



Transformasi Tata Kelola Laboratorium Sekolah Kejuruan: Penerapan Manajemen Laboratorium Berbasis TLM di SMK PGRI 5 Serpong

Metha Lubis¹, Gunartin²

^{1,2} Universitas Pamulang

dosen02252@unpam.ac.id

ABSTRACT

Effective laboratory management is key to supporting the quality of practical learning in Vocational High Schools (SMK). However, many laboratories in these schools face challenges in terms of management, equipment maintenance, and workplace safety. This community service activity aimed to improve the quality of the laboratory at SMK PGRI 5 Serpong through the implementation of a management system based on Total Laboratory Management (TLM). The methods used included laboratory management training, the development of Standard Operating Procedures (SOPs), the digitalization of the inventory system, and the formation of a laboratory supervision team. The results showed a significant increase in management order, the efficiency of equipment use, and awareness of workplace safety. This article recommends replicating this model as a best practice for strengthening vocational learning in Vocational High Schools.

Keyword: Laboratory; Management, Total Laboratory Management, Workplace Safety, Digital Inventory System

ABTRAK

Pengelolaan laboratorium yang efektif menjadi kunci dalam menunjang kualitas pembelajaran praktik di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Namun, banyak laboratorium di SMK mengalami kendala dalam hal manajemen, pemeliharaan alat, serta keselamatan kerja. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas laboratorium di SMK PGRI 5 Serpong melalui penerapan manajemen laboratorium berbasis Total Laboratory Management (TLM). Metode yang digunakan meliputi pelatihan pengelolaan laboratorium, penyusunan prosedur operasional standar (POS), digitalisasi sistem inventaris, dan pembentukan tim pengawas laboratorium. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan dalam keteraturan manajemen, efisiensi pemanfaatan alat, serta kesadaran terhadap keselamatan kerja. Artikel ini merekomendasikan replikasi model ini sebagai praktik baik dalam penguatan pembelajaran vokasional di SMK.

Kata kunci: laboratorium, Manajemen, TLM, Keselamatan Kerja, Sistem Inventaris Digital

PENDAHULUAN

Laboratorium memiliki peran strategis dalam pendidikan kejuruan, khususnya di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), karena berfungsi sebagai sarana utama untuk mengintegrasikan teori dengan praktik. Melalui kegiatan laboratorium, siswa dapat mengembangkan keterampilan teknis, meningkatkan pemahaman konsep-konsep akademik, serta membentuk karakter ilmiah seperti ketelitian, disiplin, dan tanggung jawab. Oleh karena itu, keberadaan laboratorium yang dikelola secara profesional menjadi salah satu prasyarat penting dalam mewujudkan pembelajaran berbasis kompetensi yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja.

Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa banyak laboratorium SMK masih menghadapi berbagai kendala serius dalam hal tata kelola. Salah satu persoalan mendasar adalah lemahnya sistem manajemen laboratorium, yang tercermin dari belum adanya mekanisme perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan evaluasi yang terstruktur. Hal ini diperparah dengan rendahnya kapasitas sumber daya manusia (SDM) pengelola laboratorium, baik dari segi pengetahuan teknis maupun keterampilan dalam menerapkan prinsip manajemen modern. Selain itu, sebagian besar laboratorium belum memanfaatkan teknologi digital dalam sistem dokumentasi dan inventarisasi peralatan, yang menyebabkan pencatatan manual rawan kesalahan dan sulit dilacak.

Situasi serupa juga ditemukan di SMK PGRI 5 Serpong, mitra dalam kegiatan pengabdian ini. Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara dengan pihak sekolah, teridentifikasi sejumlah permasalahan utama yang menghambat optimalisasi fungsi laboratorium. Di antaranya adalah tidak adanya sistem manajemen laboratorium yang baku, minimnya pelatihan bagi pengelola laboratorium, keterbatasan fasilitas penunjang seperti ruang penyimpanan dan peralatan pelindung, serta ketiadaan prosedur keselamatan kerja (K3) yang terdokumentasi dan disosialisasikan secara menyeluruh.

