Jurnal Pendidikan Sejarah dan Riset Sosial Humaniora Vol. 6, No. 1 (2026)
ISSN: 2621-119x (Print)
ISSN: 2598-4934 (Online)

PENGEMBANGAN MODUL AJAR TERINTEGRASI SELF-REGULATED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI DAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI KEANEKARAGAMAN HAYATI

Mochammad Nasrul Hidayat, Tabitha Sri Hartati Wulandari,
Christina Innocenti Tumiar P.

Universitas PGRI Ronggolawe Tuban, Indonesia

*Corresponding Author:
nasrulhidayat79@gmail.com

Abstract

This study aimed to develop and validate a deep learning teaching module integrated with Self-Regulated Learning (SRL) that is valid, practical, and effective in enhancing students' motivation and critical thinking skills regarding biodiversity. The study employed the Research and Development (R&D) method using the 4D model (Define, Design, Development, Dissemination) and a mixed-methods approach with a sequential exploratory design. The trial subjects consisted of 36 students from Class X E4 at SMAN 1 Taman Sidoarjo, selected via purposive sampling, with instruction implemented over three cycles. Research instruments included validation sheets, practicality sheets, student response questionnaires, critical thinking tests, and learning motivation observation rubrics. Data analysis utilized Aiken's V, descriptive percentages, the Mann-Whitney U test, and the Wilcoxon test. The results demonstrated that the teaching module possessed very high validity (Aiken's V = 0.908; feasibility = 91.15%) and very high practicality (implementability = 95%; student response = 92.40%; practicality Aiken's V = 0.958). The module also proved effective in improving critical thinking skills; the average score rose from 59.24 to 84.24, and the classical mastery rate increased from 2.78% to 94.44% (Z-calculated = 5.09 > Z-table = 1.96; P < 0.001). Regarding learning motivation, the module had a positive impact, although the majority of students (80.56%) remained in the "Moderate/Sufficient" category (mean score of 2.98 out of 5). Thus, the SRL-integrated deep learning instructional module developed has been proven valid, practical, and effective, and can serve as an innovative alternative teaching resource to foster students' critical thinking skills and learning motivation in 21st-century Biology education.

Keywords: Deep Learning Instructional Module; Self-Regulated Learning; Critical Thinking; Learning Motivation; Biodiversity.

PENDAHULUAN

Dinamika pendidikan abad ke-21 menuntut transformasi pembelajaran dari sekadar transfer pengetahuan menuju penguatan kapasitas berpikir tingkat tinggi. Kurikulum Nasional dirancang untuk memberdayakan potensi peserta didik melalui pembelajaran yang berpusat pada siswa, berfokus pada penguatan kapasitas, serta kecakapan abad ke-21 (Darmawan & Winataputra, 2020). Salah satu kompetensi vital yang menjadi pijakan utama adalah keterampilan berpikir kritis, yang diposisikan sebagai modal esensial dalam menjawab tantangan akademik maupun dinamika dunia kerja (Loyens et al., 2023). Keterampilan berpikir tingkat tinggi ini memiliki keterkaitan erat dengan dorongan belajar internal; motivasi menjadi prediktor

ISSN: 2621-119x (Print)
ISSN: 2598-4934 (Online)

tumbuhnya nalar kritis, dan sebaliknya, kemampuan bernalar memperkuat keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran (Yang et al., 2025).

Namun, realitas di lapangan menunjukkan kesenjangan yang signifikan antara tuntutan kurikulum dan capaian pembelajaran. Hasil PISA 2022 menempatkan Indonesia pada urutan 70 dari 80 negara pada domain berpikir kritis, dengan hanya 31% siswa yang berhasil mencapai ambang kompetensi dasar (OECD, 2022). Kondisi ini diperkuat oleh temuan Wulandari (2021) yang mendokumentasikan bahwa proporsi siswa berkapasitas berpikir kritis tinggi baru mencapai 40%. Akar masalahnya adalah kebiasaan belajar yang didominasi oleh hafalan rumus dan teks ketimbang pemahaman konsep mendasar (Manullang, 2025). Pembelajaran Biologi, khususnya pada materi keanekaragaman hayati yang sarat akan konsep ilmiah dan istilah abstrak, sering kali terjebak pada pertanyaan level rendah (mengingat dan memahami) tanpa adanya tantangan kognitif yang bermakna, sehingga siswa cenderung pasif dan kurang termotivasi.

