



EDUTECH

Jurnal Teknologi Pendidikan

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



Pengembangan Buku Panduan Preventive Maintenance Berbasis Best Practice pada Mesin Bubut di Laboratorium Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya

Muhammad Rajab Alfajri dan Anugrah Agung Ramadhan
Universitas Sriwijaya, Indonesia
Email: rajabalfajri2@gmail.com

ABSTRACT	ARTICLE INFO
<p>The maintenance of lathes in the educational laboratory plays a crucial role in supporting the effectiveness of student practical learning. This research aims to develop a preventive maintenance guidebook based on best practices for lathes in the Mechanical Engineering Education Laboratory of Sriwijaya University. The method used is the 4D development model (Define, Design, Develop, Disseminate). The research instruments include expert validation questionnaires for content and media, as well as trial questionnaires for 43 students. The validation results show a validity level of 90% by content experts and 87% by media experts, both of which fall into the very valid category. Meanwhile, the trial results show 91%, indicating that this guidebook is considered very practical in enhancing students' understanding of lathe maintenance. Thus, this guidebook is expected to serve as an integrated learning medium in technical practices, as well as to encourage the establishment of a preventive maintenance culture in the educational laboratory environment.</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>Perawatan mesin bubut di laboratorium pendidikan memegang peranan penting dalam mendukung efektivitas pembelajaran praktik mahasiswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan buku panduan preventive maintenance berbasis best practice pada mesin bubut di Laboratorium Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya. Metode yang digunakan adalah model pengembangan 4D (Define, Design, Develop, Disseminate). Instrumen penelitian</p>	<p>Keyword: <i>Preventive Maintenance, Mesin Bubut, Best Practice, Buku Panduan</i></p>

meliputi angket validasi ahli materi dan media, serta angket uji coba kepada 43 mahasiswa. Hasil validasi menunjukkan tingkat kevalidan sebesar 90% oleh ahli materi dan 87% oleh ahli media, yang keduanya termasuk dalam kategori sangat valid. Sementara itu, hasil uji coba sebesar 91% yang menunjukkan bahwa buku panduan ini dinilai sangat praktis dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap perawatan mesin bubut. Dengan demikian, buku panduan ini diharapkan dapat menjadi media pembelajaran yang terintegrasi dalam praktik teknik, serta mendorong terbentuknya budaya preventive maintenance di lingkungan laboratorium pendidikan.

© 2025 Teknologi Pendidikan UPI

1. PENDAHULUAN

Preventive maintenance adalah salah satu metode yang efektif untuk menjaga kondisi mesin agar tetap optimal dan terhindar dari kerusakan yang dapat mengganggu kegiatan produksi atau pembelajaran (Kurokami et al., 2020). Preventive maintenance melibatkan serangkaian kegiatan yang direncanakan untuk mencegah kerusakan sebelum terjadi, seperti pembersihan, pelumasan, pengecekan rutin, serta penggantian komponen yang sudah aus. Namun, dalam kenyataannya, banyak mahasiswa yang tidak memahami dengan jelas cara merawat mesin bubut secara berkala, karena tidak ada buku panduan yang komprehensif dan mudah dipahami yang menjelaskan langkah-langkah tersebut (Wijaya & Meta, 2020).

Berdasarkan hasil pra survei di laboratorium Pendidikan Teknik Mesin, program preventive maintenance belum diberdayakan kepada mahasiswa. Akibatnya, fasilitas praktik sering mengalami kerusakan karena minimnya perawatan preventif. Hal ini secara langsung memengaruhi kelancaran proses pembelajaran, karena kerusakan peralatan menyebabkan gangguan dalam pelaksanaan pembelajaran praktik. Dalam konteks ini, pengembangan buku panduan preventive maintenance untuk mesin bubut di laboratorium PTM UNSRI menjadi hal yang sangat penting. Buku panduan ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih jelas kepada mahasiswa mengenai langkah-langkah perawatan mesin bubut, serta meningkatkan keterampilan mereka dalam melakukan perawatan mesin secara mandiri (Thomas Sukardi, 2014).

