The Lunarian Journal, Vol. 3, 2025
Penulis
Received: 05/01/2025 — Accepted: 20/08/2025 — Published: 25/08/2025

ANALYSIS OF STANDARDIZATION OF FACILITIES AND INFRASTRUCTURE OF THE PHYSICS LABORATORY

Cut Rizki Mustika[a*], Bunga Fatia [a], Adean Mayasri [b].
[a]Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh, Indonesia, 23111.
[b] Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh, Indonesia, 23111

*Corresponding author: cutrizkimustika@ar-raniry.ac.id

Abstract

In educational institutions, especially schools, infrastructure and facilities play a supportive role in instruction and learning. For physics instructional activities, laboratories are crucial. Studies conducted on labs in different Indonesian cities demonstrate the effects of varying infrastructure and facilities. According to preliminary observations, MAN 1 Banda Aceh already has a laboratory, although it is unknown what the infrastructure, facilities, and conditions appear good. The extent to which MAN 1 Banda Aceh's physics laboratory equipment and facilities are complete is the research's stated problem. The purpose of this study is to ascertain whether the physics lab at MAN 1 Banda Aceh's current infrastructure and facilities are standardized. Descriptive qualitative research methodology was employed in this study. The standard infrastructure and facility provisions in this study are based on National Education Ministerial Decree No. 24 of 2007. In this study, observation sheets, interviews, and documentation served as the data collection techniques. The findings of this study demonstrate that, in compliance with the requirements of National Education Ministerial Regulation number 24 of 2007, the completeness of facilities and infrastructure, including laboratory location and space, furniture, educational equipment, experimental equipment, educational media, and other equipment, received a score of 89.54% with a very complete category.

Keywords: Laboratory Standard, Facilities and Infrastructure, Physics Laboratory

Abstrak

Sarana dan Prasarana pada institusi pendidikan merupakan faktor penunjang dalam belajar mengajar termasuk di sekolah. Laboratorium sangat penting untuk kegiatan pembelajaran fisika, penelitian tentang laboratorium di berbagai kota di Indonesia menunjukkan hasil sarana dan prasarana yang berbeda-beda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui standarisasi sarana dan prasarana yang ada di laboratorium fisika di MAN 1 Banda Aceh yang mencakup kondisi laboratorium fisika, ketersediaan alat dan kondisi alat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Ketentuan standar sarana dan prasarana yang ada di penelitian ini yaitu mengacu pada permendiknas No. 24 tahun 2007. Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar observasi, wawancara dan dokumentasi. Dari hasil observasi, ditemukan bahwa sekitar 70% alat dalam kondisi layak pakai, namun beberapa alat sudah usang atau rusak ringan dan memerlukan pemeliharaan rutin.

Terdapat kekurangan pada beberapa alat penting seperti osiloskop, sensor suhu digital, dan alat ukur presisi tinggi, yang berdampak pada keterbatasan dalam pelaksanaan praktikum tertentu. Hasil dari penelitian ini menunjukkan kelengkapan sarana dan prasarana yang terdiri dari lokasi dan ruang laboratorium, peralatan pendidikan, alat percobaan, media pendidikan, dan perlengkapan lain sesuai dengan standar permendiknas nomor 24 Tahun 2007 memperoleh nilai skor 89,54% dengan kategori sangat lengkap. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu pihak sekolah atau pemerintah mengetahui kekurangan sarana laboratorium dan menjadi dasar pengambilan kebijakan.

