



Validasi Modul Ajar Berbasis *Problem-Based Learning* pada Materi Sel Kelas XI SMA

Mila Riska Apriana^{1*}, Heffi Alberida²

Universitas Negeri Padang, Program Studi Pendidikan Biologi^{1,2}

*Alamat Korespondensi: riskimila74@gmail.com

Artikel info

Accepted : Jan 24th 2026
Approved : Jan 28th 2026
Published : Jan 31st 2026

Kata kunci:

Modul Ajar, *Problem Based Learning*

ABSTRAK

Kurikulum Merdeka merupakan kurikulum dengan pembelajaran intrakurikuler beragam yang dirancang agar peserta memahami konsep secara mendalam. Kurikulum ini mendorong guru mengembangkan perangkat ajar sesuai kebutuhan peserta didik, salah satunya modul ajar. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, guru masih mengalami kendala dalam menyusun modul ajar. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul ajar berbasis *problem based learning* pada materi sel kelas XI SMA yang valid. Penelitian ini merupakan *research and development* dengan model *Four-D* yang dibatasi pada tiga tahap, yaitu *define*, *design*, dan *develop*. Subjek penelitian terdiri atas tiga dosen Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang dan tiga guru Biologi SMAN 16 PADANG. Hasil penelitian menunjukkan nilai validitas modul ajar sebesar 92,95% dengan kriteria sangat valid. Dengan demikian, modul ajar berbasis *problem based learning* pada materi sel layak digunakan untuk mendukung pembelajaran yang aktif dan bermakna di SMA.

ABSTRACT

Keywords:

Teaching Module, *Problem Based Learning*

The Independent Curriculum (Curriculum Merdeka) is a curriculum with diverse intracurricular learning designed to help students understand concepts in depth. This curriculum encourages teachers to develop teaching materials tailored to their students' needs, including teaching modules. Based on the needs analysis, teachers still face challenges in developing teaching modules. This study aims to produce a valid Problem-Based Learning-based teaching module for grade XI high school students on cell material. This research is a research and development study using the Four-D model, limited to three stages: define, design, and develop. The research subjects consisted of three Biology lecturers from the Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Padang State University, and three Biology teachers. The results showed a validity value of 92.95%, with a very valid criterion. Thus, the Problem Based Learning-bases teaching module no cell material is suitable for use to support active and meaningful learning in high school.

<https://jurnal.iainambon.ac.id/index.php/JTI/index>

How to Cite: Apriana, M.L., & Alberida, H. (2026). Validasi modul ajar berbasis *problem-based learning* pada materi sel kelas XI SMA. *Al-Alam: Islamic Natural Science Education Journal*, 5(1) 88-94. DOI: <https://doi.org/10.33477/al-alam.v5i1.14148>

PENDAHULUAN

Kurikulum Merdeka adalah kurikulum dengan pembelajaran intrakurikuler yang beragam dimana konten akan lebih optimal agar murid memiliki cukup waktu untuk mendalami konsep (Kemendikbud, 2022). Bagi guru kurikulum digunakan sebagai pedoman kerja dalam penyusunan, pengorganisasian pengalaman belajar, dan pengadaan evaluasi terhadap perkembangan murid (Rahmi *et al.*, 2024). Menurut Kemendikbud (2022) Kurikulum Merdeka merupakan sistem pendidikan yang berfokus pada pengembangan sumber daya manusia di masa depan karena memberikan guru keleluasaan untuk memilih berbagai perangkat ajar sehingga pembelajaran dapat disesuaikan dengan kebutuhan belajar dan minat murid.

