

ANALISIS MANAJEMEN LABORATORIUM BIOLOGI DI SEKOLAH MENENGAH ATAS DI KOTA BANDAR LAMPUNG

Aulia Novitasari^{1*}, Siti Nurjanah², Meita Dwi Solviana³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung, Lampung, Indonesia

*Corresponding Author: aulianovitasari@radenintan.ac.id

DOI: 10.24929/lensa.v14i2.469

Received: 14 Maret 2024

Revised: 12 Mei 2024

Accepted: 12 November 2024

ABSTRAK

Analisis Manajemen Laboratorium Biologi di Sekolah Menengah Atas di Kota Bandar Lampung. Pendidikan di Sekolah Menengah Atas merupakan fase kritis dalam perkembangan akademik siswa yang memerlukan pengalaman dalam kehidupan nyata. Laboratorium berperan penting dalam menunjang proses pembelajaran, memberikan pengalaman langsung, menerapkan teori, dan menggali ilmu pengetahuan. Namun dalam praktiknya, tidak semua laboratorium biologi beroperasi secara optimal; tantangan dan hambatan yang mungkin timbul sehingga memerlukan pengelolaan yang memadai dan profesional sesuai dengan prinsip standar pengelolaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengelolaan laboratorium biologi di kota Bandar Lampung. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Teknik pengumpulan data meliputi wawancara, angket, dan observasi. Pemilihan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling dengan kriteria akreditasi A dan B. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keempat indikator yakni perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengawasan yaitu SMA A, SMA B, dan SMA D memperoleh kriteria baik, sedangkan SMA C memperoleh kriteria kurang baik.

Kata kunci: Analisis, Manajemen, Laboratorium Biologi

ABSTRACT

Analysis of Biology Laboratory Management in High Schools in Bandar Lampung City. Education at the high school level is a critical phase in the academic development of students that requires real-life experiences. Laboratories play a crucial role in supporting the learning process, providing hands-on experiences, applying theories, and exploring scientific knowledge. However, in practice, not all biology laboratories operate optimally; challenges and obstacles may arise, necessitating adequate and professional management in accordance with standard principles. This research aims to determine the management of biology laboratories in Bandar Lampung City. The study employs a qualitative descriptive research design. Data collection techniques include interviews, questionnaires, and observations. Sample selection for this research uses purposive sampling with accreditation criteria A and B. The research results indicate that all four indicators planning, organization, implementation, and supervision for SMA A, SMA B, and SMA D meet the criteria for good, while SMA C receives a less satisfactory rating. This provides a clear overview of the effectiveness of laboratory management in each school.

Keywords: Analysis, Management, Biology Laboratory

PENDAHULUAN

Pendidikan di Sekolah Menengah Atas merupakan fase kritis dalam perkembangan akademik siswa yang memerlukan pengalaman dalam kehidupan nyata seperti halnya praktikum pada laboratorium. Laboratorium mempunyai peranan penting dalam mendukung proses pembelajaran dan meningkatkan mutu Pendidikan (Kartikasari, 2019; Marlan, 2020). Laboratorium diperlukan untuk memberikan pengalaman nyata, menerapkan teori, mengeksplorasi, menemukan pengetahuan secara mandiri, dan mengamati berbagai fenomena secara langsung (Amna, 2017; Bahtiar & Dukomalamo, 2019; Yuliana et al., 2017). Kegiatan laboratorium dirancang untuk meningkatkan keterampilan kognitif, emosional, dan psikomotorik

serta dapat berfungsi sebagai metrik untuk menentukan banyaknya teori dalam proses pembelajaran (Montoya et al., 2020; O'Donoghue, 2020).