Kata Kunci: Standar Laboratorium, Sarana dan Prasarana, Laboratorium Fisika

Pendahuluan

Pendidikan mencakup segala usaha, latihan, dan kegiatan lainnya yang bertujuan untuk merangsang dan mengembangkan potensi manusia, termasuk aspek mental, moral, dan fisik. Tujuan utamanya adalah menciptakan individu yang matang dan bertanggung jawab, yang memiliki budi pekerti luhur. Mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu komponen dalam kurikulum sekolah. Istilah "Ilmu Pengetahuan Alam" merupakan penerjemahan dari *natural science* dalam bahasa Inggris, yang merujuk pada pemahaman tentang fenomena alam. Dengan demikian, IPA atau sains dapat diartikan sebagai disiplin ilmu yang mengkaji peristiwa -peristiwa yang terjadi di alam ini. IPA mencakup analisis sistematis terhadap gejala -gejala alam, yang didasarkan pada hasil percobaan dan observasi yang dilakukan oleh manusia. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) terdiri dari tiga mata pelajaran inti, yakni Fisika, Kimia, dan Biologi. Ketiganya saling terkait dan berinteraksi, termasuk dalam pelaksanaan praktikum, seperti halnya pada mata pelajaran Fisika. Fisika sebagai salah satu cabang ilmu dalam IPA membahas fenomena alam dan peristiwa-peristiwa yang terjadi di alam semesta. Perannya sangat signifikan dalam perkembangan zaman, terutama dalam bidang teknologi, baik secara teoritis maupun praktis. Proses pembelajaran fisika tidak terbatas pada pemahaman dari buku saja, melainkan juga melibatkan eksperimen sebagai pendukung teori yang terdapat dalam literatur (Mastika dkk., 2014).

Fisika sering dianggap sebagai ilmu yang paling mendasar, karena setiap ilmu alam lainnya hanya fokus pada jenis sistem materi tertentu yang tunduk pada hukum-hukum fisika. Sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan alam, fisika memiliki hubungan erat dengan disiplin ilmu lain dan sering kali diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran fisika tidak dapat terpenuhi hanya melalui bacaan buku semata, melainkan juga perlu didukung dengan eksperimen atau praktikum. Dalam konteks pendidikan sains modern, laboratorium tidak hanya dipandang sebagai tempat praktikum, tetapi juga sebagai wahana pengembangan keterampilan proses sains, berpikir kritis, dan kemampuan *problem solving*. Namun, banyak sekolah masih menghadapi keterbatasan sarana dan prasarana laboratorium yang memadai, sehingga pembelajaran fisika menjadi kurang efektif dan kehilangan esensi praktik ilmiahnya. Oleh karena itu, keberadaan laboratorium fisika yang memenuhi standar merupakan elemen krusial dalam mendukung pembelajaran yang menyeluruh dan bermakna.

Ketersediaan dan kelengkapan fasilitas Pendidikan di sekolah berperan penting dalam menentukan efektivitas dan kelancaran proses pembelajaran di dalam kelas. Secara sederhana, manajemen perlengkapan sekolah dapat didefinisikan sebagai proses kerjasama yang memanfaatkan semua fasilitas pendidikan secara efektif dan efisien (Sinta, 2019). Ruang lingkup sarana dan prasarana laboratorium dapat dibagi menjadi tiga, yakni habis atau tidaknya penggunaan; bergerak atau tidaknya; dan hubungannya dengan kegiatan. Selanjutnya, untuk mencapai keberhasilan kegiatan praktikum, diperlukan kelengkapan fasilitas, sarana, dan prasarana laboratorium yang memadai untuk mendukung kemampuan peserta didik. Pentingnya keberadaan laboratorium di sekolah menunjukkan perlunya perhatian serius. Sarana dan prasarana dalam laboratorium harus memadai untuk mendukung efektivitas pembelajaran. Laboratorium merupakan salah satu sarana prasarana sekolah yang memiliki peran penting dalam meningkatkan hasil belajar dan pengembangan ilmu pengetahuan siswa, baik dari segi teori maupun praktik. Fungsinya sebagai tempat peserta didik berlatih dan berinteraksi langsung dengan objek pembelajaran, seperti melakukan pengamatan dan percobaan, menjadikan laboratorium sebagai elemen kunci dalam proses pendidikan. Kehadiran laboratorium di setiap satuan pendidikan, termasuk SMA, diwajibkan sebagai standar sarana dan prasarana, sebagaimana diatur dalam Permendiknas Nomor 24 Tahun 2007 (Firmansyah dkk., 2018).

