

Keterbatasan Sarana dan Sistem Inventarisasi Laboratorium serta Implikasinya terhadap Kualitas Pembelajaran di SMK Pembangunan Teknologi Robotik UNP

Fadhyah Hidayattul Alimun^{1*}, Bayu Putra Niami², Lenny Ristiani³, Ilham Rafi⁴

¹²³⁴ Departemen Administrasi Pendidikan, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

INFO ARTIKEL

Riwayat artikel:

Dikirim pada tanggal 21 Desember 2025
Direvisi pada tanggal 23 Desember 2025
Diterima pada tanggal 26 Desember 2025
Terbit online pada tanggal 31 Januari 2025

Kata kunci:

Manajemen Laboratorium, Inventarisasi, Sarana Prasarana, Pembelajaran Praktik, SMK



This is an open access article under the [CC BY](#) license.

Copyright © 2025 by Author. Published by Laboratory of Educational Administration Departemen Universitas Negeri Padang

ABSTRAK

Laboratorium merupakan sarana strategis dalam pendidikan vokasi yang berfungsi menunjang pembelajaran praktik guna membentuk kompetensi teknis peserta didik. Pengelolaan sarana laboratorium yang tidak optimal, termasuk sistem inventarisasi yang belum tertata, berpotensi memengaruhi kualitas pembelajaran praktik di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis manajemen sarana dan sistem inventarisasi laboratorium robotik serta implikasinya terhadap kualitas pembelajaran praktik di SMK Pembangunan Teknologi Robotik Universitas Negeri Padang. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus. Data dikumpulkan melalui observasi kondisi sarana dan prasarana laboratorium, wawancara mendalam dengan kepala laboratorium, guru produktif, dan teknisi, serta studi dokumentasi terkait inventaris dan kebijakan pengelolaan laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterbatasan jumlah ruang laboratorium, keterbatasan ketersediaan alat praktikum robotik, serta penerapan sistem inventarisasi yang masih bersifat manual menjadi faktor utama yang menghambat optimalisasi pembelajaran praktik. Kondisi tersebut menyebabkan penerapan kebijakan prioritas penggunaan laboratorium bagi siswa kelas akhir, sementara siswa kelas lain melaksanakan praktik di ruang alternatif yang belum sepenuhnya memenuhi standar laboratorium. Selain itu, penataan dan penyimpanan alat yang belum sistematis turut memengaruhi efektivitas pengelolaan sarana. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penguatan manajemen sarana laboratorium melalui perencanaan pengadaan secara bertahap, penataan ruang yang lebih terstruktur, serta penerapan sistem inventarisasi yang tertata dan terdokumentasi dengan baik sangat diperlukan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran praktik di SMK.

Penulis Korespondensi:

Fadhyah Hidayattul Alimun

Email: fadhyahidayattulalimun@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menegaskan bahwa pendidikan bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar memiliki keterampilan dan kesiapan hidup. Dalam konteks pendidikan vokasi, tujuan tersebut menuntut tersedianya sarana pembelajaran praktik yang memadai dan dikelola secara profesional. Pendidikan vokasi pada

jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dirancang untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kompetensi profesional, keterampilan teknis, serta kesiapan memasuki dunia kerja. Orientasi pendidikan vokasi tidak hanya menekankan penguasaan pengetahuan teoretis, tetapi lebih jauh menuntut kemampuan peserta didik dalam menerapkan pengetahuan tersebut melalui kegiatan praktik yang sistematis dan berkelanjutan. Oleh karena itu, kualitas pembelajaran praktik menjadi indikator utama keberhasilan penyelenggaraan pendidikan vokasi. Sejalan dengan hal tersebut, Direktorat Pembinaan SMK (2017) menegaskan bahwa penyelenggaraan pembelajaran praktik di SMK harus didukung oleh ketersediaan sarana dan prasarana yang memadai, relevan dengan kompetensi keahlian, serta dikelola secara sistematis agar mampu menunjang pencapaian kompetensi peserta didik secara optimal. Laboratorium merupakan sarana strategis dalam mendukung pembelajaran praktik di SMK. Laboratorium tidak sekadar dipahami sebagai ruang fisik, tetapi sebagai sistem pembelajaran yang terintegrasi antara peralatan, bahan, prosedur kerja, serta pengelolaan yang profesional. Keberadaan laboratorium yang dikelola secara baik memungkinkan terjadinya proses pembelajaran berbasis pengalaman langsung (experiential learning), sehingga siswa dapat mengembangkan keterampilan teknis, ketelitian, tanggung jawab, serta sikap kerja yang sesuai dengan tuntutan dunia industri.