Dalam lingkungan pendidikan tinggi teknik, khususnya pada praktikum di laboratorium dan bengkel, kemampuan mahasiswa dalam melakukan preventive maintenance sangat penting untuk menjaga kelancaran dan kualitas proses pembelajaran. Namun berbagai studi menunjukkan bahwa prosedur pemeliharaan ini masih belum optimal dan mahasiswa belum memiliki panduan yang jelas untuk melakukan pemeliharaan preventif secara mandiri (Joel A. Nachlas, 2010). Optimasi prosedur preventive maintenance yang disesuaikan dengan konteks lab pendidikan mampu mengurangi waktu henti dan meningkatkan pengalaman belajar mahasiswa. Oleh karena itu, pengembangan buku panduan preventive maintenance yang valid dan

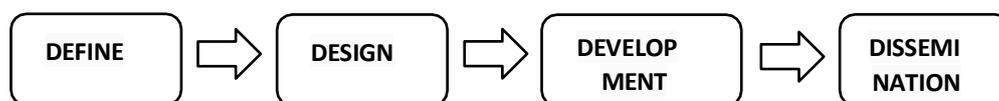
praktis dibutuhkan agar mahasiswa tidak hanya paham teori, namun juga mampu menerapkan tindakan pemeliharaan secara sistematis dan efektif dalam mendukung keberlanjutan dan kesiapan fasilitas praktik (Peña, 2024).

Pengembangan buku panduan ini merujuk pada serangkaian prosedur atau cara-cara yang telah terbukti efektif dan efisien dalam mengatasi masalah tertentu (Nuswantoro & Anthara, 2019). Dalam konteks pengembangan buku panduan untuk preventive maintenance mesin bubut, penerapan best practice akan melibatkan pengumpulan metode perawatan mesin bubut yang sudah terbukti berhasil dalam industri dan dunia pendidikan, kemudian menyusunnya dalam bentuk buku panduan yang mudah dipahami dan diterapkan oleh mahasiswa. Dengan menggunakan metode best practice, buku panduan yang dikembangkan tidak hanya mengandung teori, tetapi juga langkah-langkah yang teruji yang dapat digunakan di laboratorium PTM UNSRI (Bosch et al., 2012).

Melalui penggunaan metode best practice ini, diharapkan buku panduan yang dikembangkan tidak hanya sekedar menjadi referensi yang berguna untuk mahasiswa, tetapi juga sebagai acuan yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di laboratoria PTM UNSRI. Mahasiswa akan memperoleh keterampilan yang lebih baik dalam hal perawatan mesin bubut, yang pada gilirannya akan membantu mereka dalam mempersiapkan diri untuk berkarir di industri permesinan yang semakin berkembang (Tomas, 2017)

2. METODE

Jenis penelitian yang dipakai pada penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D). Penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D) adalah jenis penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk di bidang pendidikan yang bertujuan untuk meningkatkan mutu pembelajaran di kelas, pengembangan dilakukan dalam bentuk media, pendidikan bisa dilakukan. Bahan ajar atau penilaian pembelajaran (Martianingtyas, n.d.).



Gambar 1. Diagram Alir 4 D (Martianingtyas, n.d.).

Berdasarkan model pengembangan 4D yang memiliki empat tahapan, dari masing-masing tahapan tersebut memiliki kegiatan sebagai berikut

1. *Define*. Merupakan tahap pertama untuk mengetahui kebutuhan awal untuk menghasilkan bahan ajar ini. Adapun pemeriksaan kebutuhan diperlukan untuk mengembangkan media adalah sebagai berikut:
 - a. Analisis kebutuhan. Sebelum melakukan analisis kebutuhan pengguna, dilakukan pemecahan masalah yang diperlukan
 - b. Analisis kebutuhan pengguna. Kunci untuk melakukan analisis kebutuhan pengguna adalah memahami konteks di mana preventif maintenance digunakan dan memilih media pembelajaran yang tepat. Dalam penelitian ini, pengajar dan mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya adalah yang menggunakan bahan ajar tersebut.

2. *Design*. Pembuatan desain buku panduan yang akan dikembangkan merupakan

tahap kedua pada prosedur pengembangan. Langkah pertama adalah pemilihan format. Tentukan format jobsheet yang ingin Anda buat. Format umum termasuk PDF, ePub, Kindle, dan banyak lagi. Pilih format yang sesuai dengan kebutuhan Anda dan audiens yang dituju.

