



EDUTECH

Jurnal Teknologi Pendidikan

Journal homepage <https://ejournal.upi.edu/index.php/edutech>

EduTech
EduTech
JURNAL TEKNOLOGI PENDIDIKAN

Pengembangan Modul PjBL Pada Pembelajaran Kerja Bangku di Pendidikan Teknik Mesin

Febri Renaldi dan Wadirin

Universitas Sriwijaya, Indonesia

Email: Febrirenaldi211@gmail.com, wadirin@fkip.unsri.ac.id

ABSTRACT	ARTICLE INFO
<p>This study aims to develop a teaching module based on Project-Based Learning (PjBL) implemented in the Bench Work course under the Mechanical Engineering Education program. The module is designed to improve students' practical skills, teamwork, and technical problem-solving abilities. The research employed a Research and Development (R&D) methodology using the 4D model: Define, Design, Develop, and Disseminate. Validation results showed high levels of validity, with an average score of 9.18 from content experts and 4.18 from media experts. Practicality testing with 18 students resulted in an average score of 4.26, indicating high usability. The findings confirm that the developed module is feasible and effective for use in bench work learning activities, supporting active and meaningful engagement in technical practice.</p>	<p>Article History: <i>Submitted/Received 5 Juni 2025</i> <i>First Revised 19 Juni 2025</i> <i>Accepted 28 Juni 2025</i> <i>First Available online 01 Okt 2025</i> <i>Publication Date 01 Okt 2025</i></p>
<p>ABSTRAK</p> <p>Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul ajar berbasis Project-Based Learning (PjBL) yang diterapkan pada mata kuliah Kerja Bangku di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin. Modul ini dirancang untuk meningkatkan keterampilan praktis, kemampuan bekerja sama, dan pemecahan masalah teknis mahasiswa. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan 4D: Define, Design, Develop, dan Disseminate. Hasil validasi dari ahli materi memperoleh nilai rata-rata 9,18 dan dari ahli media 4,18, keduanya termasuk kategori sangat valid. Selanjutnya, uji kepraktisan yang dilakukan oleh 18 mahasiswa menunjukkan rata-rata skor 4,26 dalam kategori sangat baik. Modul ini terbukti layak digunakan,</p>	<p>Keyword: <i>Modul Ajar, Project Based Learning, Kerja Bangku, Pendidikan Teknik Mesin, R&D</i></p>

efektif dalam proses pembelajaran, serta mampu mendorong keterlibatan aktif mahasiswa dalam praktik kerja bangku.

© 2025 Teknologi Pendidikan UPI

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan proses pembelajaran yang memberikan kesempatan peserta didik untuk mengembangkan potensi menjadi sebuah kemampuan yang semakin lama semakin meningkat (Cendera, 2023). Kemampuan ini dapat berupa sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang diperlukan peserta didik untuk hidup dalam bermasyarakat dan berbangsa, serta berkontribusi pada kesejahteraan hidup. Sebuah pendidikan, tidak terlepas dari kegiatan belajar. Umumnya, belajar ditandai dengan perubahan perilaku, dimana terjadi perubahan dari sikap yang belum tahu akan menjadi tahu setelah proses belajar ditempuh. Seiring perkembangan zaman, sudah sepatutnya pendidik harus memahami komponen dalam sebuah pembelajaran dikampus. Adapun komponen-komponen pembelajaran tersebut meliputi kurikulum, dosen, mahamasiswa, metode pembelajaran, materi pelajaran, alat pembelajaran (media), serta evaluasi. Sejalan dengan ini menyatakan mengenai pentingnya komponen dalam pembelajaran, yakni suatu pembelajaran tidak akan dapat terlaksana dengan baik tanpa adanya komponen pembelajaran. Salah satu alat pembelajaran (media) yang efektif digunakan dalam pembelajaran adalah bahan ajar modul. Bahan ajar merupakan seperangkat materi yang tersusun secara sistematis, yang nantinya akan menciptakan suasana belajar yang layak dipergunakan untuk belajar. Sedangkan bahan ajar modul merupakan salah satu bahan ajar yang dapat menunjang proses belajar mengajar antara pendidik dan peserta didik (Nadlir et al., 2024).