Kurikulum Merdeka juga menekankan pentingnya pembelajaran yang bersifat kontekstual, bermakna, dan mampu memenuhi keragaman potensi serta kebutuhan individu peserta didik (Kharisma *et al.*, 2025). Untuk merealisasikan tujuan tersebut, dibutuhkan strategi pedagogis yang mampu menggali pemahaman mendalam, salah satunya adalah pendekatan *deep learning*. *Deep learning* adalah strategi belajar yang berfokus pada pemahaman mendalam terhadap suatu konsep, keterkaitannya dengan gagasan lain, serta pengembangan kemampuan berpikir kritis dan reflektif. Secara teoritis, *deep learning* sesuai dengan gagasan Ausubel tentang pembelajaran bermakna (*meaningful learning*), yang menekankan bahwa pengetahuan baru akan benar-benar dipahami jika dikaitkan dengan kerangka berpikir atau pengalaman yang telah dimiliki peserta didik sebelumnya (Rahmawati & Bakar, 2026).

Salah satu faktor penting dalam menciptakan pembelajaran bermakna adalah ketersediaan bahan ajar yang berkualitas. Bahan ajar disusun secara sistematis, relevan dengan kebutuhan peserta didik, dan mampu mendorong keterlibatan aktif dalam memahami konsep pembelajaran (Maisaroh *et al.*, 2024). Salah satu bentuk bahan ajar yang efektif, fleksibel, serta mendukung pembelajaran bermakna adalah modul ajar (Maisaroh & Toifur, 2025).

Modul ajar adalah media utama untuk meningkatkan kualitas pendidikan yang bermanfaat bagi guru, murid, dan proses pembelajaran (Maulida, 2022). Murid dapat mengekspresikan gaya belajar yang selaras dengan kemampuan serta minat masing-masing, sekaligus menguji kompetensi yang dimiliki melalui berbagai latihan yang disajikan dalam modul ajar (Haristah *et al.*, 2019). Modul ajar juga membantu mengarahkan proses pembelajaran agar materi dan kegiatan pembelajaran lebih terarah (A Maharani & S Fuadiyah, 2024). Modul ajar yang dibuat dan dipakai nantinya mempunyai pengaruh terhadap pelaksanaan pembelajaran di kelas. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan terhadap guru Biologi terungkap bahwa modul yang tersedia belum terlaksana dengan baik dalam penggunaannya. Kemudian, modul ajar yang disusun juga masih memiliki desain yang sederhana. Secara visual, modul ajar masih dominan teks, dan kurang variatif dalam penggunaan warna, gambar, maupun tata letak. Proses pembelajaran yang modulnya tidak direncanakan dengan baik dapat menyebabkan hanya guru yang terlihat aktif dan murid akan mengalami kesulitan dalam proses pembelajaran dan menyesuaikan diri dalam belajar (Salsabilla & Nurhalim., 2024). Hal inilah yang mendasari pentingnya pengembangan modul ajar bagi guru sebagai bagian dari

penerapan proses pembelajaran yang baik dan memberikan informasi yang bermakna kepada murid.

Selain modul ajar, guru perlu menerapkan model pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan adalah model *Problem Based Learning* (PBL). *Problem Based Learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang memanfaatkan permasalahan kontekstual sebagai pemicu agar peserta didik mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan memecahkan masalah, serta memperoleh pengetahuan dan konsep esensial dari materi yang dipelajari (Mayasari *et al.*, 2022). Dalam penerapannya, peserta didik didorong untuk terlibat secara aktif dalam mengidentifikasi, menganalisis, dan menemukan solusi terhadap permasalahan yang diberikan (Cahyani *et al.*, 2021). Dengan demikian, pembelajaran tidak lagi berorientasi pada hafalan semata, melainkan berfokus pada pengembangan kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan persoalan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Puetra *et al.*, 2023).