Laboratorium fisika adalah suatu tempat dilakukan kegiatan percobaan, praktek/praktikum dan penelitian fisika. Tempat ini dapat merupakan ruangan yang tertutup, kamar atau ruangan terbuka (Claudya, 2022). Selain itu, laboratorium juga merupakan tempat dimana permasalahan dapat diatasi, pengkajian mendalam terhadap fakta yang sedang dipelajari dapat dilakukan, keterampialn dan kemampuan ilmiah dapat diperoleh, serta sikap-sikap ilmiah dapat dikembangkan (Harun, 2020). Kebutuhan laboratorium fisika SMA melibatkan aspek pengadaan gedung, prasarana, peralatan, bahan laboratorium, dan persiapan sumber daya manusia. Dengan demikian, laboratorium memiliki peran yang signifikan dalam memberikan dukungan bagi pemahaman ilmu pengetahuan siswa.

Pemerintah telah menetapkan delapan standar pendidikan melalui PP RI Nomor 19 Tahun 2005, yang meliputi standar isi, standar proses, standar kompetensi lulusan, standar sarana dan prasarana, standar pendidik dan kependidikan, standar pengelolaan, standar pembiayaan dan standar penilaian. Berdasarkan Permendiknas Nomor 24 Tahun 2007 ruang laboratorium fisika minimum bisa menampung satu rombongan belajar (satu kelas), dengan jumlah siswa ± 25 orang. Laboratorium fisika minimal memiliki rasio 2,4 m^2/peserta didik. Dengan luas minimum ruang 48 m^2 termasuk luas ruang penyimpanan dan persiapan 18 m^2. Dengan lebar ruang laboratorium fisika minimum 5 m (Astuti dkk., 2020).

Adapun SOP yang harus disusun di laboratorium yaitu; SOP pemakaian laboratorium dan SOP jadwal pemakaian laboratorium. SOP pemakaian laboratorium secara umum menjelaskan tata tertib pemakaian laboratorium untuk kegiatan praktikum atau pembelajaran berbasis laboratorium, baik bagi siswa maupun peneliti lainnya. Sedangkan SOP jadwal pemakian laboratorium merupakan prosedur pembuatan jadwal praktikum atau pembelajaran berbasis laboratorium (Ramadhani, 2020).

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di MAN 1 Banda Aceh, terlihat bahwa sekolah tersebut sudah memiliki laboratorium fisika dan juga

koordinator laboratorium. Namun, masih belum diketahui apakah standar laboratorium serta kelengkapan sarana dan prasarananya sudah memenuhi standar pemerintah yaitu menurut Permendiknas nomor 24 tahun 2007. Berkaitan dengan hal diatas maka diperlukan kajian lebih lanjut mengenai sarana dan prasarana laboratorium yang ada di sekolah tersebut.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan tujuan untuk mengetahui persepsi responden terhadap kualitas sarana dan prasarana laboratorium fisika menggunakan skala Likert sebagai alat ukur. Untuk menganalisis hasil penelitian disesuaikan dengan data yang ada. Adapun Langkah-langkah dalam menganalisis data yaitu observasi, serta wawancara (Elfarizka, 2016). Data yang bersifat kualitatif digunakan teknik analisis deskriptif dengan mengembangkan kategori-kategori yang relevan dengan dasar penelitian dan didasarkan pada teori-teori yang relevan (Iskandar, 2009). Data tersebut digunakan untuk menggambarkan tingkat kelayakan atau kondisi sarpras berdasarkan persepsi responden. Lokasi dalam penelitian ini di sekolah MAN 1 Banda Aceh yang berada di Jalan Pocut Baren No 116, Gampong Keramat, Banda Aceh, Kota Banda Aceh. Penelitian ini dilakukan pada semester genap 2023/2024 sampai dengan selesai penelitian.