Laboratorium biologi berfungsi sebagai ruang vital untuk meningkatkan keterampilan proses, kemampuan pemecahan masalah, minat, sikap belajar, motivasi, serta berpotensi memperkuat interaksi sosial yang positif sejalan dengan tujuan pembelajaran (Hofstein & Mamlok-Naaman, 2007; Sari et al., 2018). Namun dalam praktiknya, tidak semua laboratorium biologi beroperasi secara optimal; mungkin timbul tantangan dan hambatan yang mempengaruhi efektivitas dan efisiensi pemanfaatan fasilitas. Oleh karena itu diperlukan pengelolaan yang memadai dan profesional sesuai standar pengelolaan yang telah ditetapkan (Lestari et al., 2017). Setiap laboratorium diharapkan memiliki tata kelola laboratorium yang efektif. Hal ini penting untuk menjamin kelancaran pelaksanaan kegiatan praktik (Hamidah et al., 2013).

Manajemen laboratorium merupakan bagian integral dari aktivitas sehari-hari di laboratorium, yang melibatkan proses perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengendalian peralatan dan perbekalan, proses ini mempunyai dampak langsung dan tidak langsung terhadap kegiatan pengajaran, penelitian, observasi, pelatihan, dan pengujian ilmiah (Nurhadi, 2018; Purba, 2023). Pentingnya pengelolaan laboratorium yang baik terlihat dari efektivitas pembelajaran dan pengembangan keterampilan praktis, yang melibatkan sistem organisasi yang efisien, uraian tugas yang jelas, pemanfaatan fasilitas yang efektif dan efisien, kedisiplinan, dan administrasi laboratorium yang baik (Lestari & Purwanto, 2018; Muldayanti & Kurniawan, 2021).

Peralatan dan bahan di laboratorium dapat berfungsi secara maksimal apabila didukung dengan pengelolaan yang efektif (Balqis et al., 2018). Temuan ini sesuai dengan penelitian sebelumnya di SMP Negeri 1 Sukodono Lumajang yang mencatat kelengkapan alat dan bahan praktikum namun kekurangan tenaga laboratorium dan teknisi. Akibatnya tanggung jawab tersebut dilimpahkan kepada guru IPA sehingga pada akhirnya berdampak pada pencatatan inventarisasi yang kurang maksimal hasilnya (Rifa'i et al., 2021). Oleh karena itu, tujuan penelitian ini untuk menganalisis manajemen laboratorium biologi di SMA Negeri Bandar Lampung.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, di mana populasinya meliputi seluruh SMA yang ada di kota Bandar Lampung. Teknik pengambilan sampel digunakan *purposive sampling*, sehingga terpilih empat sekolah dengan kriteria akreditasi A dan B sebagai sampel penelitian. Penelitian dilakukan pada bulan Mei. Instrumen yang digunakan meliputi lembar observasi, pedoman wawancara, dan angket sesuai indikator (Adriani, 2016), Kuesioner diberikan kepada kepala laboratorium biologi untuk menggali sudut pandang dan informasi terkait pengelolaan laboratorium di masing-masing sekolah. Peneliti menggunakan triangulasi sumber, yaitu menggabungkan informasi dari berbagai sumber untuk memperoleh pemahaman yang lebih holistik. Teknik analisis data terdiri dari reduksi data, penyajian data, penarikan kesimpulan, dan verifikasi (Rijali, 2018). Reduksi data meliputi penyederhanaan data mentah, penyajian data dilakukan untuk menyajikan informasi dalam bentuk yang lebih mudah dipahami, sedangkan penarikan kesimpulan dan verifikasi melibatkan penafsiran data untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan angket manajemen laboratorium biologi SMA, diperoleh hasil dari kepala laboratorium biologi sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil angket manajemen laboratorium

Indikator	Nama sekolah			
	A	B	C	D
Perencanaan	78,6 % (Baik)	92,8 % (Baik)	71,4% (Tidak Baik)	85,7% (Baik)
Pengorganisasian	75,0% (Baik)	100% (Baik)	25,0% (Tidak Baik)	75,0% (Baik)
Penerapan	75,0% (Baik)	75,0% (Baik)	78,5% (Baik)	62,5% (Tidak Baik)

Pengawasan	100% (Baik)	100% (Baik)	100% (Baik)	100% (Baik)
Kategori Rata-rata	82,1% (Baik)	91,9% (Baik)	68,7% (Tidak Baik)	80,8% (Baik)