Untuk mendukung implementasi model *Problem Based Learning* (PBL) secara optimal, diperlukan perangkat ajar yang relevan, salah satunya berupa modul ajar. Pengembangan modul ajar perlu disesuaikan dengan kebutuhan guru dan karakteristik pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi terhadap guru Biologi, diketahui bahwa guru memerlukan modul ajar yang sesuai dengan perubahan Capaian Pembelajaran (CP) terbaru, terintegrasi dengan sintaks PBL yang jelas dan operasional, serta mampu meningkatkan keaktifan peserta didik. Kemudian, berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan terhadap guru Biologi terungkap bahwa materi sel menjadi pilihan prioritas guru untuk pengembangan modul ajar. Materi sel dipilih karena materi tersebut lebih dalam dan perlu pemahaman yang lebih pada peserta didik, serta banyak istilah yang kurang dipahami sehingga peserta didik menjadi kurang memiliki motivasi untuk belajar. Hal ini sejalan dengan penelitian Anapia *et al.*, (2024) yang menyatakan bahwa materi sel cukup sulit dipahami peserta didik karena kurangnya visualisasi sehingga membuat peserta didik kesulitan dalam memahami pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengembangkan modul ajar berbasis *Problem Based Learning* pada materi sel kelas XI SMA.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan atau (*Research and Development*) yang berpedoman pada desain penelitian dan pengembangan model Four-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan. Tahapan pengembangan terdiri dari 4 tahapan yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan) dan *disseminate* (penyebaran). Namun, pada penelitian ini hanya sampai pada tahapan *develop* (pengembangan) saja. Tahap *disseminate* (penyebaran) tidak dilakukan karena keterbatasan waktu dan biaya.

Penelitian ini dilakukan di Departemen Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang dan SMAN 16 Padang. Subjek penelitian terdiri dari 3 dosen Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang sebagai validator dan 3 guru Biologi SMAN 16 Padang sebagai validator dan responden. Objek penelitian ini adalah produk berupa modul ajar berbasis *problem*

based learning pada materi sel untuk peserta didik kelas XI SMA. Instrumen pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah angket observasi dan angket validitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan dalam penelitian ini menyajikan hasil analisis kebutuhan melalui angket observasi yang meliputi analisis awal-akhir, analisis pendidik, analisis tugas, dan analisis konsep, serta hasil uji validitas modul ajar berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi sel untuk kelas XI SMA, yang dianalisis berdasarkan aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikaan guna mengetahui tingkat kevalidan produk yang dikembangkan.

Pada analisis awal-akhir, menunjukkan bahwa implementasi Kurikulum Merdeka belum berjalan optimal, terutama pada aspek ketersediaan modul ajar. Guru masih mengalami keterbatasan dalam memperoleh modul ajar yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran, sehingga penerapan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik belum maksimal. Selain itu, kendala juga ditemukan pada kualitas desain modul, penerapan modul pembelajaran, serta optimalisasi pendekatan *deep learning*. Perubahan Capaian Pembelajaran (CP) yang ditetapkan pemerintah turut menjadi tantangan dalam penyusunan modul ajar yang relevan dan adaptif.

Analisis pendidik menunjukkan bahwa modul ajar yang diharapkan harus sesuai dengan komponen Kurikulum Merdeka, menggunakan bahasa yang jelas, komunikatif, dan mudah dipahami, serta didukung oleh desain visual yang menarik dan sistematis. Oleh karena itu, pengembangan modul ajar perlu memperhatikan kesesuaian struktur, keterbacaan bahasa, dan kualitas visual agar lebih efektif digunakan dalam pembelajaran.

Analisis tugas mengidentifikasi peran guru dalam proses pembelajaran yang meliputi tahap perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian. Analisis ini dilakukan agar proses pembelajaran sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) pada materi sel. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa model pembelajaran yang dominan digunakan adalah *Problem Based Learning* (PBL). Penerapan model ini relevan dengan pendekatan *deep learning* karena dapat mendorong keterlibatan aktif peserta didik, mengembangkan kemampuan berpikir kritis, serta memfasilitasi pemecahan masalah, komunikasi, dan kolaborasi sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Pada analisis konsep, menunjukkan bahwa pemahaman peserta didik terhadap materi sel masih kurang mendalam. Hal ini disebabkan materi sel memiliki konsep yang kompleks dan bersifat abstrak sehingga sulit dipahami oleh peserta didik. Oleh karena itu, penyusunan konsep secara sistematis berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) sangat penting agar materi tersaji lebih terstruktur, kontekstual, dan mudah dipahami.