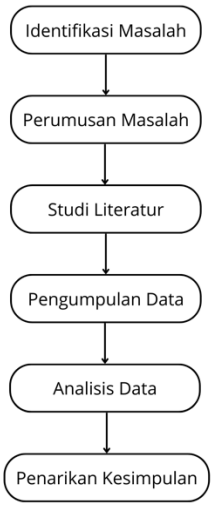
Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah 3 orang guru fisika, 2 teknisi laboratorium, dan 30 siswa pengguna laboratorium. Sampel diambil menggunakan purposive sampling, yaitu pihak-pihak yang memiliki pengalaman langsung menggunakan laboratorium.

Objek Penelitian

Objek penelitian merupakan segala sesuatu yang menjadi titik pusat perhatian atau sasaran dalam penelitian untuk mendapatkan jawaban maupun solusi dari permasalahan yang terjadi sehingga hasilnya dapat diketahui. Objek dalam penelitian ini adalah laboratorium fisika (sebagai prasarana), dan sarana yang terdapat didalamnya.

Penelitian ini terdiri dari enam tahap. Gambar 1 di bawah ini menunjukkan alur skema penelitian yang menggambarkan kegiatan yang dilakukan selama proses penelitian.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dalam bentuk observasi, wawancara dan dokumentasi. Pengambilan data observasi meliputi ketersedian alat dan kondisi. Pengambilan data wawancara mengenai wawasan tentang sarana dan prasarana laboratorium fisika. Hasil penelitian yang diperoleh dari lembaran observasi tentang skor alat dan kondisi alat yang meliputi tentang lokasi dan ruang laboratorium, perabot, peralatan pendidikan, alat percobaan, media pendidikan, perlengkapan lainnya. Adapun kompenen observasi dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Observasi Kelengkapan, Kondisi Saranan dan Prasana Laboratorium Fisika

No.	Jenis	Rasio (Sesuai Nomor 24 Tahun 2007)	Skor Kelengkapan				Skor Kondisi				Jumlah Skor
			1	2	3	4	1	2	3	4	
1.	Ruang minimum laboratorium fisika	2,4 m^2/ peserta			√					√	7
2.	Luas minimum ruang laboratorium fisika	48 m^2 termasuk ruang penyimpanan dan ruang persiapan			√				√		6
3.	Lebar minimum ruang laboratorium fisika	5 m			√					√	7
4.	Kursi peserta didik	1 buah/peserta didik				√			√		7
5.	Kursi guru	1 buah/guru				√			√		7
6.	Meja kerja	1 buah/7 peserta didik				√			√		7
7.	Meja demontrasi	1 buah/lab				√			√		7
8.	Meja persiapan	1 buah/lab			√				√		6
9.	Lemari alat	1 buah/lab				√			√		7
10.	Lemari bahan	1 buah/lab				√			√		7