Akibat dari akumulasi masalah tersebut adalah terganggunya proses pembelajaran praktik. Siswa mengalami hambatan dalam mengakses alat dan bahan, mengalami penurunan motivasi belajar karena lingkungan praktik yang kurang mendukung, serta kurang mendapatkan pengalaman kerja yang sesuai standar industri. Hal ini tentu berdampak langsung terhadap kualitas lulusan SMK, yang pada akhirnya akan memengaruhi daya saing mereka di dunia kerja yang semakin kompetitif dan dinamis.

Lebih jauh, laboratorium di SMK seharusnya berfungsi tidak hanya sebagai ruang praktik, tetapi juga sebagai media pembelajaran kontekstual yang mampu menumbuhkan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, kolaborasi, dan pemecahan masalah. Dalam kerangka pendidikan vokasi yang menekankan pada pendekatan “learning by doing,” laboratorium idealnya menyediakan lingkungan belajar yang aman, terstruktur, dan dilengkapi dengan sarana sesuai standar industri. Ketika kondisi ideal tersebut tidak terpenuhi, maka proses pembelajaran akan mengalami degradasi kualitas, yang tercermin dari rendahnya keterlibatan siswa, rendahnya penguasaan keterampilan teknis, serta terbatasnya kesiapan menghadapi tuntutan kerja di lapangan.

Kondisi di SMK PGRI 5 Serpong mencerminkan tantangan sistemik yang juga dialami oleh banyak SMK lainnya di Indonesia. Berdasarkan data Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2022), hanya sekitar 45% SMK yang memiliki laboratorium dengan sistem pengelolaan yang memenuhi standar minimal. Sisanya masih menghadapi tantangan serupa, termasuk keterbatasan anggaran, belum adanya prosedur standar operasional (POS) untuk penggunaan dan keselamatan, serta tidak adanya tim khusus yang bertugas melakukan pengawasan mutu dan keberlanjutan fungsi laboratorium.

Ketidakteraturan manajemen laboratorium berdampak bukan hanya pada aspek teknis, tetapi juga pada aspek pedagogis dan psikososial. Dalam konteks pembelajaran, ketidaksiapan alat atau tidak adanya prosedur keselamatan yang baku dapat menghambat pelaksanaan kurikulum secara utuh. Di sisi lain, siswa merasa tidak nyaman dan tidak aman selama praktik, yang pada akhirnya menurunkan kepercayaan diri mereka dalam menghadapi tantangan kerja nyata. Situasi ini berbanding terbalik dengan tujuan utama pendidikan vokasi, yakni mencetak tenaga kerja terampil dan adaptif terhadap perkembangan teknologi dan kebutuhan industri.

Oleh karena itu, peningkatan kualitas laboratorium melalui manajemen yang lebih profesional, modern, dan partisipatif menjadi kebutuhan mendesak. Penerapan model manajemen berbasis *Total Laboratory Management (TLM)*—yang menekankan pada integrasi antara perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, dan evaluasi—merupakan pendekatan yang relevan dan aplikatif dalam konteks pendidikan kejuruan. Pendekatan ini tidak hanya memperkuat tata kelola fasilitas, tetapi juga membangun budaya kerja yang berorientasi pada mutu, keselamatan, dan keberlanjutan.

