



# Journal of Scientech Research and Development

## Volume 7, Issue 2, December 2025

P-ISSN 2715-6974

E-ISSN 2715-5846

Open Access at: <https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR>

### MANAJEMEN PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN PERALATAN DAN BAHAN DI LABORATORIUM PENDIDIKAN: SEBUAH KAJIAN LITERATUR

### MANAGEMENT OF EQUIPMENT AND MATERIAL MAINTENANCE IN EDUCATIONAL LABORATORIES: A LITERATURE REVIEW

**Heriawita**

Poltekkes Kemenkes Padang, Indonesia

Email: [witamarkos@gmail.com](mailto:witamarkos@gmail.com)

#### INFO ARTIKEL

##### Kata Kunci:

Manajemen  
Laboratorium,  
Perawatan Peralatan,  
Pemeliharaan Bahan,  
Laboratorium  
Pendidikan.

#### ABSTRAK

Laboratorium pendidikan memiliki peran penting dalam menunjang efektivitas pembelajaran melalui penyediaan fasilitas, peralatan, dan bahan praktikum. Keberhasilan pembelajaran di laboratorium sangat dipengaruhi oleh manajemen perawatan dan pemeliharaan peralatan serta bahan yang digunakan. Pengelolaan yang tidak tepat berpotensi menimbulkan kerusakan peralatan, inefisiensi penggunaan bahan, hingga gangguan pada keselamatan kerja. Artikel ini bertujuan untuk meninjau berbagai literatur terkait strategi manajemen perawatan dan pemeliharaan peralatan serta bahan di laboratorium pendidikan. Kajian dilakukan dengan metode literature review melalui penelusuran artikel ilmiah pada basis data daring dengan mempertimbangkan kriteria inklusi dan eksklusi tertentu. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa praktik manajemen yang efektif mencakup perencanaan inventaris, prosedur pemeliharaan rutin, sistem pencatatan berbasis digital, pengelolaan bahan kimia sesuai standar keselamatan, serta peningkatan kapasitas sumber daya manusia. Temuan ini menegaskan bahwa perawatan dan pemeliharaan yang sistematis dapat mendukung keberlanjutan operasional laboratorium serta meningkatkan kualitas proses pembelajaran.

Copyright © 2025 JSR. All rights reserved.

| ARTICLE INFO                                                                                                                  | ABSTRACT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Keywords:</b></p> <p>Laboratory Management, Equipment Maintenance, Material Preservation, Educational Laboratories.</p> | <p><i>Educational laboratories play a crucial role in supporting learning effectiveness by providing facilities, equipment, and practical materials. The success of laboratory-based learning is highly influenced by the management of equipment maintenance and material preservation. Inadequate management can lead to equipment damage, inefficient material use, and safety risks. This article aims to review literature related to strategies for managing equipment and material maintenance in educational laboratories. The review was conducted using a literature study method by searching scientific articles in online databases with specific inclusion and exclusion criteria. The findings indicate that effective management practices include inventory planning, routine maintenance procedures, digital-based recording systems, chemical handling according to safety standards, and the enhancement of human resource capacity. These findings emphasize that systematic maintenance and preservation support the sustainability of laboratory operations and improve the quality of the learning process.</i></p> <p>Copyright © 2025 JSR. All rights reserved.</p> |

## PENDAHULUAN

Laboratorium pendidikan merupakan sarana penting dalam mendukung proses pembelajaran, terutama pada bidang sains, teknologi, kesehatan, dan kejuruan. Melalui laboratorium, peserta didik dapat menghubungkan teori dengan praktik melalui eksperimen, praktikum, maupun simulasi. Aktivitas tersebut tidak hanya memperdalam pemahaman konsep, tetapi juga mengembangkan keterampilan observasi, analisis data, pemecahan masalah, dan kerja sama tim (Tamir, 2005).

Salah satu faktor kunci dalam keberhasilan pembelajaran berbasis laboratorium adalah ketersediaan peralatan dan bahan praktikum yang memadai. Namun, berbagai studi menunjukkan bahwa banyak laboratorium pendidikan menghadapi tantangan dalam hal perawatan dan pemeliharaan sarana tersebut. Beberapa masalah umum yang muncul antara lain peralatan yang cepat rusak karena pemakaian intensif, keterbatasan anggaran untuk perawatan rutin, keterlambatan pengadaan bahan, serta kurangnya kompetensi tenaga laboran dalam pengelolaan aset laboratorium (Ali, et al., 2020) (Silvia & Aryanti, F., 2022). Kondisi ini dapat berdampak pada menurunnya efektivitas pembelajaran dan bahkan menimbulkan risiko keselamatan kerja (Kushartanti, 2021).