http://doi.org/xx.xxxxxx/xxxxxx

11.	Bak cuci	1 buah/2 kelompok		√	√		7
12.	Mistar	6 buah/lab		√	√		7
13.	Rol meter	6 buah/lab		√	√		7
14.	Jangka sorong	6 buah/lab		√	√		7
15.	Mikrometer	6 buah/lab		√	√		7
16.	Kubus massa sama	6 buah/lab	√		√		6
17.	Silinder massa sama	6 set/lab	√		√		6
18.	Plat	6 set/lab	√		√		6
19.	Beban bercelah	10 buah/lab		√	√		7
20.	Neraca	1 buah/lab		√	√		7
21.	Pegas	6 buah/lab		√	√		7
22.	Dinamometer (pegas presisi)	6 buah/lab		√	√		7
23.	Gelas ukur	6 buah/lab		√	√		7
24.	Stopwatch	6 buah/lab		√		√	8
25.	Termometer	6 buah/lab		√		√	8
26.	Gelas beaker	6 buah/lab		√		√	8
27.	Garputala	6 buah/lab		√		√	8
28.	Multimeter AC/DC 10 kilo ohm/volt	6 buah/lab		√		√	8
29.	Kotak potensiometer	6 buah/lab		√	√		7
30.	Osiloskop	1 set/lab		√	√		7
31.	Generator frekuensi	6 buah/lab		√	√		7
32.	Pengeras suara	6 buah/lab		√	√		7
33.	Kabel penghubung	1 set/lab		√		√	8
34.	Komponen elektronika	1 set/lab		√		√	8
35.	Catu daya	6 buah/lab		√		√	8
36.	Transformator	6 buah/lab		√		√	8
37.	Magnet U	6 set/lab		√	√		7
38.	Percobaan Atwood	6 set/lab	√		√		5
39.	Percobaan kereta dan perwaktu detik	6 set/lab		√	√		7
40.	Percobaan papan luncur	6 set/lab		√	√		7
41.	Percobaan ayunan sederhana	6 set/lab		√	√		7
42.	Percobaan getaran pada pegas	6 set/lab		√	√		7
43.	Percobaan Hooke	6 set/lab		√	√		7
44.	Percobaan kaliometri	6 set/lab		√	√		7
45.	Percobaan bejana berhubungan	6 set/lab		√	√		7
46.	Percobaan optic	6 set/lab		√		√	8
47.	Percobaan resonansi bunyi dan percobaan sonometer	6 set/lab		√		√	8
48.	Percobaan hokum ohm	6 set/lab		√		√	8
49.	Manual percobaan	6 buah/percobaan		√	√		7

http://doi.org/xx.xxxxxx/xxxxxx

50.	Papan tulis	1 buah/lab	√	√	8
51.	Soket listrik	9 buah/lab	√	√	8
52.	Alat pemadam kebakaran	1 buah/lab	√	√	8
53.	Peralatan P3K	1 buah/lab	√	√	8
54.	Tempat sampah	1 buah/lab	√	√	7
55.	Jam dinding	1 buah/lab	√	√	7
Total			221	183	
Total Skor				394	

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang standarisasi sarana dan prasarana laboratorium fisika (mencakup kondisi laboratorium fisika, ketersediaan alat dan kondisi alat) dengan acuan standar Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No 24 Tahun 2007 didapat hasil penelitian dengan angka persentase 89,54% di laboratorium MAN 1 Banda Aceh. Ini menunjukkan bahwa laboratorium fisika dan sarana yang tersedia di sekolah tersebut tergolong kedalam kategori sesuai dengan standarisasi yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Laboratorium fisika di MAN 1 Banda Aceh juga sudah memiliki koordinator laboratorium yang mengatur sekaligus melakukan praktikum kepada siswa. Dari hasil penelitian dan juga wawancara didapat bahwa, fasilitas mebeler seperti meja persiapan, lemari penyimpanan alat, lemari penyimpanan bahan, wastafel (bak cuci) di laboratorium fisika MAN 1 Banda Aceh sudah dalam keadaan baik dan bisa digunakan. Penyimpanan alat dan bahan dalam laboratorium fisika di MAN 1 Banda Aceh juga sudah disimpan dengan baik, yaitu berdasarkan jenis alat, materi yang akan dipraktikum kan, serta karakter alat khusus masing-masing. Semua peralatan yang terdapat di laboratorium fisika di MAN 1 Banda Aceh juga sudah ber Standar Nasional Indonesia (SNI).