Perencanaan merupakan tahap awal yang perlu dilakukan sebelum melaksanakan fungsi manajemen lainnya, dalam konteks pengelolaan laboratorium, perencanaan meliputi penataan ruang, pengadaan peralatan, dan pengelolaan sumber daya manusia (Lestari & Purwanto, 2018). Perencanaan laboratorium di lingkungan sekolah harus berpegang pada beberapa prinsip, yaitu keselarasan intelektual dengan kebutuhan, realisme sesuai dengan kondisi sekolah, dan deskripsi laboratorium yang jelas dan rinci (Nurhadi, 2018). Perencanaan pengelolaan laboratorium biologi di SMA A dinilai baik. Hal ini mencakup penyusunan program kerja yang dirancang untuk menjamin kelancaran pemberian pelayanan secara bulanan, semester, dan tahunan. Pendekatan ini selaras dengan penelitian Gunawan, 2019, yang menyoroti pentingnya sistem manajemen operasional, tata letak laboratorium, desain, serta pemahaman pengelolaan alat, bahan, dan media untuk menjaga lingkungan yang aman dan nyaman bagi pengguna. Laboratorium di SMA B juga termasuk dalam kategori baik, di mana seluruh aspek perencanaan mulai dari program kerja hingga pelaksanaan SOP laboratorium telah dijalankan dengan baik. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Silvia & Aryanti, 2022, yang menekankan pentingnya SOP dalam pengelolaan laboratorium demi kelancaran kegiatan laboratorium, sedangkan perencanaan laboratorium di SMA C belum memenuhi kriteria baik; metode yang jelas belum dikembangkan, dan beberapa SOP penting masih belum tersedia. Di SMA D, meski dikategorikan baik, ada beberapa SOP yang belum lengkap. Hal ini menunjukkan perlunya perluasan dan perbaikan perencanaan laboratorium untuk menjamin keberhasilan operasional dan keselamatan pengguna, dalam pengelolaan laboratorium sekolah, perencanaan strategis sangat penting untuk memastikan ketersediaan fasilitas yang memadai dan pemanfaatan ruang secara efisien (Rahmawati et al., 2022). Perencanaan yang baik juga mempengaruhi efektivitas pembelajaran, terutama dalam mata pelajaran sains, yang sangat bergantung pada penggunaan alat-alat laboratorium (Kurniawati & Widodo, 2023). Penataan ruang dan pengelolaan peralatan laboratorium yang sesuai dengan standar keselamatan dapat mengurangi risiko kecelakaan dan meningkatkan efisiensi proses belajar-mengajar. Perencanaan yang tidak memadai juga dapat berdampak pada ketersediaan bahan praktek. Menurut penelitian Dwi Aprilia et al., 2024,, laboratorium dengan perencanaan yang buruk sering kali mengalami kekurangan bahan praktek, yang menghambat kegiatan eksperimen siswa. Oleh karena itu, perencanaan yang baik harus mencakup proyeksi kebutuhan bahan untuk mendukung keberlangsungan praktikum selama satu tahun ajaran penuh (Gustini & Wulandari, 2020).

Organisasi dalam rangka manajemen laboratorium bertujuan untuk menghimpun dan menata sumber daya manusia agar pencapaian tujuan organisasi dapat terlaksana secara efektif dan efisien (Rasyid, 2022). Organisasi ini mencakup struktur organisasi, termasuk jabatan seperti teknisi, kepala laboratorium, dan asisten laboratorium. Keempat SMA di Bandar Lampung telah memiliki struktur organisasi laboratorium biologi, namun SMA C dan D belum memiliki asisten laboratorium khusus. Sedangkan SMA A dan B sudah memiliki asisten laboratorium. Selain itu, tidak ada tanggung jawab teknis khusus di keempat sekolah tersebut. Kepala laboratorium dan guru mata pelajaran berperan sebagai teknisi laboratorium. Hal ini sejalan dengan temuan Wang, 2022, yang menekankan perlunya teknisi khusus untuk memelihara dan memperbaiki fasilitas laboratorium guna menjamin keselamatan pengguna laboratorium. Struktur organisasi yang mencakup peran teknisi, kepala laboratorium, dan asisten laboratorium sangat diperlukan untuk mendukung kelancaran dan keselamatan di laboratorium (Nahdiyaturrahmah et al., 2020). Sekolah yang memiliki teknisi dan asisten laboratorium khusus, seperti SMA A dan B, mampu mengelola laboratorium dengan lebih baik dibanding SMA C dan D yang tidak memiliki asisten khusus. Penelitian menyebutkan bahwa teknisi berperan penting dalam pemeliharaan peralatan laboratorium, yang tidak hanya berdampak pada keamanan tetapi juga kelangsungan proses belajar-mengajar (Gusmanto, 2023), selain itu, pembagian tugas yang jelas antara kepala laboratorium dan guru mata pelajaran dapat mengurangi beban kerja dan meningkatkan efektivitas operasional laboratorium (Setiawan et al., 2023).