Pengelolaan laboratorium yang baik memerlukan penerapan manajemen perawatan dan pemeliharaan yang sistematis. Hal ini mencakup aspek inventarisasi peralatan, prosedur pemeliharaan berkala, penyimpanan bahan kimia sesuai standar keselamatan, hingga penerapan teknologi informasi dalam sistem administrasi. Dengan manajemen yang tepat, laboratorium dapat berfungsi secara optimal, berkelanjutan, serta mendukung kualitas pembelajaran (Kusumawati, et al., 2024).

Meskipun terdapat penelitian mengenai pelayanan laboratorium, kajian yang secara spesifik menyoroti manajemen perawatan dan pemeliharaan peralatan serta bahan dalam konteks laboratorium pendidikan masih terbatas. Padahal, aspek ini krusial untuk memastikan keberlanjutan operasional dan pencapaian tujuan pembelajaran. Oleh karena itu, artikel ini bertujuan untuk meninjau literatur terkait manajemen

perawatan dan pemeliharaan peralatan serta bahan di laboratorium pendidikan, serta menganalisis strategi yang dapat diimplementasikan untuk meningkatkan efektivitas dan keamanan pembelajaran.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Laboratorium Pendidikan**

Laboratorium pendidikan merupakan ruang yang dirancang khusus untuk menunjang proses belajar mengajar melalui kegiatan praktikum, percobaan, dan simulasi. Berbeda dengan laboratorium penelitian yang berorientasi pada penemuan ilmu baru, laboratorium pendidikan lebih menekankan pada penerapan teori dalam konteks nyata untuk memperkuat pemahaman peserta didik (Kushartanti, 2021). Fungsinya antara lain adalah membantu peserta memahami konsep abstrak secara aplikatif, meningkatkan keterampilan praktikum, menumbuhkan minat belajar, serta mempersiapkan kompetensi kerja sesuai bidang keilmuan (Batara, 2003).

Efektivitas laboratorium pendidikan tidak hanya ditentukan oleh kelengkapan peralatan, tetapi juga keselamatan, kenyamanan, aksesibilitas, dan sistem pengelolaan yang baik. Laboratorium yang dikelola secara optimal dapat menumbuhkan kreativitas, rasa ingin tahu, dan keterampilan kolaboratif peserta didik (Ali, et al., 2020).

### **Konsep Manajemen Laboratorium**

Peralatan laboratorium merupakan aset utama yang menunjang kegiatan praktikum. Peralatan yang tidak dirawat dengan baik berisiko cepat rusak, mengurangi akurasi hasil praktikum, bahkan menimbulkan bahaya keselamatan. Oleh karena itu, diperlukan manajemen perawatan yang mencakup inventarisasi, penggunaan sesuai standar operasional, serta pemeliharaan preventif dan korektif (Budiada & Lasia, I. K., 2020).

Pemeliharaan preventif dilakukan secara rutin, misalnya dengan kalibrasi, pembersihan, pelumasan, dan penyimpanan yang sesuai standar. Sedangkan pemeliharaan korektif dilakukan jika terjadi kerusakan, seperti penggantian komponen atau perbaikan teknis (Silvia & Aryanti, F., 2022). Penggunaan sistem informasi berbasis digital, seperti Laboratory Information Management System (LIMS), juga mulai diterapkan untuk mendukung pencatatan inventaris, pemantauan kondisi peralatan, dan pengingat jadwal pemeliharaan (Kusumawati, et al., 2024).

### **Manajemen Perawatan dan Pemeliharaan Bahan**

Selain peralatan, bahan laboratorium juga membutuhkan manajemen yang baik. Bahan kimia, reagen, maupun media biologis memiliki masa simpan terbatas dan memerlukan kondisi penyimpanan khusus agar tetap stabil dan aman. Kesalahan dalam penyimpanan dapat menimbulkan degradasi bahan, bahaya kebakaran, hingga risiko kesehatan (Susanti, et al., 2021).