Kemudian untuk pemeliharaan alat-alat laboratorium, koordinator laboratorium telah mengklasifikasikan alat apa saja yang mengalami kerusakan/ yang tidak bisa digunakan saat praktikum segera dikelola dengan mendata, kemudian di sampaikan kepada komite sekolah untuk dipisahkan agar tidak tercampur dengan alat yang bisa digunakan. Jadi pada saat siswa akan melakukan praktikum, maka guru yang bersangkutan akan mempersiapkan alat-alat praktikum yang bisa digunakan agar praktikum berjalan dengan baik dan lancar. Penelitian diatas juga selaras dengan penelitian yang berjudul Analisis Standarisasi Labotratorium Fisika dalam Mendukung Implementasi Kurikulum Merdeka di SMA Negeri 1 Tempel menunjukkan bahwa laboratorium fisika telah memenuhi standar dengan klasifikasi sangat baik yaitu dengan persentase 90,15%, serta menunjukkan bahwa ruang laboratorium fisika memiliki nilai rata-rata 87,5 % (klasifikasi sangat baik) standarisasi laboratorium, termasuk perabot, peralatan pendidikan, alat percobaan, media pendidikan, dan perlengkapan, mencapai rata-rata 90,15 % (klasifikasi sangat baik), sedangkan standarisasi tenaga laboratorium memperoleh persentase 66,66 % (klasifikasi baik), (Nunung, 2023). Sementara itu, penelitian dengan judul Analisis Kesiapan Laboratorium dalam Menunjang Pembelajaran Biologi di SMA Negeri se-Kabupaten Grobongan, yang menunjukkan bahwa laboratorium biologi di SMA Negeri se-Kabupaten Grobogan secara umum telah siap mendukung pembelajaran dengan persentase kesiapan rata-rata 89% mencakup aspek desain, administrasi, pengelolalaan dan fasilitas (Farikha dkk., 2021).

Laboratorium fisika di MAN 1 Banda Aceh juga sudah memiliki kipas dan pendingin ruangan (AC) juga memiliki ventilasi yang baik serta pemasangan listrik yang sudah dilengkapi dengan alat pengaman. Besarnya sebuah daya listrik yang terpasang juga harus mencukupi kebutuhan alat-alat yang digunakan dalam laboratorium, terutama alat laboratorium yang membutuhkan daya listrik besar. Pemasangan listrik tidak boleh dekat dengan gas dan aliran air, serta harus dilengkapi dengan menggunakan pengaman yang mudah dijangkau (Aprilia, 2016). Perlengkapan lainnya yang sudah termasuk sesuai dengan standarisasi laboratorium meliputi peralatan P3K, alat pemadam kebakaran, jam dinding, dan tempat sampah. Sedangkan perihal aliran listrik masing-masing sekolah pada umumnya sudah mempunyai soket listrik yang dialiri oleh sumber listrik. Sedangkan untuk kotak P3K terdiri dari obat-obatan P3K dan isinya belum kadaluarsa, termasuk obat-obatan P3K untuk luka terbuka dan luka bakar.

Untuk SOP (Standar Operasional Prosedur) koordinator laboratorium fisika di MAN 1 Banda Aceh sudah memastikan bahwa setiap siswa melakukan praktikum, maka harus mengikuti dan mematuhi SOP serta tata tertib yang berlaku didalam laboratorium tersebut agar meminimalisir berbagai masalah sepeti kerusakan alat atau kecelakaan saat melakukan percobaan yang dikenal sebagai kecelakaan kerja. Kemudian untuk kebersihan didalam ruangan laboratorium fisika di MAN 1 Banda Aceh juga terlihat dalam kondisi terawat, bersih dan nyaman. Selain itu juga memiliki wastafel yang berfungsi dimana air bersih bisa mengalir pada saat kegiatan praktikum, memiliki ventilasi, juga tidak ada sampah diruangan laboratorium karena memiliki tempat sampah yang tersedia didalam ruangan laboratorium fisika.