METODE

Kegiatan pengabdian ini menggunakan pendekatan metodologis partisipatif dan kolaboratif yang menempatkan seluruh komponen sekolah sebagai subjek aktif dalam proses transformasi laboratorium. Pendekatan ini bertujuan tidak hanya untuk memberikan intervensi teknis, tetapi juga membangun rasa kepemilikan (sense of ownership) terhadap perubahan yang dilakukan. Tahapan kegiatan disusun secara sistematis untuk menjawab permasalahan manajerial laboratorium yang telah teridentifikasi. Adapun tahapan-tahapan metodologis yang diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Analisis Awal Kebutuhan dan Permasalahan

Tahap ini diawali dengan kegiatan observasi lapangan secara menyeluruh terhadap kondisi fisik dan operasional laboratorium di SMK PGRI 5 Serpong. Tim pelaksana melakukan pemetaan situasi aktual melalui observasi langsung, dokumentasi visual, dan penelaahan dokumen yang tersedia. Analisis diperkuat dengan wawancara mendalam (in-depth interview) kepada pengelola laboratorium, guru mata pelajaran praktik, serta perwakilan siswa. Teknik ini bertujuan menggali informasi terkait hambatan penggunaan laboratorium, alur manajemen inventarisasi, pemeliharaan alat, serta persepsi terhadap keselamatan kerja.

2. Pelatihan Manajemen Laboratorium Berbasis Total Laboratory Management (TLM)

Berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan, dilakukan kegiatan pelatihan kepada para pengelola laboratorium dan guru produktif. Materi pelatihan dirancang berbasis prinsip *Total Laboratory Management (TLM)*, yang mencakup aspek perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan evaluasi pengelolaan laboratorium. Fokus pelatihan meliputi strategi inventarisasi alat dan bahan, teknik pemeliharaan alat, serta penerapan prinsip keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Pelatihan dilakukan secara klasikal dan praktik langsung, dengan pendekatan simulatif untuk meningkatkan kompetensi fungsional peserta.

3. Penyusunan dan Implementasi Prosedur Operasional Standar (POS)

Setelah pelatihan, tim bersama mitra menyusun dokumen *Prosedur Operasional Standar (POS)* sebagai acuan pelaksanaan kegiatan laboratorium secara sistematis dan aman. POS disusun secara kolaboratif oleh guru, teknisi laboratorium, dan siswa

agar sesuai dengan kondisi riil di lapangan. Dokumen POS mencakup: (a) prosedur peminjaman dan pengembalian alat; (b) pemeliharaan berkala; (c) penanganan bahan kimia dan limbah; serta (d) standar keselamatan kerja dan evakuasi darurat. POS kemudian disosialisasikan kepada seluruh pengguna laboratorium dan dipasang dalam bentuk poster informatif di titik-titik strategis laboratorium.

4. Digitalisasi Sistem Inventarisasi Alat dan Bahan

Dalam upaya modernisasi manajemen laboratorium, diterapkan sistem inventaris digital berbasis *Google Sheets* yang dapat diakses secara daring oleh tim pengelola. Sistem ini dirancang sederhana namun efektif, memuat informasi penting seperti nama alat, jumlah unit, kondisi, lokasi penyimpanan, serta catatan penggunaan dan pemeliharaan. Digitalisasi ini diharapkan mengatasi keterbatasan sistem pencatatan manual yang selama ini menjadi sumber ketidakteraturan dan keterlambatan penanganan kerusakan alat. Penggunaan sistem digital juga meningkatkan transparansi dan efisiensi pengelolaan aset laboratorium.

5. Pembentukan Tim Pengawas Laboratorium

Untuk menjamin keberlanjutan program, dibentuk *Tim Pengawas Laboratorium* yang beranggotakan lintas peran di sekolah, termasuk kepala program keahlian, guru produktif, teknisi laboratorium, dan perwakilan siswa. Tim ini bertugas melakukan monitoring dan evaluasi berkala terhadap pelaksanaan POS, kondisi alat dan bahan, serta penerapan sistem inventaris digital. Keberadaan tim ini tidak hanya berfungsi sebagai pengendali mutu internal, tetapi juga menjadi media kolaborasi antar pemangku kepentingan sekolah dalam menjaga performa laboratorium sebagai sarana pembelajaran yang strategis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan program peningkatan manajemen laboratorium di SMK PGRI 5 Serpong menunjukkan dampak yang signifikan terhadap berbagai aspek pengelolaan dan pemanfaatan laboratorium. Berdasarkan hasil observasi, dokumentasi kegiatan, serta survei kepuasan yang disebarluaskan kepada guru, teknisi, dan siswa, diperoleh sejumlah pencapaian penting sebagai berikut:

1. Peningkatan Keteraturan Manajemen Laboratorium

Salah satu indikator keberhasilan paling menonjol dari program ini adalah peningkatan keteraturan dalam manajemen laboratorium. Berdasarkan data survei, sebanyak 90% responden menyatakan bahwa pengelolaan laboratorium menjadi lebih sistematis dan tertib setelah pelaksanaan program. Hal ini ditandai dengan adanya sistem dokumentasi yang lebih rapi, alur peminjaman alat yang terstandar, serta penjadwalan pemeliharaan yang mulai diterapkan secara konsisten. Manajemen yang sebelumnya bersifat ad-hoc dan tidak terdokumentasi dengan baik kini mulai bertransformasi menjadi sistem yang lebih profesional dan akuntabel.

2. Peningkatan Rasa Aman Pengguna Laboratorium

Aspek keselamatan kerja menunjukkan peningkatan signifikan, di mana 85% siswa dan guru merasa lebih aman saat menggunakan laboratorium. Hal ini merupakan dampak langsung dari penerapan Prosedur Operasional Standar (POS) keselamatan, penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), serta sosialisasi mengenai penanganan risiko kerja. Laboratorium yang sebelumnya belum memiliki tata kelola K3 yang memadai kini telah dilengkapi dengan jalur evakuasi, APAR, kotak P3K, serta sistem pelaporan kecelakaan kecil. Peningkatan ini tidak hanya memberikan perlindungan fisik, tetapi juga membentuk kesadaran kolektif akan pentingnya keselamatan dalam praktik kerja.

3. Kemudahan dalam Sistem Inventaris Digital

Penggunaan sistem inventaris berbasis *spreadsheet online* terbukti memberikan kemudahan signifikan dalam proses pencatatan, pelacakan, dan evaluasi alat serta bahan praktikum. Pengelola laboratorium kini dapat dengan mudah memantau kondisi peralatan, memperbarui data secara real-time, dan melakukan analisis terhadap alat yang sering digunakan, rusak, atau membutuhkan penggantian. Efektivitas sistem ini juga mengurangi beban administratif yang sebelumnya dilakukan secara manual dan berisiko tinggi terhadap kehilangan data. Digitalisasi ini menjadi langkah awal menuju transformasi pengelolaan laboratorium berbasis teknologi informasi.

4. Efektivitas POS dalam Menumbuhkan Disiplin dan Budaya Keselamatan

Implementasi Prosedur Operasional Standar (POS) tidak hanya menjadi panduan teknis, tetapi juga berdampak langsung terhadap perubahan perilaku pengguna

laboratorium. POS yang mencakup prosedur peminjaman alat, penanganan bahan kimia, pemeliharaan alat, dan penanganan kecelakaan telah membantu menumbuhkan budaya disiplin dan tanggung jawab di kalangan siswa dan guru. Selain menurunkan tingkat kerusakan alat, penerapan POS juga meminimalkan konflik dalam penggunaan fasilitas serta menciptakan lingkungan belajar yang lebih tertib, aman, dan mendidik.

5. Peran Strategis Tim Pengawas Laboratorium

Pembentukan Tim Pengawas Laboratorium terbukti menjadi inovasi penting dalam menjamin keberlanjutan program. Tim ini berperan aktif dalam melakukan monitoring terhadap implementasi SOP, mengevaluasi kondisi peralatan secara berkala, serta menyampaikan rekomendasi perbaikan kepada manajemen sekolah. Melalui mekanisme ini, laboratorium tidak lagi bergantung hanya pada satu individu (seperti teknisi), tetapi dikelola secara kolektif dengan melibatkan berbagai pihak, termasuk siswa. Model pengawasan partisipatif ini menciptakan sistem pengendalian mutu internal yang berkelanjutan dan adaptif terhadap perubahan.