Pada kompetensi keahlian Teknologi Robotik, peran laboratorium menjadi semakin krusial. Pembelajaran robotik menuntut ketersediaan alat dan bahan yang spesifik, seperti mikrokontroler, sensor, aktuator, perangkat mekanik, serta perangkat lunak pendukung. Selain itu, pembelajaran robotik juga memerlukan ruang kerja yang aman, tertata, dan mendukung kolaborasi antarsiswa. Keterbatasan sarana dan prasarana laboratorium pada bidang ini berpotensi menurunkan intensitas praktik, membatasi eksplorasi siswa, serta menghambat pencapaian kompetensi yang diharapkan (Sudira, 2020). Selain itu, penelitian Sulianto et al. (2019) menunjukkan bahwa kualitas proses pembelajaran yang didukung oleh strategi dan sarana yang tepat berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar peserta didik. Hal ini menguatkan pandangan bahwa keterbatasan sarana pembelajaran praktik berpotensi memengaruhi capaian belajar siswa di berbagai jenjang pendidikan, termasuk pendidikan vokasi. Temuan penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Syukur et al. (2020) yang menyimpulkan bahwa kualitas fasilitas dan model pembelajaran memiliki kontribusi penting terhadap peningkatan keterampilan peserta didik. Meskipun konteks penelitian berbeda, kesamaan temuan tersebut menunjukkan bahwa dukungan sarana pembelajaran merupakan faktor krusial dalam proses pengembangan kompetensi.

Selain aspek ketersediaan sarana, pengelolaan laboratorium juga sangat ditentukan oleh sistem inventarisasi yang diterapkan. Inventarisasi laboratorium merupakan proses pencatatan, pengendalian, dan pengawasan seluruh aset laboratorium agar dapat dimanfaatkan secara optimal dan berkelanjutan. Sistem inventarisasi yang belum tertata dengan baik dapat menimbulkan berbagai permasalahan, seperti ketidaksesuaian data alat, kesulitan dalam proses peminjaman, lemahnya pengawasan kondisi alat, serta hambatan dalam perencanaan pengadaan dan pemeliharaan sarana (Nurhadi et al., 2022).

SMK Pembangunan Teknologi Robotik Universitas Negeri Padang merupakan satuan pendidikan vokasi yang relatif baru dan masih berada dalam tahap pengembangan. Berdasarkan laporan studi kasus dan hasil observasi lapangan, sekolah ini saat ini hanya memiliki satu laboratorium robotik yang digunakan secara bersama oleh seluruh peserta didik. Kondisi tersebut menuntut pihak sekolah untuk menerapkan kebijakan prioritas penggunaan laboratorium, khususnya bagi siswa kelas XII yang sedang melaksanakan proyek akhir. Sementara itu, siswa kelas lain diarahkan untuk melaksanakan kegiatan praktik di ruang alternatif dengan memanfaatkan alat yang bersifat portabel.

Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan pembelajaran praktik dengan ketersediaan sarana dan sistem pengelolaan yang ada. Di satu sisi, sekolah dituntut untuk menghasilkan lulusan yang kompeten dan siap kerja, namun di sisi lain masih menghadapi keterbatasan fasilitas dan sistem inventarisasi yang belum optimal. Oleh karena itu, diperlukan kajian yang komprehensif mengenai manajemen sarana dan sistem inventarisasi laboratorium robotik serta dampaknya terhadap kualitas pembelajaran praktik. Suparman (2012) menyatakan bahwa efektivitas pembelajaran sangat dipengaruhi oleh kesesuaian antara tujuan pembelajaran, strategi pembelajaran, serta ketersediaan sumber dan sarana pendukung. Dalam pembelajaran praktik di SMK, sarana laboratorium menjadi bagian penting dari desain pembelajaran yang menentukan ketercapaian kompetensi peserta didik.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara mendalam kondisi pengelolaan sarana dan sistem inventarisasi laboratorium robotik di SMK Pembangunan Teknologi Robotik UNP. Melalui pendekatan studi kasus, penelitian ini diharapkan mampu mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi, menganalisis faktor penyebabnya, serta merumuskan rekomendasi perbaikan yang realistik dan aplikatif guna mendukung peningkatan kualitas pembelajaran praktik di SMK.