Manajemen bahan meliputi proses pengadaan sesuai kebutuhan, penyimpanan dalam ruang yang sesuai standar keselamatan, pencatatan keluar-masuk bahan, serta

pembuangan limbah laboratorium dengan memperhatikan aspek lingkungan (Etruly & Ma'wa, S. P., 2023). Selain itu, edukasi terhadap tenaga laboratorium tentang tata cara pengelolaan bahan berbahaya merupakan langkah penting untuk meminimalisasi risiko (Ambo, et al., 2024).

### Peran Manajemen dalam Efektivitas Pembelajaran

Manajemen laboratorium yang mencakup perawatan peralatan dan pemeliharaan bahan berpengaruh langsung terhadap efektivitas pembelajaran. Peralatan yang terawat baik memungkinkan mahasiswa melakukan praktikum sesuai prosedur, sedangkan ketersediaan bahan yang terjamin mutunya meningkatkan validitas hasil percobaan. Dengan demikian, kualitas pembelajaran yang berbasis laboratorium akan meningkat (Cahyaningrum, et al., 2024).

Lebih lanjut, penerapan manajemen berbasis teknologi informasi dapat meningkatkan efisiensi, mengurangi risiko kehilangan aset, serta mempercepat proses administrasi. Hal ini berdampak pada pengalaman belajar yang lebih efektif dan berkesinambungan (Kusumawati, et al., 2024). Dengan kata lain, manajemen yang baik bukan sekadar aspek teknis, melainkan juga berfungsi sebagai faktor penentu tercapainya tujuan pendidikan.

### METODE

Artikel ini disusun dengan pendekatan kajian literatur (*literature review*). Metode ini dipilih karena mampu memberikan pemahaman yang komprehensif terhadap penelitian-penelitian terdahulu, sekaligus mengidentifikasi kesenjangan dan tren dalam topik yang diteliti (Snyder, 2019).

Proses pencarian literatur dilakukan melalui basis data daring seperti Google Scholar, ScienceDirect, SpringerLink, dan ResearchGate. Kata kunci yang digunakan dalam penelusuran meliputi: "manajemen laboratorium pendidikan", "perawatan peralatan laboratorium", "pemeliharaan bahan praktikum", "laboratory management in education", dan "maintenance in educational laboratories".

Seleksi artikel dilakukan melalui penetapan kriteria inklusi dan eksklusi. Artikel yang tidak memenuhi standar metodologi ilmiah atau bersifat non-akademik dikeluarkan dari daftar analisis. Tabel berikut menyajikan kriteria yang digunakan:

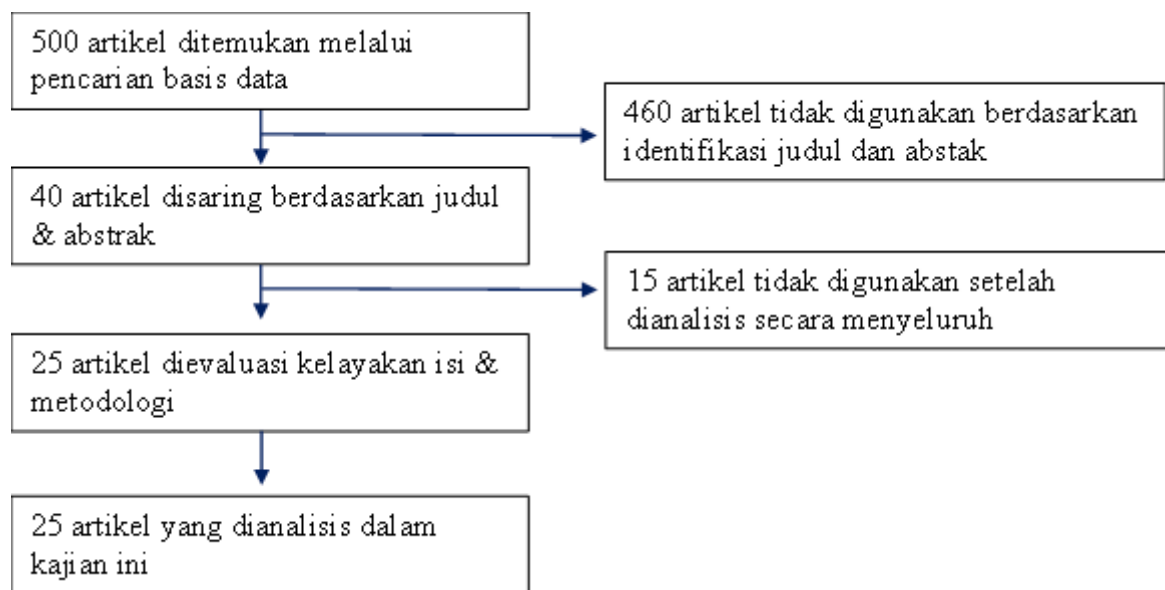
**Tabel 1 Kriteria Inklusi dan Eksklusi**