Aspek penerapan manajemen laboratorium di empat SMA di Kota Bandar Lampung antara lain adalah pemberian motivasi kepada tim untuk mencapai visi organisasi, karena kesinambungan tugas dan tanggung jawab merupakan kunci terciptanya lingkungan kerja yang positif. Evaluasi pelaksanaan manajemen laboratorium di setiap sekolah menunjukkan perbedaan kualitas. Laboratorium di SMA A dan B dinilai baik pada kategori penerapan. Kedua laboratorium tersebut aktif digunakan untuk kegiatan praktik mahasiswa, peralatan laboratorium dirawat dengan baik, dan pembinaan serta sosialisasi peraturan laboratorium juga aktif dilakukan untuk memastikan kepatuhan terhadap prosedur yang telah ditetapkan. Di sisi lain, laboratorium di SMA C dan D belum memenuhi kriteria pelaksanaan yang baik. Siswa jarang menggunakan laboratorium untuk kegiatan praktikum, karena kegiatan tersebut lebih sering dilakukan di dalam kelas. Pemeliharaan peralatan di laboratorium yang tidak terjadwal dengan baik dapat mengakibatkan peralatan tidak berfungsi, termasuk penyimpanan alat dan bahan yang tidak tepat (Ivana Sari et al., 2022). Penerapan manajemen laboratorium yang efektif mencakup pengelolaan sumber daya manusia, pemeliharaan peralatan, dan penggunaan laboratorium untuk memastikan tercapainya tujuan pembelajaran (Suryani, 2016).

Aspek pengawasan merupakan elemen kunci dalam menjamin kerjasama yang efektif antar anggota organisasi untuk mencapai tujuan bersama. Tujuan pengawasan mencakup evaluasi hasil kerja, mencegah potensi masalah, dan menerapkan sanksi jika diperlukan (Silvia & Aryanti, 2022). Proses pengawasan mendasar melibatkan penetapan standar kinerja, pengukuran kinerja terhadap standar, dan mengidentifikasi kesenjangan antara kinerja dan rencana dengan standar (Lestari & Purwanto, 2018). Supervisi pengelolaan laboratorium di empat SMA yang diteliti dinilai sudah memenuhi kriteria baik. Meskipun kepala laboratorium juga berperan sebagai guru mata pelajaran biologi dan tidak dapat melakukan supervisi secara rutin, namun kepala sekolah secara berkala memantau kegiatan laboratorium untuk menjamin kelancaran operasional. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Evana et al., 2021, yang menyatakan bahwa tugas kepala sekolah antara lain memberikan bimbingan, motivasi, pemantauan, dan evaluasi kepada seluruh staf yang terlibat dalam pengelolaan laboratorium, serta mengalokasikan dana untuk operasional laboratorium.