2. KAJIAN TEORI

Manajemen sarana dan prasarana pendidikan merupakan bagian integral dari manajemen pendidikan yang berfungsi untuk menjamin terselenggaranya proses pembelajaran secara efektif dan efisien. Bafadal (2018) menjelaskan bahwa manajemen sarana prasarana mencakup kegiatan perencanaan kebutuhan, pengadaan, inventarisasi, pemanfaatan, pemeliharaan, hingga penghapusan sarana pendidikan. Dalam konteks SMK, sarana prasarana tidak hanya berfungsi sebagai pendukung pembelajaran, tetapi menjadi komponen utama dalam pembentukan kompetensi kerja peserta didik.

Laboratorium sebagai salah satu sarana utama pembelajaran praktik memiliki karakteristik khusus yang menuntut pengelolaan profesional. Menurut Permendiknas Nomor 26 Tahun 2008, laboratorium sekolah harus dikelola oleh tenaga yang memiliki kompetensi teknis dan manajerial agar fungsi laboratorium dapat berjalan secara optimal. Pengelolaan laboratorium yang baik mencakup penataan ruang, pengelolaan alat dan bahan, penjadwalan penggunaan, serta penerapan prosedur keselamatan kerja.

Sarana dan prasarana laboratorium memiliki hubungan yang erat dengan kualitas pembelajaran praktik. Sudira (2020) menegaskan bahwa pendidikan vokasi yang berkualitas hanya dapat dicapai apabila didukung oleh fasilitas praktik yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja. Ketersediaan alat yang memadai memungkinkan siswa melakukan praktik secara intensif dan berulang, sehingga kompetensi teknis dapat terbentuk secara optimal. Sebaliknya, keterbatasan sarana dapat menyebabkan pembelajaran praktik bersifat demonstratif dan mengurangi keterlibatan aktif siswa.

Inventarisasi laboratorium merupakan bagian penting dari manajemen sarana prasarana. Inventarisasi tidak hanya berfungsi sebagai pencatatan aset, tetapi juga sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pemanfaatan, pemeliharaan, dan pengadaan sarana. Menurut Mulyasa (2017), inventarisasi yang tertib akan membantu sekolah dalam menjaga keberlanjutan pemanfaatan sarana pendidikan serta mencegah terjadinya pemborosan dan kehilangan aset.

Perkembangan teknologi informasi mendorong penerapan sistem inventarisasi berbasis digital di lingkungan pendidikan. Nurhadi et al. (2022) menyatakan bahwa digitalisasi sistem inventarisasi laboratorium mampu meningkatkan akurasi data, efisiensi administrasi, serta transparansi pengelolaan aset. Sistem digital juga memudahkan penelusuran riwayat penggunaan alat dan mendukung perencanaan pengadaan sarana secara lebih tepat sasaran.

Selain faktor sarana dan sistem inventarisasi, faktor kebijakan dan perencanaan institusional juga berpengaruh terhadap efektivitas pengelolaan laboratorium. Sagala (2019) menjelaskan bahwa perencanaan sarana prasarana yang tidak selaras dengan pertumbuhan jumlah peserta didik dan kebutuhan kurikulum dapat menimbulkan ketimpangan dalam pemanfaatan fasilitas pendidikan. Oleh karena itu, pengembangan sarana laboratorium perlu dilakukan secara bertahap dan berkelanjutan.

Berdasarkan kajian teori dan hasil penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa manajemen sarana dan sistem inventarisasi laboratorium merupakan faktor kunci dalam meningkatkan kualitas pembelajaran praktik di SMK. Kerangka pemikiran penelitian ini menempatkan keterbatasan sarana dan lemahnya sistem inventarisasi sebagai variabel yang memengaruhi efektivitas pembelajaran praktik. Oleh karena itu, kajian empiris pada SMK Pembangunan Teknologi Robotik UNP menjadi penting untuk dilakukan.

3. METODE, DATA, ANALISIS

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus untuk memahami secara mendalam pengelolaan sarana dan sistem inventarisasi laboratorium robotik dalam konteks nyata di SMK Pembangunan Teknologi Robotik Universitas Negeri Padang. Penelitian dilaksanakan di SMK Pembangunan Teknologi Robotik UNP yang masih berada pada tahap pengembangan sarana prasarana, dengan subjek penelitian meliputi kepala laboratorium, guru produktif bidang robotik, dan teknisi laboratorium. Data dikumpulkan melalui observasi terhadap kondisi ruang laboratorium, ketersediaan dan penyimpanan alat praktikum, serta pola pemanfaatan laboratorium, wawancara mendalam terkait kebijakan pengelolaan, sistem inventarisasi, dan kendala yang dihadapi, serta studi dokumentasi berupa daftar inventaris, jadwal penggunaan laboratorium, dan laporan kegiatan praktik. Analisis data dilakukan melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan secara simultan, dengan keabsahan data dijaga melalui triangulasi sumber dan teknik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian ini diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara dengan kepala laboratorium dan guru produktif, serta studi dokumentasi terkait pengelolaan sarana dan inventarisasi laboratorium robotik di SMK Pembangunan Teknologi Robotik Universitas Negeri Padang. Penyajian hasil difokuskan pada kondisi faktual yang ditemukan di lapangan tanpa disertai analisis atau penafsiran teoretis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sekolah memiliki satu ruang laboratorium robotik yang digunakan secara bersama oleh seluruh tingkat kelas untuk kegiatan praktikum mata pelajaran produktif dan penyelesaian proyek akhir siswa. Pemanfaatan laboratorium diatur melalui jadwal terpusat yang ditetapkan oleh pihak sekolah.