Bahan ajar adalah salah satu faktor penting dalam keefektifan sebuah pendidikan teknik mesin. Tidak adanya bahan ajar dalam proses pembelajaran tentunya akan mempengaruhi kualitas pembelajaran. (Nawawi, 2023) menyatakan bahwa keberhasilan suatu pembelajaran tentunya tidak hanya dipengaruhi oleh seorang guru saja, melainkan bahan ajar yang digunakan guru. Oleh sebab itu, pentingnya pengembangan bahan ajar sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran yang dikarenakan ketersediaan bahan sesuai dengan tuntutan kurikulum, karakteristik sasaran, dan tuntutan pemecahan masalah. Penggunaan bahan ajar yang masih sulit dipahami oleh mahasiswa menyebabkan minat belajar mahasiswa berkurang dan sulit ditingkatkan. Terlebih rendahnya motivasi belajar mahasiswa sehingga tidak adanya kesadaran

mahasiswa belajar secara mandiri. Hal ini berpengaruh terhadap suasana pembelajaran yang berlangsung pasif tidak adanya interaksi antara mahasiswa untuk menanggapi pembelajaran yang berlangsung, tentunya ini menyebabkan kurangnya pemahaman mahasiswa terhadap suatu teori yang menyebabkan mahasiswa tidak dapat melakukan praktikum secara maksimal (Novitasari, 2024).

Saat ini, modul ajar Kurikulum Merdeka dianggap sebagai perangkat yang cukup krusial untuk kelancaran implementasi pembelajaran dengan mode atau paradigma yang baru, terutama jika dikaitkan dengan transformasi revolusi industri dan juga digital. Modul ajar Kurikulum Merdeka merujuk pada sejumlah alat atau sarana media, metode, petunjuk, dan pedoman yang dirancang secara sistematis, menarik, dan yang pasti, sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Modul ajar sendiri dapat dikatakan sebagai suatu implementasi dari Alur Tujuan Pembelajaran yang dikembangkan dari Capaian Pembelajaran. Modul ajar disusun sesuai dengan fase atau tahap perkembangan peserta didik. Modul ajar juga mempertimbangkan apa yang akan dipelajari dengan tujuan pembelajaran yang jelas. Tentu saja, basis perkembangannya juga berorientasi jangka panjang. Para guru juga perlu mengetahui dan memahami konsep modul ajar dengan maksud agar proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan bermakna. Dengan kata lain, jika ditafsirkan secara banal. (Agustiningrum, 2025)

Modul ajar berbasis Project Based Learning (PjBL) yang berfokus pada kerja bangku sangat relevan dengan Kurikulum Merdeka karena mengedepankan pembelajaran yang berbasis kompetensi, kontekstual, dan berpusat pada siswa. Dalam PjBL, siswa terlibat langsung dalam proyek nyata yang mengembangkan keterampilan praktis, seperti penggunaan alat dan teknik kerja bangku, yang mendukung penguasaan kompetensi teknis yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran ini juga mendorong pengembangan karakter, seperti kerja sama, tanggung jawab, dan kreativitas, yang sejalan dengan tujuan Kurikulum Merdeka dalam menciptakan profil pelajar yang mandiri, kritis, dan berbudi pekerti luhur. Evaluasi dalam PjBL juga bersifat holistik, menilai tidak hanya hasil akhir, tetapi juga proses, keterampilan kolaboratif, dan pemecahan masalah, yang sesuai dengan pendekatan evaluasi di Kurikulum Merdeka. (Kustiawan, 2020).

Kurikulum Merdeka berfokus pada pemberian ruang kebebasan kepada para guru untuk mengembangkan modulnya. Para guru dapat memilih atau bahkan memodifikasi sendiri modul ajar yang sudah disediakan oleh pemerintah pusat. Akan tetapi, memodifikasi tetap harus sesuai koridor; menyesuaikan modul ajar dengan karakteristik peserta didik. Menurut Panduan Pembelajaran dan Asesmen, tujuan utama dari pengembangan modul ajar adalah mengembangkan perangkat ajar. Perangkat ajar berfungsi untuk memandu pendidik untuk menjalankan pembelajaran dengan memenuhi beberapa kriteria yang sesuai dengan kebutuhan karakteristik peserta didik. Esensi substansial dari Kurikulum Merdeka adalah independensi; memerdekakan peserta didik dan pendidik agar terbentuk mental independent yang tangguh dalam menghadapi era disrupsi ini (Muammar & Suhartina, 2018). Dalam konteks ini, modul ajar Kurikulum Merdeka juga wajib berdasarkan Panduan Pembelajaran dan Asesmen karena marwah dari visi dan misi penyusunan modul ajar adalah untuk memandu para pendidik untuk menjalankan proses pembelajaran. Jika dilihat dari komponen dalam modul ajar, tentu saja modul ajar pasti disusun oleh para pendidik dengan menyesuaikan kebutuhan para peserta didik. Di sisi lain, pada komponen modul ajar Kurikulum Merdeka, ada 3 istilah yang cukup krusial yang tidak dapat diabaikan. Ketiga komponen