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 24 Tahun 2007 menjelaskan bahwa standar ruang laboratorium Sekolah Menengah Atas (SMA/MA) lebih kompleks dibandingkan dengan Sekolah Menengah Pertama (SMP/MTS) (Indarwan, 2019). Oleh karena itu, ruang laboratorium sebaiknya dikelompokkan berdasarkan disiplin ilmu. Hasil penelitian diperoleh beberapa faktor pendukung dan penghambat. Faktor pendukung pengelolaan laboratorium SMA di kota Bandar Lampung antara lain sarana dan prasarana yang memadai, dukungan dana dari pihak sekolah dan adanya tenaga profesional di bidangnya masing-masing. Di sisi lain, terdapat beberapa faktor penghambat dalam pengelolaan laboratorium, seperti kurangnya teknisi khusus untuk memelihara peralatan laboratorium, yang dapat berdampak negatif terhadap kinerja dan pemeliharaan fasilitas. Konsolidasi ruang laboratorium biologi, kimia, dan fisika juga menjadi kendala, karena ruang laboratorium idealnya ditata berdasarkan disiplin ilmu sesuai standar yang ditetapkan. Selain itu, keterbatasan area pembuangan limbah menghadirkan tantangan yang perlu diatasi untuk memastikan pengelolaan limbah laboratorium yang aman dan sesuai peraturan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dari empat indikator pengelolaan laboratorium (perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengawasan) yang telah ditetapkan, SMA A, SMA B, dan SMA D memiliki rata-rata penilaian kriteria baik. Sedangkan SMA C mendapat penilaian rata-rata dengan kriteria kurang baik. Hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan SMA A, SMA B, dan SMA D telah berhasil menerapkan prinsip pengelolaan laboratorium dengan baik, sesuai standar yang telah ditetapkan. Di sisi lain, SMA C memerlukan perhatian lebih untuk meningkatkan kualitas pengelolaan laboratoriumnya, terutama pada satu atau beberapa indikator yang menghasilkan nilai rata-rata kurang baik.

SARAN

Saran untuk sekolah harus menetapkan struktur laboratorium yang jelas, menunjuk teknisi, menjadwalkan pemeliharaan, dan mengoptimalkan penggunaan laboratorium untuk