Berdasarkan hasil analisis, tahap selanjutnya adalah melakukan uji validitas terhadap modul ajar yang dikembangkan. Uji validitas dilakukan untuk menilai dan mengevaluasi kelayakan modul ajar yang telah dibuat dengan kondisi pembelajaran pada Kurikulum Merdeka. Terdapat empat aspek penilaian, yaitu kelayakan isi, kebahasaan,

penyajian, dan kegrafikaan. Uji validitas ini dilakukan terhadap tiga dosen Biologi FMIPA UNP dan tiga guru Biologi SMA dengan mengisi angket validitas. Hasil analisis data dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Penilaian Uji Validitas Modul Ajar Sel Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan Pendekatan *Deep Learning*.

No	Aspek Penilaian	Nilai Validitas (%)	Kriteria
1	Kelayakan isi	94.05%	Sangat Valid
2	Kebahasaan	92.26%	Sangat Valid
3	Penyajian	93.33%	Sangat Valid
4	Kegrafikaan	92.26%	Sangat Valid
	Rata-rata	92.98%	Sangat Valid

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh rata-rata nilai validitas yaitu 92.98%, dengan kriteria sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa modul ajar yang dikembangkan sangat valid, ditinjau dari aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikaan.

Ditinjau dari aspek kelayakan isi, modul ajar yang dikembangkan memperoleh nilai validitas sebesar 94,05% dengan kriteria sangat valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa materi yang disajikan telah sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), sehingga mampu mendukung proses pembelajaran secara optimal. Selain itu, modul ajar yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan pembelajaran karena menyajikan materi secara sistematis, jelas, dan relevan dengan karakteristik peserta didik.

Ditinjau dari aspek kebahasaan, modul ajar yang dikembangkan memperoleh nilai validitas sebesar 92,26% dengan kriteria sangat valid. Hasil ini menunjukkan bahwa modul ajar telah menggunakan bahasa yang komunikatif, jelas, dan mudah dipahami dengan memperhatikan kaidah kebahasaan, ketepatan diksi, serta penggunaan kalimat yang efektif. Aspek kebahasaan ini meliputi ketepatan tanda baca, keruntutan penyampaian, serta penggunaan istilah yang sesuai dan konsisten sehingga pesan pembelajaran dapat tersampaikan dengan baik (Hidayatullah *et al.*, 2022). Penggunaan bahasa yang jelas dan sistematis juga mendukung pendekatan *deep learning* karena memudahkan peserta didik memahami konsep secara lebih mendalam. Dengan demikian, modul ajar yang dikembangkan telah sesuai dengan kaidah ejaan bahasa Indonesia yang berlaku, yaitu EYD V.

Ditinjau dari aspek penyajian, modul ajar yang dikembangkan memperoleh nilai validitas sebesar 93,33% dengan kriteria sangat valid. Hasil ini menunjukkan bahwa modul ajar telah disusun secara sistematis dan runtut, baik dari segi teknik penyajian maupun kesesuaian komponen penyusunnya dengan struktur modul ajar dalam Kurikulum Merdeka. Penyajian yang terorganisir dengan baik memudahkan peserta didik memahami materi secara konseptual dan mendalam, sehingga mendukung penerapan pendekatan *deep learning* dalam pembelajaran.

Ditinjau dari aspek kegrafikaan, modul ajar yang dikembangkan memperoleh nilai validitas sebesar 92,26% dengan kriteria sangat valid. Hasil ini menunjukkan bahwa modul ajar memiliki tampilan visual yang menarik dan proporsional, meliputi desain

sampul, penggunaan teks dan gambar, tata letak yang konsisten, pemilihan warna yang sesuai, serta variasi huruf yang jelas dan mudah dibaca. Desain visual yang sistematis dan menarik tersebut dapat meningkatkan peserta didik serta mendukung pemahaman konsep secara lebih mendalam.

