkan bahwa siswa kelas kontrol memiliki keterampilan berpikir kritis lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Hal tersebut dapat terjadi karena kelas eksperimen mendapatkan akses rancangan kegiatan pada modul elektronik yang terintegrasi aspek berpikir kritis yang akan meningkatkan motivasi belajar. Aspek menganalisis data dan bukti dapat memberdayakan kemampuan siswa dalam mengintegrasikan informasi dengan materi pendukung yang akan digunakan untuk menjawab pertanyaan berdasarkan fakta (Stobaugh, 2013). Modul elektronik yang dikembangkan berdasarkan lingkungan sekitar maupun keadaan terkini juga terbukti dapat melatih keterampilan berpikir siswa (Basri *et al*, 2019).

Kegiatan pembelajaran terintegritas dengan aspek berpikir kritis yaitu menerapkan, mengevaluasi, menggunakan data untuk mengembangkan wawasan kritis, menganalisis dan mensintesis (Greenstein, 2012). Keseluruhan aspek berpikir kritis sesuai dengan kegiatan pembelajaran yang berbasis inkuiri terbimbing yang melibatkan pendekatan sistematis terhadap permasalahan berdasarkan pemahaman tentang materi dan mengumpulkan informasi yang sesuai untuk menarik kesimpulan (Hussein *et al*, 2019). Kegiatan dan pendekatan pembelajaran oleh guru juga menjadi faktor pendukung dalam melatih berpikir kritis. Kegiatan yang menghubungkan materi pembelajaran dengan isu terkini mampu melatih siswa untuk berpikir kritis (Basri *et al*, 2019).

Berdasarkan uraian hasil uji validitas, kepraktisan, dan keefektifan e-module menunjukkan bahwa e-modul telah valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan literasi digital siswa kelas X. Kegiatan pembelajaran terintegritas dengan aspek berpikir kritis yaitu menerapkan, mengevaluasi, menggunakan data untuk mengembangkan wawasan kritis, menganalisis dan mensintesis (Greenstein, 2012). Keseluruhan aspek berpikir kritis sesuai dengan kegiatan pembelajaran yang berbasis inkuiri terbimbing yang melibatkan pendekatan sistematis terhadap permasalahan berdasarkan pemahaman tentang materi dan mengumpulkan informasi yang sesuai untuk menarik kesimpulan (Hussein *et al*, 2019). Kegiatan dan pendekatan pembelajaran oleh guru juga menjadi faktor pendukung dalam melatih berpikir kritis. Kegiatan yang menghubungkan materi pembelajaran dengan isu terkini mampu melatih siswa untuk berpikir kritis (Basri *et al*, 2019).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Modul elektronik perubahan lingkungan valid berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi, ahli media dan bahan ajar serta praktisi lapangan. Modul elektronik perubahan lingkungan praktis berdasarkan hasil uji kepraktisan melalui penilaian angket respon pengguna. Modul elektronik perubahan lingkungan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan digital dan hasil belajar kognitif siswa kelas X berdasarkan perubahan skor *pretest* dan *posttest*.

Saran

Modul elektronik perubahan lingkungan dapat digunakan sebagai media dan bahan ajar Biologi kelas X SMA. Pemanfaatan modul elektronik perubahan lingkungan harus mengikuti petunjuk penggunaan agar memperoleh hasil implementasi yang maksimal dan mencakup semua tujuan pembelajaran. Modul elektronik yang dikembangkan agar dapat diakses tanpa menggunakan koneksi internet.

DAFTAR RUJUKAN

- Basri, H., Purwanto, As'ari, A. R., & Sisworo. (2019). Investigating critical thinking skill of junior high school in solving mathematical problem. *International Journal of Instruction*, 12(3).
- Greenstein, L. 2012. *Assessing 21st Century Skills: A Guide to Evaluating Mastery and Authentic Learning*. California: Corwin A Sage Company
- Goodsett, M. (2020). Best practices for teaching and assessing critical thinking in information literacy online learning objects. *The Journal of Academic Librarianship*, 46(5), 102163. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2020.102163>
- Goodsett, Mandi. (2020). Assessing the Potential for Critical Thinking Instruction in Information Literacy Online Learning Objects Using Best Practices. *Communication in Information Literacy*, 12(2).
- Heard, J., Scoular, C., Duckworth, D., Ramalingam, D., & Teo, I. (2020). *Critical Thinking: Skill Development Framework*.
- Hussein, M. H., Ow, S. H. Cheong, L. S., & Thong, M. K. (2019). A Digital Game-Based learning to Improve Student Critical Thinking Skill. *Institute of Electrical and Electronics Engineers*, 7(1), 96309-96318
- Lee, W. W. & Owens, D. L. (2004). *Multimedia-based Instructional Design*. California: Pfeiffer.
- Liu, O. L., Mao, L., Frankel, L., & Xu, J. (2016). Assessing critical thinking in higher education: The HEIghten™ approach and preliminary validity evidence. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 41(5), 677–694. <https://doi.org/10.1080/02602938.2016.1168358>
- Llewellyn, D., (2013), *Teaching High School Science Through Inquiry and Argumentation Second Edition*, Corwin, California.
- Moeti, B., Killion Mgawi, R., & Smitta Moalosi, W. T. (2016). Critical Thinking among Post-Graduate Diploma in Education Students in Higher Education: Reality or Fuss? *Journal of Education and*

- Learning, 6(2), 13. <https://doi.org/10.5539/jel.v6n2p13>
- Nurmayani, L., Doyan, A., & Verawati, N. N. S. P. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 4(1), 98–104. <https://doi.org/10.29303/jpft.v4i1.548>
- Sadjati, I. M. 2012. Pengembangan Bahan Ajar. In: *Hakikat Bahan Ajar*. Universitas Terbuka: Jakarta.
- Schleicher, A. 2020. The impact of COVID-19 on education - Insights from Education at a Glance 2020. Published: Paris, France: OECD, 2020. Dari: <https://www.oecd.org/education/the-impact-of-covid-19-on-education-insights-education-at-a-glance-2020.pdf>
- Septikasari, R., & Frasandy, R. N. (2018). Keterampilan 4c Abad 21 Dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar. 11.
- Siburian, V. F., Putri, D. H., & Medriati, R. (2022). Pengembangan E-modul Materi Fluida Dinamis Berbantuan Flip PDF Professional untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA. 1(2), 192–201.
- Suwatra, W., Suyatna, A., & Rosidin, U. (2018). Development of Interactive Modul elektronik for Global Warming to Grow of Critical Thinking Skills. *International Journal of Advanced Engineering, Management and Science*, 4(7), 543–549. <https://doi.org/10.22161/ijaems.4.7.7>
- Stoubaugh, R. (2013). *Assessing Critical Thinking in Middle and High Schools*. New York: Routledge Taylor & Francis Group.
- Tschandl, M., Mayer, B., & Sorko, S. R. (2020). An interdisciplinary digital learning and research factory: The Smart Production Lab. *Procedia Manufacturing*, 45, 491–496. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.04.061>
- Zuriah, N., Sunaryo, H., & Yusuf, N. 2016. IBM Guru Dalam Pengembangan Bahan Ajar Kreatif Inovatif Berbasis Potensi Lokal. *Jurnal Dedikasi*, 13(1), 39–49. DOI:<https://doi.org/10.22219/dedikasi.v13i0.3136>