Dari segi ketersediaan sarana, hasil penelitian menunjukkan bahwa alat-alat praktikum robotik berada dalam kondisi layak pakai, namun jumlahnya masih terbatas dan belum sebanding dengan jumlah peserta didik dalam satu kelas. Kondisi ini menyebabkan pelaksanaan pembelajaran praktik dilakukan secara bergiliran dengan pembagian kelompok kecil.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa sistem inventarisasi alat dan bahan laboratorium masih dilakukan secara manual. Pencatatan inventaris menggunakan buku inventaris dan formulir peminjaman alat yang memuat informasi mengenai jenis alat, jumlah, kondisi, serta aktivitas peminjaman dan pengembalian.

Selain itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa ruang penyimpanan alat laboratorium belum sepenuhnya memenuhi standar laboratorium. Beberapa alat disimpan pada rak dan lemari serbaguna yang disesuaikan dengan keterbatasan ruang yang tersedia, sehingga penataan alat belum optimal. Kondisi ruang dan sarana laboratorium tersebut menunjukkan bahwa standar sarana dan prasarana pendidikan sebagaimana diatur dalam Permendikbudristek Nomor 22 Tahun 2023 belum sepenuhnya terpenuhi di laboratorium robotik sekolah.

Pembahasan

Pembahasan ini bertujuan untuk menginterpretasikan temuan penelitian serta mengaitkannya dengan teori dan hasil penelitian terdahulu guna menjawab permasalahan penelitian mengenai pengelolaan sarana dan sistem inventarisasi laboratorium robotik. Temuan mengenai keterbatasan ruang laboratorium dan alat praktikum menunjukkan adanya ketidakseimbangan antara kebutuhan pembelajaran praktik dan daya dukung sarana yang tersedia. Dalam konteks pendidikan vokasi, keterbatasan ini berpotensi mengurangi intensitas pengalaman belajar siswa, karena pembelajaran praktik tidak dapat dilaksanakan secara optimal dan berkelanjutan. Sudira (2020) menegaskan bahwa kecukupan sarana praktik merupakan faktor utama dalam pembentukan kompetensi kerja peserta didik di SMK.

Sistem inventarisasi yang masih dilakukan secara manual menunjukkan bahwa pengelolaan aset laboratorium belum sepenuhnya dimanfaatkan sebagai dasar perencanaan pengembangan sarana. Menurut Mulyasa (2017), inventarisasi yang tertib dan sistematis seharusnya berfungsi sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pengadaan, pemeliharaan, dan penghapusan sarana. Dengan demikian, keterbatasan sistem inventarisasi berimplikasi pada kurang optimalnya perencanaan sarana laboratorium dalam jangka panjang.

Temuan terkait penataan dan penyimpanan alat yang belum sesuai standar juga mencerminkan keterbatasan perencanaan sarana prasarana. Bafadal (2018) menyatakan bahwa penataan sarana laboratorium yang tidak terstruktur dapat memengaruhi efisiensi penggunaan alat serta aspek keselamatan kerja. Ketidaksesuaian kondisi sarana dan prasarana laboratorium dengan standar yang berlaku juga perlu dipahami dalam kerangka kebijakan nasional. Wahyuni et al. (2018) mengemukakan bahwa pembelajaran yang didukung oleh sarana yang memadai mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik. Dalam konteks penelitian ini, keterbatasan sarana laboratorium berpotensi mengurangi efektivitas pembelajaran praktik yang menuntut keterlibatan aktif siswa. Permendikbudristek Nomor 22 Tahun 2023 menegaskan bahwa satuan pendidikan wajib menyediakan sarana dan prasarana yang memadai, aman, dan sesuai dengan karakteristik program keahlian. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa keterbatasan ruang dan fasilitas laboratorium robotik berimplikasi pada belum optimalnya penuhan standar tersebut, sehingga diperlukan perencanaan pengembangan sarana secara bertahap dan berkelanjutan. Oleh karena itu, penataan ruang dan penyediaan fasilitas penyimpanan yang memadai menjadi kebutuhan penting dalam pengelolaan laboratorium robotik.