praktikum. Sosialisasi SOP serta pengadaan peralatan yang memadai dan pelatihan rutin bagi staf sangat penting untuk efektivitas dan keselamatan laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, N. (2016). Analisis Manajemen Laboratorium Kimia SMA Negeri di Kota Tanjungpinang Guna Meningkatkan Kompetensi Guru dan Peserta Didik. *Jurnal Zarah*, 4(1), 1–8. <https://ojs.umrah.ac.id/index.php/zarah/article/view/135/138>
- Amna, E. (2017). Laboratorium Sebagai Sarana Pembelajaran Kimia Dalam Meningkatkan Pengetahuan Dan Keterampilan Kerja Ilmiah. *Lantanida Journal*, 5(1), 84–92. <http://dx.doi.org/10.22373/lj.v5i1.2061>
- Bahtiar, B., & Dukomalomo, N. (2019). Basic Science Process Skills Of Biology Laboratory Practice: Improving Through Discovery Learning. *Biosfer*, 12(1), 83–93. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.v12n1.83-93>
- Balqis, T., Hamidah, A., & Aina, M. (2018). Analisis Manajemen Laboratorium Biologi SMA Negeri di Kabupaten Batanghari Provinsi Jambi. *Edu-Sains: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 7(1), 16–22. <https://doi.org/10.22437/jmpmipa.v7i1.7278>
- Dwi Aprilia, S., Nur Wulandari, S., Dwi Agustina, K., Nurul Fitriyah Sulaeman, dan, Studi Pendidikan Fisika, P., & Mulawarman, U. (2024). Mengeksplorasi Dampak Ketersediaan Peralatan pada Pelaksanaan Praktikum Fisika di Laboratorium SMA. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*, 5(1), 49–58. <http://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/JLPPF>
- Evana, Y., Fitria, H., & Fitriani, Y. (2021). The management of science laboratory at senior high school in digital era. *JPGI (Jurnal Penelitian Guru Indonesia)*, 6(3), 660. <https://doi.org/10.29210/021105jpgi0005>
- Gunawan, I. (2019). Managemen Pengelolaan Alat dan Bahan di Laboratorium Mikrobiologi. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 1(1), 19. <https://doi.org/10.14710/jplp.1.1.19-25>
- Gusmanto, R. (2023). Manajemen Pengelolaan Alat dan Bahan di Laboratorium Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) IAIN Kerinci. *Leader: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 1(2), 112–121. <https://doi.org/10.32939/ljmpi.v1i2.3084>
- Gustini, N., & Wulandari. (2020). Manajemen Laboratorium Sains Untuk Meningkatkan Mutu Pembelajaran. *Jurnal Isema (Islamic Educational Management)*, 5(2), 231–244. <https://journal.uinsgd.ac.id/index.php/isema/article/view/9308/5121>
- Hamidah, A., Sari, N., & Budianingsih, R. (2013). Manajemen Laboratorium Biologi. *Sainmatika*, 7(1), 1–10.
- Hofstein, A., & Mamlok-Naaman, R. (2007). The laboratory in science education: The state of the art. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(2), 105–107. <https://doi.org/10.1039/B7RP90003A>
- Indarwan, I. (2019). Implementasi Permendiknas No. 24 Tahun 2007 Tentang Standar Sarana dan Prasarana Pada MTs Al-Ihsaniyah dan MTs Aisyiyah 1 Palembang. *Studia Manageria*, 1(2), 149–164. <https://doi.org/10.19109/studiamanageria.v1i2.4162>
- Ivana Sari, M., Khairunnisa, R., Amalia Rahmawati, S., Fuad Saifuddin, M., Dyah Puspitasari, E., & Artikel, I. (2022). *Bioeduca: Journal of Biology Education Biosafety pada Laboratorium Biologi Sekolah Menengah Atas Se-Kota Yogyakarta*. 4, 105–112. <http://journal.walisongo.ac.id/index.php/bioeduca>
- Kartikasari, S. N. (2019). Peran Laboratorium Sebagai Pusat Riset Untuk Meningkatkan Mutu Dari Lembaga Pendidikan Pada Jurusan THP_FTP_UNEJ. *Jurnal Temapela*, 2(1), 17–27. <https://doi.org/10.25077/temapela.2.1.17-27.2019>
- Kurniawati, & Widodo, D. W. (2023). Analisis Pemanfaatan Laboratorium dalam Pembelajaran IPA SMP/MTs. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 13(2), 465–472. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i2.1029>
- Lestari, F. D., & Purwanto. (2018). Manajemen Laboratorium Administrasi Perkantoran. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran*, 292, 292–303. <https://journal.student.uny.ac.id/index.php/adp-s1/article/view/12821>
- Lestari, N. A., Jauhari, M. N. R., & Deta, U. A. (2017). Pelatihan Manajemen Laboratorium Untuk Pengelola Laboratorium Ipa Tingkat Sma Di Kabupaten Bojonegoro. *Jurnal ABDI*, 3(1), 17. <https://doi.org/10.26740/ja.v3n1.p17-21>
- Marlan, M. (2020). Studi Evaluasi Sarana Dan Prasarana Laboratorium Kimia Sma Negeri 5