Kondisi serupa teridentifikasi di SMAN 1 Taman Sidoarjo. Observasi awal yang dilakukan tim MGMP Biologi mengungkapkan bahwa pembelajaran Biologi belum memfasilitasi eksplorasi nalar kritis dalam mengaplikasikan konsep-konsep kehayatan. Data ketuntasan pada materi keanekaragaman hayati menunjukkan bahwa baru 51 siswa (28,85%) yang mampu melampaui KKM, sedangkan 133 siswa (71,15%) sisanya belum tuntas. Wawancara dengan pendidik Biologi mengonfirmasi bahwa keterbatasan variasi model mengajar dan pengawasan memicu timbulnya kejenuhan, kebiasaan enggan menyelesaikan tugas, serta kepasifan siswa selama KBM berlangsung. Minimnya interaksi dua arah ini menegaskan rendahnya dorongan belajar, yang berujung pada hasil belajar di bawah ekspektasi. Temuan ini sejalan dengan studi Agustin (2025) yang mengidentifikasi bahwa tingkat motivasi siswa SMA masih dominan pada kategori lemah akibat proses mengajar yang monoton serta minimnya stimulasi dorongan internal.

Untuk menjembatani kesenjangan tersebut, ketersediaan perangkat pembelajaran yang terintegrasi menjadi hal yang krusial. Modul ajar berfungsi sebagai pedoman operasional bagi pendidik dan peserta didik dalam mengarungi aktivitas belajar (Mawardi, 2019). Modul berbasis pendekatan pembelajaran mendalam (*deep learning*) dirancang lebih kontekstual, interaktif, serta berorientasi pada pelibatan aktif komponen pendukung KBM. Salah satu pendekatan yang relevan untuk diintegrasikan ke dalam bahan ajar ini adalah *Self-Regulated Learning* (SRL) atau kemandirian belajar. SRL memfasilitasi pembentukan kebiasaan positif dalam mengelola tahapan belajar secara berkesadaran melalui tiga fase esensial yaitu perencanaan (*forethought*), pemantauan kinerja (*performance control*), dan refleksi diri (*self-reflection*) (Bandura, 2024). Penerapan SRL dalam bahan ajar dapat membentuk kebiasaan belajar mandiri, yang pada gilirannya mendongkrak motivasi dan kapasitas penalaran kognitif siswa (Lubis dkk, 2025; Pratama, 2025).

Meskipun secara konseptual guru telah memahami pentingnya keterampilan 4C dan pendekatan SRL, implementasinya di lapangan masih terkendala oleh keterbatasan bahan ajar yang sesuai, kurangnya pelatihan sistematis, serta beban administratif yang tinggi. Kajian penelitian terdahulu menunjukkan bahwa mayoritas studi masih berfokus pada efektivitas model pembelajaran SRL secara terpisah atau mengembangkan modul dengan pendekatan konvensional seperti p*roblem Based Learning* (PBL) dan *Project Based Learning* (PjBL) tanpa mengintegrasikan secara eksplisit aspek regulasi diri dalam desain bahan ajarnya. Padahal, integrasi SRL ke dalam modul ajar *deep learning* menawarkan potensi sinergis yang belum banyak dieksplorasi, terutama pada materi keanekaragaman hayati yang menuntut analisis, evaluasi, dan pemecahan masalah nyata.

Berdasarkan kajian teoritis dan observasi awal tersebut, terdapat celah pengetahuan (*research gap*) yang mendasari perlunya penelitian ini, yaitu belum adanya penelitian pengembangan yang secara spesifik mengkaji pengembangan modul ajar Biologi berbasis SRL pada materi keanekaragaman hayati untuk meningkatkan motivasi dan berpikir kritis siswa secara

ISSN: 2621-119x (Print)
ISSN: 2598-4934 (Online)

simultan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan memvalidasi modul ajar *deep learning* terintegrasi SRL yang valid, praktis, dan efektif. Penelitian ini diharapkan dapat mengisi celah pengetahuan tersebut sekaligus menyediakan produk modul ajar yang siap pakai, serta memberikan kontribusi pada pengembangan teori pembelajaran abad ke-21 khususnya dalam mengoperasionalkan keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar melalui desain bahan ajar yang terstruktur dan sistematis.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*/R&D) dengan model 4D yang terdiri dari empat tahap yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), dan *Dissemination* (Penyebarluasan) (Thiagarajan, 1974). Pendekatan analisis menggunakan metode campuran (*mix methods*) dengan desain *Sequential Exploratory* (Creswell & Creswell, 2018), di mana data kualitatif tahap awal menjadi pijakan penyusunan produk dan instrumen kuantitatif pada tahap implementasi. Pemilihan model 4D didasarkan pada keunggulannya dalam analisis materi dan tugas secara mendalam, sehingga produk dirumuskan berdasarkan kebutuhan riil di lapangan (Agustina & Vahlia, 2016).