itu adalah Pemahaman Bermakna, Pertanyaan Pemantik, dan Lembar Belajar (Ummah, 2019). Namun, hingga saat ini belum banyak tersedia modul ajar berbasis PjBL yang khusus dirancang untuk mata kuliah Kerja Bangku di Pendidikan Teknik Mesin. Oleh karena itu, penelitian ini berkontribusi dalam menyediakan modul ajar inovatif yang sesuai dengan kebutuhan industri dan karakteristik mahasiswa vokasi teknik.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (Research and Development) yang bertujuan mengembangkan modul ajar berbasis Project-Based Learning (PjBL) pada mata kuliah Kerja Bangku di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya. Penelitian menggunakan model 4D dari Thiagarajan (Define, Design, Develop, Disseminate), dengan pendekatan kualitatif untuk pengembangan materi dan pendekatan kuantitatif untuk menguji keefektifan dan kepraktisan modul. Penelitian dilakukan selama April–Juni 2025, mencakup tahap pengembangan modul, uji coba terbatas, implementasi pada kelompok eksperimen dan kontrol, serta analisis data hasil pembelajaran. Instrumen yang digunakan berupa angket validasi ahli, angket kepraktisan, dan tes keterampilan mahasiswa. Validasi dilakukan oleh ahli materi dan media, sedangkan uji kepraktisan melibatkan mahasiswa pengguna. Uji validitas instrumen menggunakan analisis persentase dan uji reliabilitas dengan Cronbach's Alpha. Analisis data dilakukan melalui uji normalitas (Shapiro-Wilk), homogenitas (Levene), dan t-test untuk mengetahui efektivitas modul. Hasil penilaian validitas dan kepraktisan dikategorikan berdasarkan skor persentase. Modul dinyatakan valid jika skor $\geq 85\%$ dan praktis jika skor $\geq 85\%$. Seluruh prosedur dan analisis ini dirancang untuk memastikan bahwa modul yang dikembangkan layak dan efektif untuk diterapkan dalam pembelajaran kerja bangku berbasis proyek. Uji coba dilakukan secara terbatas kepada 18 mahasiswa sebagai tahap awal pengujian. Pengembangan lanjutan direkomendasikan untuk dilaksanakan pada semester berikutnya dalam bentuk uji luas agar diperoleh generalisasi hasil yang lebih kuat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Define

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan pengguna dan media. Hasil angket menunjukkan bahwa 93% mahasiswa menyatakan kebutuhan tinggi terhadap modul ajar berbasis proyek. Mahasiswa membutuhkan panduan yang sistematis dan praktis untuk praktik kerja bangku. Kebutuhan media mencakup modul yang memuat sintaks PjBL, penjelasan langkah-langkah kerja, serta rubrik penilaian.

Tahap Design

Tahapan desain menghasilkan dua proyek utama dalam modul, yaitu pembuatan palu besi dan ragam mini. Setiap proyek dilengkapi blueprint, prosedur kerja, dan rubrik. Media yang digunakan dalam penyusunan adalah AutoCAD (untuk gambar teknis), Canva (untuk desain visual), dan Microsoft Word (untuk konten teks). Modul juga disusun berdasarkan lima langkah sintaks PjBL.

Tahap Develop

Tahap ini melibatkan validasi ahli materi dan media. Ahli materi memberikan skor rata-rata 9,18 (sangat valid), sementara ahli media memberi skor 4,18 (sangat valid). Masukan dari validator direspons dengan perbaikan, seperti pemetaan KD, pengantar unit, penambahan aspek keselamatan kerja, dan revisi rubrik penilaian agar lebih rinci.