Di sisi lain, kebijakan pengaturan jadwal penggunaan laboratorium dan kerja sama dengan pihak industri menunjukkan adanya upaya adaptif dari manajemen sekolah dalam menghadapi keterbatasan

sarana. Hal ini sejalan dengan pandangan Sagala (2019) yang menyatakan bahwa manajemen pendidikan yang efektif ditandai oleh kemampuan institusi dalam merumuskan kebijakan strategis berdasarkan kondisi riil yang dihadapi.

Secara keseluruhan, hasil dan pembahasan penelitian ini menegaskan bahwa manajemen sarana dan sistem inventarisasi laboratorium memiliki peran penting dalam menentukan kualitas pembelajaran praktik. Pengelolaan laboratorium yang terencana, tertata, dan berkelanjutan menjadi prasyarat utama dalam mendukung pencapaian kompetensi peserta didik di SMK Pembangunan Teknologi Robotik Universitas Negeri Padang.

5. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa manajemen sarana dan sistem inventarisasi laboratorium robotik di SMK Pembangunan Teknologi Robotik Universitas Negeri Padang belum berjalan optimal dalam mendukung kualitas pembelajaran praktik, yang ditandai oleh keterbatasan ruang dan alat praktikum serta penerapan sistem inventarisasi yang masih manual. Kondisi tersebut berdampak pada pelaksanaan praktik secara bergiliran, kurang meratanya kesempatan belajar siswa, serta belum optimalnya perencanaan dan pengelolaan aset laboratorium. Meskipun sekolah telah melakukan upaya adaptif melalui pengaturan jadwal penggunaan laboratorium dan kerja sama dengan pihak industri, penguatan manajemen sarana tetap diperlukan. Oleh karena itu, disarankan agar sekolah melakukan pengembangan sarana laboratorium secara bertahap dan berkelanjutan, disertai penataan ruang dan penerapan sistem inventarisasi yang lebih tertata dan terdokumentasi dengan baik, guna meningkatkan efektivitas pengelolaan laboratorium dan kualitas pembelajaran praktik.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pengampu mata kuliah Manajemen Laboratorium yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan selama proses penyusunan artikel ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak SMK Pembangunan Teknologi Robotik Universitas Negeri Padang yang telah memberikan izin serta dukungan selama pelaksanaan penelitian. Apresiasi turut disampaikan kepada guru, pengelola laboratorium, dan seluruh pihak yang telah bersedia menjadi narasumber dan membantu kelancaran pengumpulan data sehingga artikel ini dapat diselesaikan dengan baik.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Bafadal, I. (2018). *Manajemen perlengkapan sekolah: Teori dan aplikasinya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Direktorat Pembinaan SMK. (2017). *Panduan pengelolaan sarana dan prasarana SMK*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Mulyasa, E. (2017). *Manajemen berbasis sekolah*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nurhadi, A., Suryadi, B., & Pratama, R. (2022). Digitalisasi sistem inventarisasi sarana prasarana laboratorium di SMK. *Jurnal Akuntabilitas Manajemen Pendidikan*, 10(2), 112–124.
- Permendiknas Nomor 26 Tahun 2008 tentang Standar Tenaga Laboratorium Sekolah/Madrasah.
- Permendikbudristek Nomor 22 Tahun 2023 tentang Standar Sarana dan Prasarana Pendidikan.
- Sagala, S. (2019). *Manajemen strategik dalam peningkatan mutu pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sudira, P. (2020). *Kurikulum dan pembelajaran pendidikan teknologi dan vokasi*. Yogyakarta: UNY Press.
- Suparman, M. A. (2012). *Desain instruksional modern*. Jakarta: Erlangga.
- Sulianto, J., Purnamasari, V., & Febririanto, B. (2019). Pengaruh model pembelajaran Think-Pair-Share terhadap hasil belajar siswa. *International Journal of Elementary Education*, 3(2), 124–131.
- Syukur, A., Azis, R., & Sukarsih. (2020). Developing reading learning model to increase reading skill for students. *Britain International of Linguistics, Arts and Education*, 2(1), 484–493.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Wahyuni, I., Slameto, & Setyaningtyas, E. W. (2018). Penerapan model PBL berbantuan role playing. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 2(4), 356–363.