- Bengkulu Selatan. *Manajer Pendidikan: Jurnal Ilmiah Manajemen Pendidikan Program Pascasarjana*, 14(2), 68–74. <https://doi.org/10.33369/mapen.v14i2.12834>
- Montoya, J., Brandl, R., Vishwanath, K., Johnson, J., Darbali-Zamora, R., Summers, A., Hashimoto, J., Kikusato, H., Ustun, T. S., Ninad, N., Apablaza-Arancibia, E., Bérard, J. P., Rivard, M., Ali, S. Q., Obushevs, A., Heussen, K., Stanev, R., Guillo-Sansano, E., Syed, M. H., ... Bründlinger, R. (2020). Advanced laboratory testing methods using real-time simulation and hardware-in-the-loop techniques: A survey of smart grid international research facility network activities. *Energies*, 13(12). <https://doi.org/10.3390/en13123267>
- Muldayanti, N., & Kurniawan, A. D. (2021). Bimbingan Teknis Manajemen Laboratorium Sebagai Pendukung Kegiatan Belajar Mengajar Ipa Biologi. *Jurnal Widya Laksana*, 10(2), 189. <https://doi.org/10.23887/jwl.v10i2.29895>
- Nahdiyaturrahmah, Pujani, N. M., & Selamat, K. (2020). Pengelolaan Laboratorium Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) SMP Negeri 2 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 3(2), 118–129. <https://doi.org/10.23887/jppsi.v3i2.29592>
- Nurhadi, A. (2018). Manajemen Laboratorium Dalam Upaya Meningkatkan Mutu Pembelajaran. *Tarbawi: Jurnal Keilmuan Manajemen Pendidikan*, 4(01), 1. <https://doi.org/10.32678/tarbawi.v4i01.832>
- O'Donoghue, J. (2020). Stories from the Lab: Development and Feedback from an Online Education and Public Engagement Activity with Schools. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 3271–3277. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00636>
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Standar Sarana Dan Prasarana Untuk Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah (Sd/Mi), Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah (Smp/Mts), Dan Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (Sma/Ma)
- Purba, R. (2023). Analisis Efektivitas Manajemen Laboratorium pada Pembelajaran Biologi Kelas X1 di SMA Negeri 2 Plus Panyabungan. *IJESPG Journal*, 1(3), 42–49. <https://ijespgjournal.org/index.php/ijespg/article/download/34/26>
- Rahmawati, Y. H., Erny Roesminingsih, & Nunuk Hariyati. (2022). Analisis Pengelolaan Administrasi Keuangan Sekolah (Studi Kasus Pada Smp Lab Unesa). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 9(1), 38–49. <https://doi.org/10.38048/jipcb.v9i1.661>
- Rasyid, H. Al. (2022). Perencanaan dan Pengorganisasian Laboratorium IPA di SMA Negeri 8 Kupang Nusa Tenggara Timur. *Universitas Ahmad Dahlan*.
- Rifa'i, M. R., Febriana, N. I., Azizah, F. A. N., Salma, F. F., & Mohammad Wildan Habibi. (2021). Analisis Pengelolaan Laboratorium IPA SMP Negeri 1 Sukodono Lumajang. *Edulab : Majalah Ilmiah Laboratorium Pendidikan*, 6(1), 1–14. <https://doi.org/10.14421/edulab.2021.61.01>
- Rijali, A. (2018). Analisis Data Kualitatif Ahmad Rijali UIN Antasari Banjarmasin. *Jurnal Alhadharah*, 17 (33), 81–95. <https://doi.org/10.18592/alhadharah.v17i33.2374>
- Sari, S., Dayana, D., & Farida, I. (2018). Analisis Profil Manajemen Laboratorium Dalam Pembelajaran Kimia Di SMA Wilayah Sumedang. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 3(1), 73–82. <https://doi.org/10.15575/jtk.v3i1.2593>
- Setiawan, A., & Mujahid, M. A. (2023). Optimalisasi Manajemen Laboratorium Melalui Sistem Berbasis Web Dengan Pendekatan Mvc. 5(2), 416–424. <https://doi.org/10.51977/jti.v5i2.1342>
- Silvia, S., & Aryanti, F. I. (2022). Analisis Penerapan Manajemen Laboratorium Prodi Teknik Kimia Polimer Politeknik STMI Jakarta. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen*, 20(2), 103–108. <https://doi.org/10.52330/jtm.v20i2.55>
- Suryani, A. (2016). Manajemen Laboratorium Kompetensi Keahlian Administrasi Perkantoran Smk Hamong Putera 1 Pakem. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran*, 4(2), 321–332. <https://journal.student.uny.ac.id/adp-s1/article/download/4744/4400>
- Wang, F. (2022). Research on Intelligent Management of Laboratory Information Technology. *Procedia Computer Science*, 208, 184–189. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.10.027>
- Yuliana, Hala, Y., & Taiyeb, M. (2017). Efektifitas Penggunaan Laboratorium Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar IPA Peserta Didik SMPN 3 Palakka Kabupaten Bone. *Jurnal Nalar Pendidikan*, 5(1), 1–7. <https://doi.org/10.26858/jnp.v5i1.3278>