Hasil rata-rata uji validitas modul ajar yang dikembangkan memperoleh kriteria sangat valid pada seluruh aspek penelitian. Penilaian tersebut mencakup aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikaan yang telah memenuhi standar yang ditetapkan. Dengan demikian, modul ajar yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan dalam proses pembelajaran.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil uji validitas oleh tiga dosen Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang dan tiga guru Biologi SMAN 16 Padang menunjukkan bahwa modul ajar yang dikembangkan memperoleh rata-rata nilai validitas yaitu 92.98%, dengan kriteria sangat valid. Dengan demikian, modul ajar berbasis *Problem Based Learning* pada materi sel kelas XI SMA dinyatakan valid dan layak digunakan sebagai perangkat ajar untuk mendukung proses pembelajaran yang efektif dan bermakna.

Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk melanjutkan penelitian hingga tahap *disseminate*, serta menguji efektivitas penggunaan modul ajar berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi sel untuk peserta didik kelas XI SMA.

DAFTAR PUSTAKA

- Anapia, S., Husain, I. H., Mardin, H., Mamu, H. D., & Akbar, M. N. (2024). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Sel Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA Negeri 1 Tibawa. *ORYZA: Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(2), 263-274.
- Haristah, H., Azka, A., Setyawati, R. D., & Albab, I. U. (2019). Pengembangan modul pembelajaran. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. 1(5), 224-236.
- Hidayatullah, A., Mulyani, S., & Munir, S. (2022). Validitas Aspek Kebahasaan dan Keterbacaan dalam Pengembangan Bahan Ajar MKWU Bahasa Indonesia Berbasis Kearifan Lokal. *GERAM*, 10(1), 134-140.
- Kemendikbud. (2022). *Pedoman Penerapan Kurikulum dalam Rangka Pemulihan Pembelajaran*. Keputusan Kemdikbud RI No. 56/M/2022.
- Kharisma, N., Septiani, D. E., & Suryaningsih, F. (2025). Transformasi pembelajaran bermakna melalui *deep learning*: Kajian literatur dalam kerangka kurikulum merdeka. *Al-Zayn: Jurnal Ilmu Sosial & Hukum*, 3(3), 1895-1905.
- Maharani, A., & Fuadiyah, S. D. (2024). Analisis Kebutuhan Pengembangan Modul Ajar Virus Berbasis *Problem Based Learning* ntuk Fase E Sma. *EDUSAINTEK: Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*, 11(4), 2058-2075.

- Maisaroh, M., & Toifur, M. (2025). *Development of an Inquiry Based and Deep Learning Animate Physics Module with 4D Models to the Develop Stage*. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 8(2), 584-593.
- Maulida, U. (2022). Pengembangan modul ajar berbasis kurikulum merdeka. *Tarbawi*, 5(2), 130-138.
- Rahmawati, E., & Bakar, M. Y. A. (2026). this Pendekatan Pembelajaran Deep Learning Sebagai Paradigma Baru dalam Implementasi Kurikulum Merdeka. *Jurnal Ilmiah Nusantara*, 3(1), 679-698.
- Rahmi, L., Fajrina, S., Helendra, H., Rahmi, F. O., & Rahmi, Y. L. (2024). Validitas Modul Ajar Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada Materi Sel Fase F SMA. *Jurnal Jeumpa*, 11(1), 185-196.
- Salsabilla, N. S., & Nurhalim, M. (2024). Pengembangan modul ajar Kurikulum Merdeka mata pelajaran IPAS. *Tarbawi: Jurnal Pendidikan dan Pemikiran Islam*, 7(1), 37-47.