| Aspek           | Kriteria Inklusi                                          | Kriteria Eksklusi                                   |
|-----------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Jenis Publikasi | Artikel jurnal ilmiah, prosiding akademik, regulasi resmi | Artikel populer, berita, opini tanpa dasar akademik |
| Bahasa          | Bahasa Indonesia atau Inggris                             | Bahasa lain di luar Indonesia & Inggris             |
| Ketersediaan    | Teks lengkap dapat diakses                                | Hanya abstrak, tidak ada naskah lengkap             |
| Tahun Terbit    | 2019–2024                                                 | Sebelum 2015                                        |

|           |                                                                                                                                |                                                                                |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Revelansi | Fokus pada manajemen laboratorium, perawatan peralatan, pemeliharaan bahan, atau aspek keselamatan di laboratorium pendidikan. | Tidak relevan dengan tema (misalnya manajemen umum tanpa konteks laboratorium) |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|

Tahapan seleksi literatur dilakukan secara sistematis. Dari total sekitar 500 artikel yang ditemukan pada pencarian awal, dilakukan penyaringan berdasarkan judul dan abstrak, sehingga tersisa 40 artikel yang relevan. Selanjutnya, setelah ditinjau secara penuh, dipilih 25 artikel yang memenuhi kriteria untuk dianalisis lebih lanjut dalam penelitian ini.

Proses seleksi tersebut digambarkan dengan model diagram PRISMA sebagai berikut:



Gambar 1 Diagram Prisma

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil seleksi literatur menggunakan kriteria inklusi-eksklusi, diperoleh 37 artikel yang relevan. Artikel-artikel tersebut berasal dari jurnal nasional terindeks Sinta maupun jurnal internasional bereputasi. Kajian dilakukan untuk mengidentifikasi strategi manajemen perawatan, praktik pemeliharaan, tantangan implementasi, serta upaya pengembangan laboratorium pendidikan.

Tabel 2 Ringkasan Hasil Tinjauan Literatur Sistematis

| Referensi                      | Metode     | Fokus Kajian                       | Temuan Utama                                                                            | Implikasi                          |
|--------------------------------|------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| (Budiada & Lasia, I. K., 2020) | Kualitatif | Strategi pelayanan & inventarisasi | Penyusunan jadwal penggunaan, mekanisme peminjaman alat, peningkatan kompetensi laboran | Meningkatkan efektivitas praktikum |

|                               |             |                         |                                                                                        |                                                       |
|-------------------------------|-------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| (Silvia & Aryanti, F., 2022)  | Kuantitatif | Manajemen laboratorium  | Perencanaan & pengawasan sarana, pelatihan laboran                                     | Mendukung kelancaran praktikum                        |
| (Etruly & Ma'wa, S. P., 2023) | Kuantitatif | Kualitas layanan        | Layanan diukur melalui aspek tangible, reliability, responsiveness, assurance, empathy | Kualitas layanan berhubungan dengan kepuasan pengguna |
| (Failasofah, et al., 2023)    | Kualitatif  | Digitalisasi pelayanan  | Pemanfaatan aplikasi layanan digital                                                   | Meningkatkan mutu pembelajaran                        |
| (Ambo, et al., 2024)          | Kualitatif  | Kinerja dosen & laboran | Tugas pokok dijalankan sesuai kualitas & ketepatan                                     | Efektivitas layanan akademik meningkat                |
| (Cahyaningrum, et al., 2024)  | Kuantitatif | Kepuasan pengguna       | Penilaian layanan, peralatan, dan sarana                                               | Kepuasan berhubungan dengan efektivitas pembelajaran  |
| (Kusumawati, et al., 2024)    | Kuantitatif | Teknologi informasi     | Sistem manajemen laboratorium berbasis IT                                              | Efisiensi layanan meningkat                           |
| (Kushartanti, 2021)           | Kualitatif  | Kepemimpinan & SDM      | Pelatihan staf, inovasi manajemen                                                      | Mendukung efektivitas laboratorium                    |