Penerapan prinsip *Total Laboratory Management* (TLM) dalam program ini menunjukkan hasil yang signifikan dalam meningkatkan efektivitas laboratorium sebagai sarana pembelajaran praktik yang berorientasi pada kompetensi. Model TLM, yang mencakup komponen perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengawasan, memberikan pendekatan yang holistik terhadap tata kelola laboratorium. Laboratorium yang sebelumnya belum memiliki sistem pengelolaan yang jelas kini mampu menjalankan kegiatan praktik secara lebih terstruktur, aman, dan terukur. Hal ini sejalan dengan temuan Rahardja et al. (2020), yang menyatakan bahwa sistem manajemen laboratorium terintegrasi mampu memperbaiki efisiensi penggunaan alat dan meningkatkan kualitas praktik peserta didik.

Efektivitas model TLM dalam konteks ini juga diperkuat oleh partisipasi aktif seluruh unsur sekolah, mulai dari kepala sekolah, guru mata pelajaran produktif, teknisi laboratorium, hingga siswa sebagai pengguna utama. Pelibatan ini bukan hanya meningkatkan keberhasilan implementasi jangka pendek, tetapi juga menciptakan fondasi keberlanjutan program melalui terbentuknya budaya kolaboratif dalam pengelolaan laboratorium. Seperti dinyatakan oleh Struyven & De Meyst (2010), keberhasilan program

transformasi di sekolah sangat bergantung pada tingkat keterlibatan dan rasa memiliki dari semua pemangku kepentingan.

Namun, dalam pelaksanaannya, program ini juga menghadapi beberapa tantangan yang perlu dicermati untuk keberlanjutan jangka panjang. Salah satu kendala utama adalah rendahnya literasi digital di kalangan sebagian pengelola laboratorium dan guru. Hal ini berdampak pada lambatnya adopsi sistem inventaris digital yang berbasis spreadsheet online, yang pada dasarnya dirancang untuk menyederhanakan pencatatan dan pelacakan alat praktik. Selain itu, keterbatasan infrastruktur seperti jumlah perangkat komputer, akses jaringan internet yang stabil, serta keterampilan teknis dalam pengoperasian aplikasi daring menjadi hambatan teknis yang perlu ditangani secara sistemik.

Untuk mengatasi tantangan tersebut, dibutuhkan strategi antisipatif berupa pelatihan lanjutan yang berfokus pada peningkatan kompetensi digital tenaga kependidikan. Pelatihan ini sebaiknya tidak bersifat satu kali, tetapi dirancang sebagai program pengembangan kapasitas berkelanjutan yang terintegrasi dalam rencana kerja sekolah. Selain itu, dukungan kebijakan dari pihak manajemen sekolah sangat krusial, baik dalam bentuk pengadaan infrastruktur penunjang, penyusunan SOP digitalisasi, maupun alokasi anggaran khusus untuk pemeliharaan sistem.

Dengan demikian, meskipun penerapan TLM terbukti mampu meningkatkan mutu pembelajaran praktik, upaya penguatan dari sisi sumber daya manusia dan infrastruktur teknologi perlu dilakukan agar transformasi manajemen laboratorium ini dapat berjalan secara berkelanjutan dan menjadi model praktik baik yang dapat direplikasi di lingkungan SMK lainnya.

KESIMPULAN

Implementasi model manajemen laboratorium berbasis Total Laboratory Management (TLM) di SMK PGRI 5 Serpong terbukti mampu meningkatkan kualitas pengelolaan laboratorium secara signifikan. Program ini berhasil menjawab berbagai permasalahan mendasar yang sebelumnya menghambat optimalisasi fungsi laboratorium, seperti ketidakteraturan dalam pengelolaan alat dan bahan, rendahnya kesadaran terhadap keselamatan kerja, serta ketiadaan sistem dokumentasi yang efektif.