Kesimpulan

Standarisasi sarana, prasarana laboratorium fisika yang terdapat di MAN 1 Banda Aceh sudah sesuai dengan standarisasi yang telah ditetapkan oleh pemerintah yaitu permendiknas No 24 Tahun 2007. Hal ini terlihat dari kelengkapan sarana dan prasarana yang terdiri dari ruang laboratorium, perabot, peralatan pendidikan, alat percobaan, media dan perlengkapan lain yang mendapat angka persentase 89,54%. Sarana yang dimaksud meliputi alat-alat laboratorium seperti alat ukur, peralatan optik, listrik, mekanika, dan termodinamika. Dari hasil observasi, ditemukan bahwa sekitar 70% alat dalam kondisi layak pakai, namun beberapa alat sudah usang atau rusak ringan dan memerlukan pemeliharaan rutin. Terdapat kekurangan pada beberapa alat penting seperti osiloskop, sensor suhu digital, dan alat ukur presisi tinggi, yang berdampak pada keterbatasan dalam pelaksanaan praktikum tertentu. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi rutin dan pengadaan bertahap guna meningkatkan mutu laboratorium dan mendukung pembelajaran fisika berbasis praktik.

Conflict of Interest

Peneliti mendeklarasikan tidak ada *Conflict of Interest* dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

Aprilia Silamarisa, R. (2016). *Profil Laboratorium Biologi dan Tingkat Kesiapan dalam Implementasi Kurikulum 2013 Di SMA Muhammadiyah Se-Surakarta Tahun Ajaran 2015/2016* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).

Astuti, R. (2020). *Manajemen laboratorium yang cerdas, cermat, dan selamat*. CV Jejak (Jejak Publisher).

Claudya, C. (2022). *Analisis Standarisasi Laboratorium Fisika SMA Di Kecamatan Simeulue Timur Kabupaten Simeulue* (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan).

Elfarizka, H. (2016). Analisis Peralatan Laboratorium Kimia Sma Negeri Se-Kecamatan Ngaglik Kabupaten Sleman. *Skripsi, Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta*.

Farikha, Y. (2021). Analisis Kesiapan Laboratorium dalam Menunjang Pembelajaran Biologi di SMA Negeri se- Kabupaten Grobongan. Skripsi. Universitas Islam Negeri Wali Songo Semarang.

Farikha, Y., Hidayat, S., & Tauhidah, D. (2021). Analisis kelengkapan fasilitas, sarana, dan prasarana laboratorium biologi di SMA Negeri se-kabupaten Grobogan. In *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan, Sains dan Pembelajaran* (Vol. 1, No. 1, pp. 743-751).

Firmansyah, T., Supriyanto, A., & Timan, A. (2018). Efektivitas pemanfaatan sarana dan prasarana dalam meningkatkan mutu layanan. *JMSP (Jurnal Manajemen dan Supervisi Pendidikan)*, *2*(3), 179-184.

Harun Al Rasyid, M., & Nasir, M. P. (2020). *Mengelola Laboratorium Ipa Sekolah*. Penerbit Lakeisha.

Iskandar, D. (2022). *Metodologi penelitian kualitatif: Petunjuk praktis untuk penelitian lapangan, analisis teks media, dan kajian budaya*. Maghza Pustaka.Jakarta.

Mastika, I. N., Arnyana, I. B. P., & Setiawan, I. G. A. N. (2014). Analisis standarisasi laboratorium biologi dalam proses pembelajaran di SMA Negeri Kota Denpasar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, *4*(1).

Nunung, R.T.K. (2023). Analisis Standarisasi Laboratorium Fisika dalam Mendukung Implementasi Kurikulum Merdeka di SMA Negeri 1 Tempel. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru.*

Permendiknas Nomor 24 Tahun 2007. Standar sarana dan prasarana sekolah.

Ramadhani, S. P., & Pd, M. (2020). Pengelolaan Laboratorium. *Depok: Yiesa Rich Foundation*.

Sinta, I. M. (2019). Manajemen sarana dan prasarana. *Jurnal Isema: Islamic Educational Management*, *4*(1), 77-92.