Sumber: Data Diolah, 2025

### Strategi Perawatan Peralatan

Perawatan peralatan laboratorium merupakan aspek fundamental dalam menjamin keberlangsungan proses pembelajaran praktikum. Peralatan yang terawat dengan baik tidak hanya memperpanjang usia pakai, tetapi juga menjaga validitas hasil eksperimen yang dilakukan mahasiswa. Penelitian menunjukkan bahwa sistem inventarisasi yang jelas, disertai jadwal penggunaan yang terstruktur, dapat mengurangi risiko kerusakan maupun kehilangan peralatan (Budiada & Lasia, I. K., 2020). Inventarisasi ini idealnya dilengkapi dengan dokumentasi kondisi peralatan secara berkala sehingga setiap kerusakan dapat terdeteksi lebih dini. Dengan demikian, manajemen laboratorium mampu melakukan tindakan preventif sebelum kerusakan semakin parah.

Selain inventarisasi, praktik perawatan rutin seperti kalibrasi, pembersihan, dan penyimpanan sesuai standar keselamatan merupakan komponen yang tidak dapat diabaikan. Peralatan laboratorium, khususnya yang bersifat presisi, harus dikalibrasi secara teratur agar tetap menghasilkan data yang akurat (Silvia & Aryanti, F., 2022). Pembersihan setelah penggunaan juga mencegah kontaminasi silang yang dapat memengaruhi kualitas praktikum. Beberapa laboratorium menerapkan *preventive maintenance schedule*, yaitu jadwal pemeliharaan berkala yang ditetapkan berdasarkan tingkat penggunaan peralatan. Sistem ini terbukti efektif dalam menurunkan

frekuensi kerusakan mendadak dan meningkatkan efisiensi operasional (Susanti, et al., 2021).

Lebih lanjut, integrasi teknologi informasi memberikan nilai tambah dalam manajemen peralatan. Penerapan sistem berbasis digital, seperti *Laboratory Information Management System (LIMS)*, memungkinkan pencatatan kondisi peralatan secara real-time, pengingat jadwal kalibrasi, hingga pengaturan penggunaan berbasis kode QR (Kusumawati, et al., 2024). Digitalisasi ini tidak hanya mempermudah proses administrasi, tetapi juga meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam pengelolaan aset laboratorium. Dengan adanya sistem ini, pendidik dan mahasiswa dapat memperoleh kepastian bahwa peralatan yang digunakan dalam praktikum berada dalam kondisi baik, sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung efektif dan aman.

### **Strategi Pemeliharaan Bahan**

Pemeliharaan bahan laboratorium merupakan langkah penting untuk memastikan bahwa kegiatan praktikum dapat berjalan sesuai dengan standar kualitas dan keselamatan. Bahan kimia, reagen, maupun media biologis memiliki sifat yang sensitif terhadap faktor lingkungan seperti suhu, cahaya, dan kelembaban. Apabila penyimpanan tidak dilakukan sesuai ketentuan, bahan dapat mengalami degradasi yang berakibat pada penurunan efektivitas percobaan atau bahkan menimbulkan risiko bahaya (Susanti, et al., 2021). Oleh karena itu, setiap laboratorium pendidikan perlu menerapkan standar penyimpanan yang jelas, misalnya penggunaan lemari asam, ruang pendingin, maupun wadah khusus sesuai klasifikasi bahan.

Selain penyimpanan, proses pencatatan keluar-masuk bahan juga memiliki peran yang krusial. Sistem administrasi yang tertata dengan baik memungkinkan pengendalian jumlah bahan yang tersedia serta membantu mencegah pemborosan. Menurut penelitian Cahyaningrum, Sulistyawati, dan Sari (2024), kepuasan pengguna laboratorium sangat dipengaruhi oleh keterjaminan ketersediaan bahan yang sesuai standar. Pencatatan berbasis manual seringkali menimbulkan kendala, terutama terkait kehilangan data atau keterlambatan informasi. Untuk itu, beberapa institusi mulai mengadopsi sistem pencatatan digital agar lebih efisien, akurat, dan mudah diaudit (Etruly & Ma'wa, S. P., 2023).