3. *Development*. Tahap prosedur pengembangan ketiga, peneliti membuat jobsheet yang sesuai dengan desain. Pada level ini, tugas diselesaikan dengan mempraktikkan konsep yang telah dibuat selama tahap desain. Mulailah menulis konten pengembangan anda berdasarkan rencana yang telah Anda buat. Pastikan untuk menjaga gaya penulisan yang konsisten dan sesuai dengan target audiens . Validasi ahli, sebelum memasukkan jobsheet ke dalam kegiatan pembelajaran, terlebih dahulu dilakukan validasi untuk menilai kelayakannya. Validator yang terdiri dari ahli media yaitu bapak Efri Meldianto, S.Pd., M.Pd. dan ahli materi yaitu bapak Dr. Farhan Yadi, S.T., M.Pd. yang akan melakukan validasi. Pada tahap ini, saran dan masukan dari Ahli media dan ahli materi sangat membantu untuk meningkatkan berbasis jobsheet
4. *Disseminate*. Proses pengembangan penelitian diakhiri dengan tahap *disseminate*. Tiga tindakan utama tahap diseminasi adalah *validation testing, packaging, diffusion and adoption*. Produk telah diubah pada tahap pengembangan dan kemudian diimplementasikan pada target nyata pada tahap *validation testing*

Uji coba produk dilakukan untuk mengetahui kelayakan pengembangan buku panduan *prevetive maintenance* berbasis *best practice*. Proses uji coba produk tersebut antara lain: (1) produk awal berupa buku panduan, (2) validasi ahli media dan materi dilanjutkan dengan revisi 1, (3) pengujian *one to one* dilanjutkan revisi 2, (4) pengujian *small group* dilanjutkan dengan revisi 3, (4) uji kelompok besar, (5) produk akhir. Data tersebut dianalisis untuk mengetahui kekurangan produk yang dikembangkan. Produk tersebut direvisi sebagai produk akhir.

Tabel 3. 1 Instrumen Pengumpulan data

No	Kriteria	Instrumen
1	Valid	a. Angket Validasi Ahli Materi
		b. Angket Validasi Media
2	Praktis	a. Angket Uji Coba <i>one-to-one</i>
		b. Angket Uji Coba Kelompok Kecil
		c. Angket Uji Coba Kelompok Besar

Kriteria presentase kepraktisan media pembelajaran dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.10 Kategori pernyataan kevalidan untuk angket kepraktisan

Persen (100%)	Kategori
81% - 100%	Sangat Praktis /Sangat Baik
61% - 80%	Praktis Baik
41% - 60%	Cukup Praktis /Cukup Baik
21% - 40%	Kurang Praktis /Kurang Baik
0% - 20%	Sangat Tidak Praktis /Sangat Tidak Baik

Sumber: (Sugiyono, 2010)

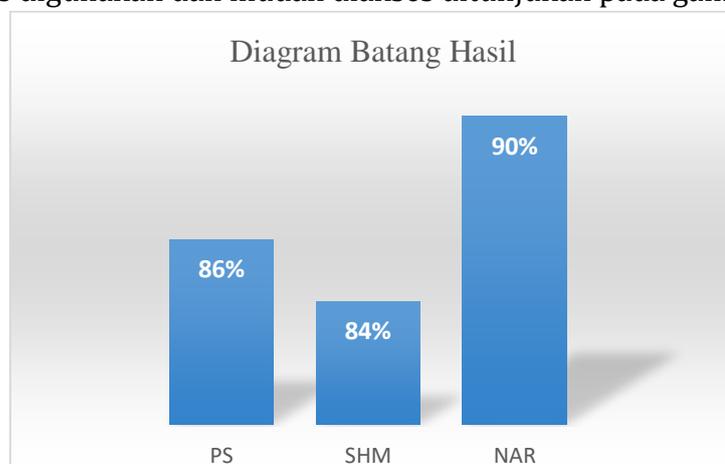
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pada tahap *Define*, dilakukan analisis kebutuhan mahasiswa dan materi. Tahap *Design* menghasilkan struktur buku panduan mencakup prosedur perawatan harian, mingguan, bulanan, dan tahunan. Tahap *Development* meliputi validasi ahli dengan skor 83% (materi) dan 87% (media) serta revisi berdasarkan masukan validator. Uji coba pada mahasiswa menunjukkan hasil yang sangat baik terkait kepraktisan dan kemudahan penggunaan buku.