Pada tahap *Define*, dilakukan analisis kebutuhan melalui studi literatur (modul ajar *deep learning*, SRL, motivasi, berpikir kritis), studi lapangan kualitatif (observasi dan wawancara tim MGMP Biologi SMAN 1 Taman Sidoarjo), serta analisis kurikulum dan indikator materi keanekaragaman hayati Fase E Kelas X. Hasilnya mengungkap bahwa modul ajar yang tersedia masih informatif, berpusat pada guru, dan belum memfasilitasi kemandirian belajar. Tahap *Design* menghasilkan desain awal modul yang memuat komponen lengkap (sampul, peta konsep, aktivitas SRL, LKPD, soal HOTS) beserta instrumen penelitian berupa lembar validasi, lembar kepraktisan, angket respons siswa, tes berpikir kritis, dan rubrik motivasi. Desain dikonsultasikan kepada dosen pembimbing sebelum dikembangkan.

Tahap *Development* meliputi yaitu penyusunan draft I modul, validasi oleh dua validator (dosen ahli dan guru sejawat) pada aspek materi, pedagogik, desain, dan kebahasaan, revisi menghasilkan draft II, serta uji coba lapangan pada 36 siswa Kelas X E4 SMAN 1 Taman Sidoarjo melalui *pretest*, penerapan modul, *posttest*, pengisian angket motivasi, dan umpan balik terbuka. Tahap *Dissemination* mengolah dan menganalisis data untuk mengukur efektivitas modul, menyempurnakan produk final, serta menarik kesimpulan yang menjawab seluruh rumusan masalah.

Subjek penelitian adalah siswa Kelas X E4 sebanyak 36 orang yang dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Penelitian dilaksanakan selama 6 bulan dengan implementasi pembelajaran dalam 3 siklus. Data yang dikumpulkan terdiri atas data kuantitatif yaitu hasil *pretest* dan *posttest* berpikir kritis, lembar observasi motivasi, lembar validasi, lembar kepraktisan, dan angket respons siswa) serta data kualitatif (wawancara, observasi, catatan lapangan, dan umpan balik terbuka. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi modul (19 butir), lembar kepraktisan (9 butir), lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran (20 butir), angket respons siswa (20 butir), instrumen tes berpikir kritis (10 butir uraian berdasarkan indikator Facione), dan rubrik observasi motivasi belajar (9 indikator berbasis ARCS Keller).

Analisis validitas modul menggunakan rumus *Content Validity* Aiken yaitu

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

dengan ($s = r - l_0$). Modul dinyatakan valid apabila nilai $V \geq 0{,}6$. Analisis kepraktisan menggunakan persentase

ISSN: 2621-119x (Print)
ISSN: 2598-4934 (Online)

$$P = \left(\frac{\sum X}{\sum X_{maks}} \right) \times 100\%$$

dengan kategori yaitu 85–100% (Sangat Praktis), 70–84% (Praktis), dan 55–69% (Cukup Praktis). Efektivitas modul terhadap berpikir kritis dianalisis menggunakan statistik non-parametrik *Mann-Whitney U* dan *Wilcoxon* ($\alpha = 0,05$) karena data berskala ordinal, sedangkan motivasi belajar dianalisis menggunakan interval kategori Sugiyono (1,00–1,80 Sangat Rendah; 1,81–2,60 Rendah; 2,61–3,40 Sedang; 3,41–4,20 Tinggi; 4,21–5,00 Sangat Tinggi). Data kualitatif dianalisis melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan untuk mengidentifikasi kelebihan, kelemahan, serta saran perbaikan modul.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Validasi modul oleh dua validator (dosen ahli dan guru sejawat) menunjukkan rata-rata persentase kelayakan 91,15% (Amat Baik), dengan Validator 1 memberikan skor 49/57 (85,9%) dan Validator 2 skor 55/57 (96,4%). Analisis V Aiken pada 19 butir menghasilkan *V = 0,908* (> 0,80), sehingga modul dinyatakan sangat valid dan layak digunakan. Temuan ini sejalan dengan Fatimah Azzahra (2024) dan Ginting (2024) yang memperoleh validitas > 88% pada pengembangan modul serupa. Tingginya validitas menunjukkan integrasi SRL dalam modul *deep learning* telah sesuai dengan prinsip pengembangan bahan ajar dari segi isi, penyajian, bahasa, dan kegrafikan.