Tahap Disseminate

Pada tahap ini dilakukan uji coba kepada 18 mahasiswa. Rata-rata skor kepraktisan modul adalah 4,26 (kategori sangat baik). Aspek tertinggi adalah kesesuaian isi dan manfaat modul (4,33), diikuti kejelasan instruksi (4,25), dan kemudahan dipahami (4,21). Desain visual memperoleh skor 4,18.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul ajar berbasis PjBL efektif dalam mendukung pembelajaran praktik kerja bangku. Validasi ahli yang sangat baik membuktikan kualitas isi, struktur, dan penyajian modul. Penerapan lima sintaks PjBL dalam modul memungkinkan mahasiswa belajar secara aktif, kolaboratif, dan kontekstual sesuai prinsip pembelajaran konstruktivis. Penggunaan proyek nyata seperti pembuatan palu dan ragam mini memberikan pengalaman langsung dalam menyelesaikan tugas berbasis industri. Hal ini sejalan dengan teori Bender (2012) dan Kustandi (2020) mengenai efektivitas PjBL dalam pembelajaran teknik. Modul juga mendukung pengembangan keterampilan abad 21 seperti berpikir kritis, problem solving, dan kerja sama tim. Dengan skor kepraktisan yang tinggi, modul dinilai layak digunakan sebagai perangkat ajar dalam perkuliahan teknik. Responden merasa terbantu dengan instruksi sistematis dan tampilan visual yang mendukung pemahaman. Modul ini direkomendasikan untuk diimplementasikan lebih luas di institusi vokasi teknik.

Tabel ringkasan skor validasi dan kepraktisan

Aspek	Nilai Rata-rata	Kategori
Validasi Ahli Materi	9.18	Sangat Valid
Validasi Ahli Media	4.18	Sangat Valid
Kepraktisan Mahasiswa	4.26	Sangat Praktis

Pengalaman Mahasiswa : Salah satu mahasiswa menyampaikan bahwa *"modul ini sangat membantu dalam memahami urutan kerja praktik dan meningkatkan kepercayaan diri di bengkel."*

Salah satu mahasiswa menyampaikan bahwa *"modul ini sangat membantu dalam memahami urutan kerja praktik dan meningkatkan kepercayaan diri di bengkel."* Pernyataan ini mencerminkan bahwa modul ajar berbasis PjBL tidak hanya efektif dalam menyajikan materi secara sistematis, tetapi juga memberikan dampak psikologis positif bagi mahasiswa. Urutan kerja yang jelas dan visualisasi langkah-langkah praktikum memungkinkan mahasiswa merasa lebih siap dan percaya diri saat menjalankan tugas di bengkel. Hal ini sangat penting dalam konteks pembelajaran vokasional, di mana keterampilan motorik dan keyakinan diri memiliki peran besar dalam keberhasilan praktik teknik.

4. SIMPULAN

Berdasarkan uraian hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pengembangan Modul Ajar berbasis Project Based Learning (PjBL) pada mata kuliah Kerja Bangku di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya telah memenuhi kriteria kevalidan dan kepraktisan. Dari segi kevalidan, hasil penilaian dari ahli materi dan ahli media menunjukkan bahwa modul ajar yang dikembangkan tergolong sangat valid. Ahli materi memberikan nilai rata-rata sebesar 9,18 dan ahli media memberikan nilai rata-rata sebesar 4,38, keduanya termasuk dalam kategori "Sangat Valid". Hal ini menandakan bahwa modul tersebut layak digunakan dalam proses pembelajaran praktik kerja bangku. Sementara itu, dari segi kepraktisan, berdasarkan uji coba pengguna terhadap mahasiswa yang sedang menempuh mata kuliah Kerja Bangku, diperoleh nilai rata-rata sebesar 4,23, yang masuk dalam kategori "Praktis". Artinya, modul ajar berbasis PjBL ini

telah praktis digunakan dalam proses pembelajaran serta mampu mendukung pelaksanaan praktik secara mandiri dan terarah. Modul ini dapat dijadikan rujukan pengembangan perangkat ajar serupa untuk mata kuliah vokasional teknik lainnya. Penelitian lanjutan disarankan untuk dilakukan dalam skala lebih luas guna menguji efektivitas modul dalam konteks yang berbeda, termasuk di institusi pendidikan vokasi lainnya.

5. PERNYATAAN PENULIS

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan terkait penerbitan artikel ini. Penulis menegaskan bahwa naskah artikel bebas dari plagiarisme.