Pemeliharaan bahan juga tidak dapat dilepaskan dari aspek pengelolaan limbah. Sisa bahan kimia atau media biologis yang tidak lagi terpakai harus dibuang sesuai prosedur keselamatan agar tidak mencemari lingkungan maupun membahayakan pengguna. Ambo, Suasa, dan Nurhannis (2024) menekankan pentingnya edukasi berkelanjutan bagi tenaga laboratorium terkait prosedur penanganan limbah, termasuk segregasi limbah, penetralan bahan berbahaya, dan pemanfaatan jasa pengelolaan limbah berizin. Dengan manajemen limbah yang baik, laboratorium tidak hanya menjaga keberlanjutan operasional tetapi juga turut mendukung budaya keselamatan kerja dan pelestarian lingkungan.

### **Strategi Pemeliharaan Bahan**

Perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan signifikan dalam pengelolaan laboratorium pendidikan. Salah satu bentuk penerapannya adalah

penggunaan *Laboratory Information Management System* (LIMS) yang berfungsi untuk mendokumentasikan inventaris, memantau kondisi peralatan, serta mengatur jadwal penggunaan fasilitas. Menurut Kusumawati, Riyadi, dan Hermawanto (2024), sistem digital ini mampu meningkatkan efisiensi layanan laboratorium karena meminimalisasi kesalahan administrasi, mempercepat proses pencatatan, dan mempermudah akses data bagi pengguna. Dengan adanya sistem tersebut, staf laboratorium dapat mengalokasikan waktu lebih banyak untuk mendukung kegiatan pembelajaran dibandingkan mengurus pekerjaan administratif manual.

Selain pada inventarisasi, teknologi juga berperan dalam mendukung perawatan peralatan dan pemeliharaan bahan. Failasofah et al. (2023) menunjukkan bahwa layanan berbasis aplikasi digital memungkinkan penyusunan jadwal pemeliharaan rutin secara otomatis, serta memberikan notifikasi jika peralatan sudah waktunya untuk dikalibrasi atau bahan mendekati masa kedaluwarsa. Integrasi teknologi semacam ini sangat penting karena membantu memastikan kesiapan laboratorium setiap saat, sekaligus mengurangi risiko keterlambatan dalam proses pembelajaran. Penerapan aplikasi mobile juga memberi fleksibilitas bagi dosen maupun mahasiswa untuk memantau status peralatan dan bahan secara *real-time*.

Lebih jauh, digitalisasi laboratorium turut mendukung pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*). Sistem informasi memungkinkan pengelolaan data hasil praktikum secara terintegrasi, sehingga mahasiswa dapat menyimpan, menganalisis, dan membagikan data dengan lebih cepat. Hal ini sejalan dengan tuntutan revolusi industri 4.0 yang menekankan pada penggunaan teknologi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran (Ali, et al., 2020). Dengan demikian, integrasi teknologi bukan hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga memperkaya pengalaman belajar peserta didik melalui akses informasi yang lebih transparan dan terstruktur.

### **Peran SDM dan Manajemen Terhadap Efektivitas Pembelajaran**

Sumber daya manusia (SDM) di laboratorium, terutama laboran, teknisi, dan dosen, memegang peran sentral dalam memastikan efektivitas pembelajaran. Ketersediaan peralatan dan bahan yang lengkap tidak akan optimal tanpa dukungan tenaga pengelola yang kompeten. Penelitian Ambo, Suasa, dan Nurhannis (2024) menunjukkan bahwa kinerja dosen dan laboran yang mampu melaksanakan tugas secara tepat waktu, berkualitas, dan sesuai standar operasional berdampak langsung pada peningkatan mutu layanan akademik. Kompetensi teknis yang dimiliki SDM, seperti keterampilan perawatan peralatan dan pemahaman keselamatan kerja, berkontribusi dalam menciptakan lingkungan belajar yang kondusif dan aman.

Selain kompetensi teknis, aspek kepemimpinan dan manajerial juga sangat menentukan keberhasilan manajemen laboratorium. Kepemimpinan yang visioner mampu mengarahkan staf laboratorium untuk berinovasi dalam mengelola fasilitas, termasuk memanfaatkan teknologi baru serta mengembangkan prosedur yang lebih efisien. Kushartanti (2021) menegaskan bahwa pelatihan berkelanjutan bagi staf laboratorium merupakan strategi penting dalam meningkatkan kualitas pengelolaan. Dengan adanya pelatihan, tenaga laboratorium dapat menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi serta standar keselamatan yang terus diperbarui, sehingga mendukung efektivitas proses pembelajaran.