Kepraktisan diukur melalui lembar observasi guru dan angket respons 36 siswa. Validasi instrumen kepraktisan memperoleh *V Aiken* = 0,958 (Sangat Valid). Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran mencapai 76/80 (95%) dengan kategori Sangat Praktis, fase perencanaan dan pemantauan SRL berjalan optimal (skor 4), sedangkan fase refleksi diri memperoleh skor 3 karena sebagian siswa masih perlu bimbingan awal. Angket respons siswa menghasilkan 92,40% (Sangat Positif), dengan indikator tertinggi pada daya tarik kasus biologi dan keterbacaan modul (95,14%), serta indikator kemandirian belajar 89,58%–93,06%. Hasil ini mendukung temuan Rohmatulloh dkk. (2023) bahwa modul berbasis SRL dinilai sangat valid dan praktis oleh ahli dan praktisi.

Validasi instrumen tes berpikir kritis memperoleh *V Aiken = 0,955* (Sangat Valid). Uji *Mann-Whitney U* menunjukkan $P < 0,05$ (H_0 ditolak), dan Uji *Wilcoxon* mengonfirmasi *Z_hitung* = 5,09 > *Z_tabel* = 1,96 ($P < 0,001$). Rata-rata nilai meningkat dari *59,24* (*pretest*) menjadi *84,24* (*posttest* siklus III), dengan ketuntasan klasikal naik dari 2,78% (Siklus I) menjadi 94,44% (Siklus III).

Indikator	Siklus I	Siklus II	Siklus III
Rata-rata Kelas	59,24	72,43	84,24
Nilai Tertinggi	77,50	87,50	97,50
Nilai Terendah	47,50	60,00	72,50
Ketuntasan Klasikal	2,78%	38,89%	94,44%

Tabel 1.Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis per Siklus

Peningkatan ini sejalan dengan Gani (2018) dan Lubis & Siregar (2025) yang membuktikan pengaruh signifikan SRL terhadap berpikir kritis. Keefektifan modul disebabkan oleh: (a) sintaks SRL melatih siswa berpikir sistematis dan reflektif melalui siklus berulang; (b) pendekatan konstruktivis mendorong siswa membangun pengetahuan secara aktif; dan (c) modul memfasilitasi belajar mandiri yang berkesadaran penuh.

Validasi instrumen motivasi memperoleh *V Aiken* = 0,964 (Sangat Valid). Observasi 9 indikator motivasi terhadap 36 siswa menunjukkan rata-rata 2,98 dari 5 (kategori Sedang/Cukup).

ISSN: 2621-119x (Print)
ISSN: 2598-4934 (Online)

Distribusi: 80,56% siswa kategori Sedang, 8,33% Tinggi, dan 11,11% Rendah. Indikator tertinggi adalah pantang menyerah (3,31), sedangkan terendah adalah kepercayaan diri tampil di depan kelas (2,83).