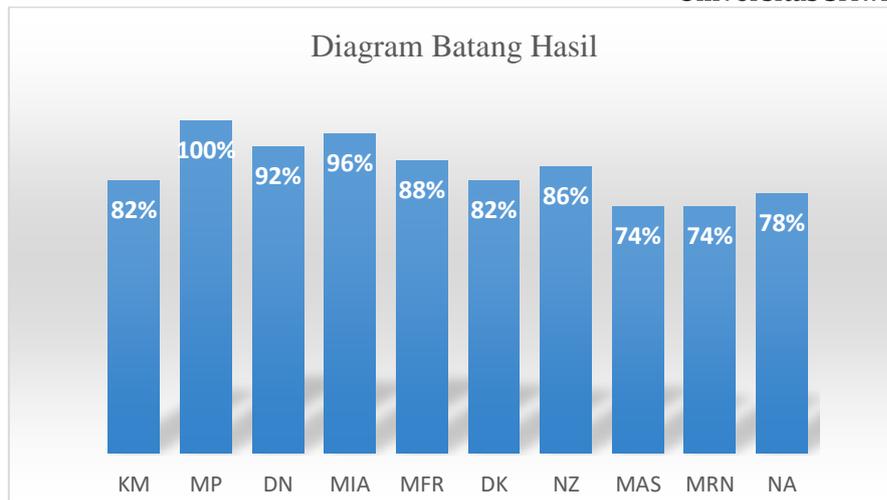
Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Kevalidan buku panduan berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media, modul e-book yang dikembangkan memperoleh skor rata-rata 83% (validitas materi) dan 87% (validitas media). Hasil ini menunjukkan bahwa buku panduan yang dikembangkan sangat valid dan sesuai dengan standar akademik yang berlaku dalam mata kuliah perawatan dan perbaikan.
2. Kepraktisan Penggunaan Uji coba perorangan, kelompok kecil, dan kelompok besar yang melibatkan 3 mahasiswa, 10 mahasiswa, dan 30 mahasiswa menunjukkan bahwa rata-rata 85% mahasiswa merasa bahwa buku panduan ini sangat praktis digunakan dan mudah diakses ditunjukkan pada gambar 1 dan 2.



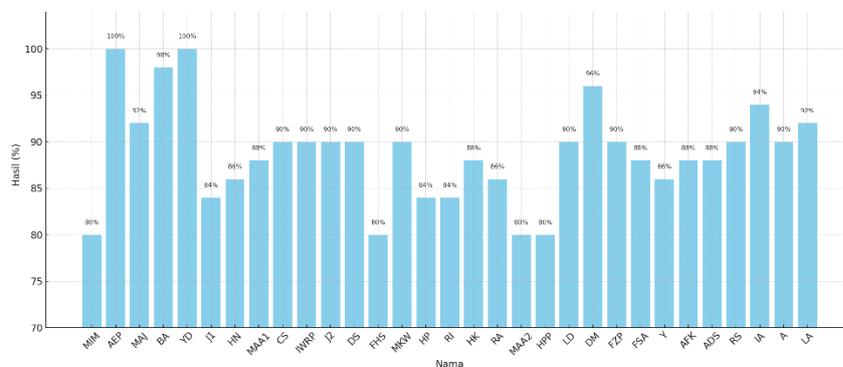
Gambar 4.13 *Flowchart* uji coba *one-to-one*

Flowchart di atas menunjukkan bahwa hasil penilaian uji coba One-To-One dari 3 (tiga) peserta didik menunjukkan bahwa peserta dalam kategori sangat praktis memiliki persentase sebesar 86,6% dan peserta dalam kategori Sangat praktis. Selain itu, peserta dalam kategori sangat praktis memberikan tanggapan yang positif terhadap Buku Panduan untuk digunakan dalam proses pembelajaran.



Gambar 4.15 *Flowchart* uji coba *small group*

Flowchart di atas menunjukkan bahwa hasil penilaian uji coba *small group* dari 10 (sepuluh) peserta didik menunjukkan bahwa peserta dalam kategori sangat praktis memiliki persentase sebesar 85,2% dan peserta dalam kategori Sangat praktis. Selain itu, peserta dalam kategori sangat praktis memberikan tanggapan yang positif terhadap Buku Panduan untuk digunakan dalam proses pembelajaran.