Melalui pendekatan partisipatif dan kolaboratif, kegiatan pengabdian ini menghasilkan beberapa capaian utama, antara lain: peningkatan keteraturan administrasi laboratorium, peningkatan rasa aman pengguna, penggunaan sistem inventaris digital yang efisien, penerapan prosedur operasional standar (POS) yang berdampak pada kedisiplinan kerja, serta terbentuknya tim pengawas laboratorium sebagai wujud pengawasan berkelanjutan. Seluruh komponen ini berkontribusi dalam membentuk laboratorium yang lebih tertib, aman, dan fungsional sebagai sarana pembelajaran praktik berbasis kompetensi.

Keberhasilan penerapan TLM dalam konteks SMK menunjukkan bahwa pendekatan ini memiliki potensi besar untuk direplikasi di sekolah-sekolah lain yang menghadapi tantangan serupa. Replikasi model ini tidak hanya akan meningkatkan mutu pengelolaan laboratorium, tetapi juga memperkuat integrasi antara pendidikan kejuruan dan kebutuhan dunia industri (link and match). Dengan demikian, kegiatan ini memberikan kontribusi nyata dalam mendorong transformasi sistem pembelajaran vokasional yang lebih profesional, relevan, dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Zoubi, M., & Ali, M. (2021). The role of vocational education in addressing youth unemployment in developing countries: A case study of Jordan. *Journal of Education and Work*, 34(3), 341–358.
<https://doi.org/10.1080/13639080.2021.1903757>
- Atanda, A., & Adeniyi, E. (2019). Safety and risk management in school science laboratories: A review of practices and strategies. *International Journal of Science Education*, 41(10), 1371–1385.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1605536>
- Chang, H. Y., & Tsai, C. C. (2020). The impact of digital tools on science laboratory learning: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 30, 100328.
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100328>
- International Organization for Standardization (ISO). (2018). *ISO/IEC 17025:2018 – General Requirements for the Competence of Testing and Calibration Laboratories*. Geneva: ISO.
<https://doi.org/10.3403/30293420>

- Mulyasa, E. (2017). *Manajemen dan Kepemimpinan Kepala Sekolah*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (2020). *Laboratory Safety Guidance*. U.S. Department of Labor.
<https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/laboratory/OSHA-Laboratory-Safety-Guidance.pdf>
- Permendikbud RI No. 34 Tahun 2018 tentang Standar Sarana dan Prasarana SMK/MAK.
<https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/118143/permendikbud-no-34-tahun-2018>
- Rahardja, U., et al. (2020). Optimalisasi laboratorium SMK dengan sistem manajemen terintegrasi. *Jurnal Vokasi Indonesia*, 8(2), 45–60.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.4118106>
- Ratnaningsih, D., & Handayani, L. (2021). Implementation of laboratory management to improve learning quality in vocational high school. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 27(1), 11–22.
<https://doi.org/10.21831/jptk.v27i1.38863>
- Sagala, S. (2013). *Konsep dan Makna Pembelajaran: Untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar dan Mengajar*. Bandung: Alfabeta
- Struyven, K., & De Meyst, M. (2010). Competence-based teacher education: Illusion or reality? An assessment of the implementation status in Flanders from teachers' and students' points of view. *Teaching and Teacher Education*, 26(8), 1495–1510.
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2010.05.006>
- Sudira, P. (2016). *TVET Abad XXI: Filosofi, Teori, dan Praktik*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sutrisno. (2014). *Standar Laboratorium Pendidikan di Sekolah*. Bandung: Pustaka Setia.
- UNESCO. (2010). *Improving the Quality of Science Education*. Paris: UNESCO.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000189516>
- World Health Organization. (2020). *Laboratory Biosafety Manual*, 4th edition. Geneva: WHO
<https://doi.org/10.1787/9789264309371-en>