Kategori sedang yang dominan ini sejalan dengan Agustin (2025) yang menyatakan motivasi siswa SMA masih lemah akibat pembelajaran monoton. Meskipun demikian, modul ini berpotensi meningkatkan motivasi melalui teori ARCS Keller (1987): perhatian, relevansi, kepercayaan diri, dan kepuasan. Supriyadi (2021) juga menegaskan pembelajaran mendalam dan mandiri meningkatkan motivasi secara signifikan. Keterbatasan peningkatan motivasi disebabkan oleh: (a) belum adanya identifikasi kesiapan siswa secara mendalam; (b) SRL memerlukan pembiasaan berkelanjutan; dan (c) variasi latar belakang personal siswa belum dipertimbangkan menyeluruh.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengembangan dan uji coba modul ajar *deep learning* terintegrasi *Self-Regulated Learning* (SRL) pada materi keanekaragaman hayati, dapat disimpulkan bahwa modul ajar yang dikembangkan menggunakan model 4D (*Define, Design, Development, Dissemination*) ini terbukti valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta memberikan kontribusi positif terhadap motivasi belajar siswa. Tingkat validitas modul tergolong sangat tinggi dengan nilai V Aiken sebesar 0,908 (> 0,80) dan persentase kelayakan rata-rata 91,15% (Amat Baik), sehingga modul dinyatakan layak digunakan dari segi isi, penyajian, bahasa, dan kegrafikan. Tingkat kepraktisan modul juga sangat tinggi, ditunjukkan oleh hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran sebesar 95% (Sangat Praktis), angket respons siswa sebesar 92,40% (Sangat Positif), serta validasi instrumen kepraktisan dengan V Aiken sebesar 0,958 (Sangat Valid), yang menandakan bahwa modul mudah diimplementasikan dan fleksibel digunakan dalam berbagai moda pembelajaran. Selanjutnya, modul ajar ini terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, dengan rata-rata nilai meningkat dari 59,24 (*pretest*) menjadi 84,24 (*posttest* siklus III) dan ketuntasan klasikal naik dari 2,78% (Siklus I) menjadi 94,44% (Siklus III); uji *Wilcoxon* menunjukkan Z_hitung = 5,09 > Z_tabel = 1,96 (P < 0,001) yang berarti peningkatan tersebut signifikan secara statistik. Adapun terhadap motivasi belajar, modul ini memberikan dampak positif meskipun mayoritas siswa (80,56%) masih berada pada kategori Sedang/Cukup dengan rata-rata 2,98 dari 5, di mana indikator tertinggi adalah pantang menyerah (3,31) dan terendah adalah kepercayaan diri tampil di depan kelas (2,83); peningkatan motivasi belum optimal karena modul belum menekankan identifikasi kesiapan siswa secara mendalam, SRL memerlukan pembiasaan berkelanjutan, dan variasi latar belakang personal siswa belum dipertimbangkan secara menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

Aiken, L. R. (1985). *Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131–142. https://doi.org/10.1177/0013164485451012

Bandura, A. (2024). *Social cognitive theory: An agentic perspective on human nature*. Sage Publications. (Original work published 1986)

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5th ed.). SAGE Publications.

Facione, P. A. (2015). Critical thinking: What it is and why it counts. Measured Reasons LLC. (Original work published 1990)

Gani, A. (2018). Pengaruh penggunaan model self-regulated learning berbasis saintifik terhadap keterampilan berpikir kritis siswa kelas VIII di MTs Negeri 1 Kota Palembang. Jurnal Pendidikan Biologi, 7(2), 45–56.

ISSN: 2621-119x (Print)
ISSN: 2598-4934 (Online)

Keller, J. M. (1987). Development and use of the ARCS model of instructional design. Journal of Instructional Development, 10(3), 2–10. https://doi.org/10.1007/BF02905780

Lubis, R., & Siregar, A. (2025). Hubungan self-regulation dengan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran berbasis masalah (PBL). Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, 11(1), 302–315.

Mawardi. (2019). Optimalisasi kompetensi guru dalam penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran. Jurnal Ilmiah Didaktika: Media Ilmiah Pendidikan dan Pengajaran, 19(2), 65–78.

OECD. (2022). PISA 2022 draft analytical framework. OECD Publishing.

Rohmatulloh, A., Nindiasari, H., & Fatah, A. (2023). Pengembangan e-modul interaktif berbasis problem-based learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis. Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika, 7(3), 2567–2580.

Supriyadi. (2021). Peningkatan motivasi belajar siswa melalui pembelajaran mendalam dan berkemandirian. Jurnal Teknologi Pendidikan, 23(2), 112–125.

Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook. Indiana University.

Wulandari, T. S. H. (2021). Analysis of students' critical thinking abilities using the PDEODE strategy in terms of cognitive style through online learning. Proceedings of the International Conference on Science and Education, 1(1), 1–8.

Yang, L., Chen, Y., & Wang, H. (2025). Exploring the interplay of motivation, engagement and critical thinking among EFL learners: Evidence from structural equation modelling. European Journal of Education, 60(1), e70187. https://doi.org/10.1111/ejed.70187