6. REFERENSI

- Agustiningrum, H. T. (2025). Implementasi Pendekatan Culturally Responsive Teaching Dalam Pembelajaran Teks Prosedur Di Kelas Vii E Smp Negeri 37 Semarang Tahun Pelajaran 2024/2025. 6(1), 252–265.
- Bender, W. N. (2012). Project Based learning. Sage Publication.
- Bororing, G. M. G. (2024). Pengembangan Algoritma Machine Learning Untuk Mendeteksi Anomali Dalam Jaringan Komputer. *Jurnal Review Pendidikan Dan ...*, 7, 1361–1368.
<http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jrpp/article/view/25176%0>
[Ahttp://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jrpp/article/download/25176/17529](http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jrpp/article/download/25176/17529)
- Cendera, R. (2023). Pelatihan Pembuatan Modul Ajar Kurikulum Merdeka Belajar MI Khairu Ummah Pekanbaru. 4(1), 1–7.
- Dwi Sulisworo. (2019). Konsep Pembelajaran Project Based Learning (Nina Setyaningsih (ed.)). Alprin.
- Gunarto, P. (2024). Blueprint Modul Digital Teknik Dasar Bermain Matakuliah TP. Pembelajaran Tenis Lapangan dalam Hybrid Learning. 5(3), 452–460.
- Junita J Matskin. (2021). Learning And Assessing Science Process Skills. Kendall Hunt Publishing Company.
- Kustandi, C. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran (Pertama). Kencana, 2020.
- Kustiawan, U. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Anak Usia Dini. Gunung Samudera.
- Muammar, M., & Suhartina, S. (2018). Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dalam Meningkatkan Minat Belajar Akidah Akhlak. *KURIOSITAS: Media Komunikasi Sosial Dan Keagamaan*, 11(2), 176–188. <https://doi.org/10.35905/kur.v11i2.728>
- Nadlir, Fitriyah, A., & Sholihah, L. F. (2024). Peran Guru Dalam Menerapkan Pembelajaran Project Based Learning Pada Kurikulum Merdeka. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Sosial*, 3(1), 69–79. <https://doi.org/10.58540/jipsi.v3i1.557>
- Nawawi, M. I. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam Dan Budi Pekerti Di Smpn 229 Jakarta Tahun Ajaran 2024/2025. In Skripsi (Issue 1113013000035).
- Novitasari, E. S. (2024). Peningkatan Hasil Belajar Bahasa Indonesia Materi Kalimat Saran Melalui Model Problem Based Learning Kelas III SD Negeri Wonotingal Kota Semarang. 4, 11693–11700.
- Nurpadillah, V., Khuzaemah, E., & Istifaedah, I. N. (2024). Pelatihan Penyusunan Modul Ajar Berbasis Augmented Reality Bermuatan Nilai Karakter Pancasila Untuk Guru Bahasa Indonesia Mts Se-Kota Cirebon. 6(1), 51–61. <https://doi.org/10.24235/dimasejati.v6i1.15857>

- Paramitha, A. A., Azizah, M., & Jannah, F. M. (2025). Analisis penerapan model problem based learning (PBL) berbantu media kantong bilangan pada materi nilai tempat bilangan kelas II SDN Pedurungan Kidul 01. 08(01), 99–105.
- Punaji Setyo Sari. (2013). Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan (keempat). Kencana.2010.0262.
- Purnama, S. (2019). Asesmen Perkembangan Anak Usia Dini. In Sustainability (Switzerland) (Vol. 11, Issue 1). http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- Rahmah, M., & Kurniawan, S. (2025). Pengembangan Pembelajaran PAI Bagi Digital Natives : 5, 192–201.
- Siti, S., & Ain, Q. (2024). Faktor-Faktor Determinan dalam Pengembangan Keterampilan Berbicara Siswa Sekolah Dasar Pendahuluan. 13(3), 4067–4076.
- Suci Prahatingtyas. (2020). Phsyich Based Learning By E Modul (K. Wulandari (ed.)). Fakultas Pertanian universitas K.H Wahab Abdullah.
- Ummah, M. S. (2019). Pendidikan Ips Sd Kelas Tinggi Oleh: Team Dosen Pendidikan. Sustainability (Switzerland), 11(1), 1–14. http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_Sistem_Pembetulan_Terpusat_Strategi_Melestari