Gambar 4.17 *Flowchart* uji coba kelompok besar

Flowchart di atas menunjukkan bahwa hasil penilaian uji coba kelompok besar dari 30 peserta didik dalam kategori sangat praktis memiliki persentase sebesar 91% sangat praktis. Selain itu, peserta uji coba kelompok kecil memberikan tanggapan positif terhadap Buku Panduan untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Secara keseluruhan, pengembangan buku panduan *preventive maintenance* pada mesin bubut terbukti valid dan praktis dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa, memberikan fleksibilitas pembelajaran, serta meningkatkan motivasi belajar secara signifikan. Produk ini dapat dijadikan referensi untuk pengembangan bahan ajar berbasis buku panduan di mata kuliah teknik lainnya. Dengan hasil penelitian yang menunjukkan tingkat validitas, dan kepraktisan yang tinggi, buku panduan ini dapat menjadi alternatif yang baik untuk bahan ajar di masa depan. Buku panduan ini tidak hanya membantu dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa. terhadap materi *preventive maintenance*,

tetapi juga meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran yang lebih interaktif.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa:

1. Buku panduan yang dikembangkan memenuhi kriteria validitas berdasarkan penilaian ahli media dan materi.
2. Kepraktisan buku panduan terbukti tinggi dari respon positif mahasiswa.

Hasil pengembangan menunjukkan bahwa buku panduan ini dapat mempermudah pengguna laboratorium, baik teknisi maupun mahasiswa, dalam menjalankan perawatan rutin. Buku panduan juga dilengkapi dengan checklist dan dokumentasi prosedur yang memudahkan monitoring dan evaluasi kondisi mesin dari waktu ke waktu.

4. SIMPULAN

Pengembangan buku panduan preventive maintenance pada mesin bubut di laboratorium sangat penting sebagai acuan standar perawatan. Buku panduan ini berhasil mengisi kekosongan media ajar untuk mata kuliah perawatan dan perbaikan di laboratorium teknik mesin yang sebelumnya belum tersedia. Dengan instruksi yang jelas dan sistematis, panduan ini membantu meminimalkan risiko kerusakan serta memperpanjang usia pakai mesin. Selain itu, hasil validasi dari ahli dan pengguna menunjukkan bahwa buku panduan ini layak digunakan sebagai referensi perawatan sekaligus media edukasi bagi mahasiswa dalam memahami pentingnya pemeliharaan mesin secara berkala.

5. PERNYATAAN PENULIS

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

6. REFERENSI

- Bosch, M., Tavender, E., Bragge, P., Gruen, RL, & Green, S. (2012). Bagaimana mendefinisikan “praktik terbaik” untuk digunakan dalam penelitian Penerjemahan Pengetahuan: proses praktis, bertahap, dan interaktif. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/J.1365-2753.2012.01835.X>
- Joel A. Nachlas, C. R. C. (2010). Preventive Maintenance Study: A Key Component in Engineering Education to Enhance Industrial Productivity and Competitiveness. 24(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/03043799908923564>
- Kurokami, N., Ogawa, S., Miyashita, K., Mochizuki, D., & Kawano, H. (2020). Preventive maintenance system of machine tool.
- Martianingtiyas, 2022. (2022). Martianingtiyas, —Research and Development (R & D): Inovasi Produk Dalam Pembelajaran.|| , 8. 12. Research and Development (R & D): Inovasi Produk Dalam Pembelajaran, 12–30.
- Peña, A. Dela. (2024). Optimization of Preventive Maintenance Procedures for Aircraft Systems in an Educational Laboratory Setting. <https://doi.org/https://doi.org/10.51244/IJRSI.2024.1109062>
- Sugiyono. (2010). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif & RND. CV. Alfabeta.

- Thomas Sukardi. (2014). Penerapan Preventive Maintenance berbasis mahasiswa pada proses pembelajaran praktik pemesinan. jurnal.fkm.untad.ac.id+4text-id.123dok.com+4studylib.net+
- Tomas Ucol Ganiron Jr. (2017). Perception on Preventive Maintenance in Civil Engineering Laboratory. https://www.researchgate.net/publication/317184725_Perception_on_Preventive_Maintenance_in_Civil_Engineering_Laboratory
- Wijaya & Meta. (2020). Usulan Peningkatan Kualitas dan Pengurangan Biaya Produksi Dengan Metode Preventive Maintenance di PT . Vocuss Indotama. 41, 33–43.