Di sisi lain, kepuasan pengguna laboratorium, baik mahasiswa maupun dosen juga dipengaruhi oleh kualitas interaksi dengan staf laboratorium. Cahyaningrum, Sulistyawati, dan Sari (2024) menemukan bahwa layanan yang ramah, responsif, serta didukung manajemen yang baik memberikan pengalaman positif bagi pengguna. Hal ini memperkuat motivasi mahasiswa dalam mengikuti praktikum, sekaligus meningkatkan efektivitas pembelajaran. Dengan demikian, manajemen laboratorium tidak hanya berfokus pada aspek teknis peralatan dan bahan, tetapi juga pada pengembangan SDM yang profesional dan memiliki orientasi pelayanan prima.

## KESIMPULAN

Manajemen perawatan dan pemeliharaan peralatan serta bahan di laboratorium pendidikan merupakan faktor penting dalam mendukung efektivitas pembelajaran. Berdasarkan hasil tinjauan literatur, strategi yang menonjol meliputi inventarisasi peralatan secara sistematis, penerapan pemeliharaan preventif dan korektif, pengelolaan bahan dengan standar keselamatan, serta pemanfaatan teknologi digital dalam pencatatan dan monitoring. Selain itu, pengembangan kompetensi sumber daya manusia, baik dosen maupun laboran, terbukti meningkatkan kualitas pelayanan laboratorium dan menciptakan pengalaman belajar yang lebih efektif.

Secara keseluruhan, perawatan dan pemeliharaan yang terstruktur tidak hanya menjamin ketersediaan sarana praktikum yang memadai, tetapi juga menumbuhkan budaya keselamatan, efisiensi, dan keberlanjutan. Temuan ini menegaskan bahwa manajemen laboratorium harus dipandang sebagai bagian integral dari strategi peningkatan mutu pendidikan. Rekomendasi utama adalah perlunya integrasi antara perencanaan teknis, penerapan teknologi informasi, dan penguatan kapasitas SDM agar laboratorium pendidikan dapat berfungsi optimal dalam mendukung tujuan pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. M., Hartoyo & Widodo, S., 2020. *Manajemen laboratorium sekolah: Di era revolusi industri 4.0*. Yogyakarta: UNY Press.
- Ambo, N., Suasa & Nurhannis, 2024. Kinerja dosen di unit pelayanan terpadu laboratorium dasar pelayanan akademik. *Jurnal Rumpun Manajemen dan Ekonomi*, 1(3), 1-18.
- Anjarsari, R. & Sulistyo, T., 2019. Analisis manajemen perawatan alat laboratorium IPA di sekolah menengah. *Jurnal Pendidikan Sains*, 7(2), 115-124.
- Batara, R., 2003. *Fungsi laboratorium dalam pendidikan sains*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Budiada, I. K. & Lasia, I. K., 2020. *Strategi pelayanan prima di laboratorium jurusan pendidikan fisika FMIPA UNDIKSHA Singaraja*. s.l., Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA IV.
- Cahyaningrum, D., Sulistyawati & Sari, H. T. M., 2024. Kepuasan pengguna laboratorium pendidikan. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 6(1), 17-23.

- Etruly, N. & Ma'wa, S. P., 2023. Analisis kualitas pelayanan laboratorium komputer. *Jurnal Ekonomika dan Bisnis*, 10(1), p. 43–60.
- Failasofah, F. et al., 2023. Program pelatihan pelayanan prima pembelajaran berbasis digital melalui aplikasi rumah belajar. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(11), 1112–1124.
- Hansen, D. R. & Mowen, M. M., 2017. Cost management: Accounting and control. *Cengage Learning*.
- Kushartanti, W., 2021. *Manajemen laboratorium sebagai sumber belajar*. Yogyakarta: FIK UNY.
- Kusumawati, E., Riyadi, E. S. & Hermawanto, F., 2024. Pemanfaatan teknologi informasi dalam meningkatkan efisiensi pelayanan laboratorium untuk mahasiswa guna mendukung project based learning. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 6(2), 82–91.
- Silvia, F. I. & Aryanti, F., 2022. Analisis penerapan manajemen laboratorium Prodi Teknik Kimia Polimer Politeknik STMI Jakarta. *Jurnal Teknologi dan Manajemen*, 20(2), 103–108.
- Snyder, H., 2019. Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104(333–339).
- Susanti, R., Herlina, L. & Sasi, F. A., 2021. *Teknik pengelolaan laboratorium*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Tamir, P., 2005. An inquiry-oriented laboratory examination.. *Journal of Educational Measurement*, 11(1), 25–33.