

Analisis Ketersediaan Fasilitas dan Alat Praktikum Laboratorium Fisika Untuk SMA di Kota Samarinda

Indah Permata Sari^{1*}, Erna Sulistiani², Aldi Prayoga Syaifulla³, Rama Amelia Putri⁴,
Delma Baruku⁵, Andi Anwar⁶, dan Nurul Fitriyah Sulaeman⁷

^{1*,2,3,4,5,6,7}Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*E-mail Penulis Korespondensi: indahsari96181@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis ketersediaan fasilitas alat praktikum laboratorium fisika sebagai penunjang pendidikan pada dua sekolah menengah atas di kota Samarinda. Objek penelitian berupa kelengkapan fasilitas alat praktikum di laboratorium sekolah tersebut. Permasalahan ini diteliti menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif dengan jenis penelitian analisis. Data-data penelitian dikumpulkan melalui kegiatan wawancara, observasi dan dokumentasi. Data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif kualitatif dengan model analisis interaktif. Data disajikan dalam bentuk teks naratif beserta denah laboratorium. Berdasarkan hasil evaluasi laboratorium fisika pada sekolah menengah atas di kota Samarinda, pengelolaan laboratorium fisika belum berfungsi secara maksimal karena beberapa aspek yang belum terpenuhi, seperti kurangnya sarana dan prasarana sumber daya dasar pada alat praktikum maupun tenaga ahli dalam pengelolaan laboratorium.

Kata kunci: Laboratorium, Fasilitas, Alat Praktikum

Abstract

This study aims to analyze the availability of physics laboratory practicum facilities as educational support in two high schools in Samarinda city. The object of the research is the completeness of practicum equipment facilities in the school laboratory. This problem was studied using a qualitative and quantitative approach with an analytical type of research. The research data were collected through interviews, observations and documentation. The data collected were analyzed descriptively qualitatively with an interactive analysis model. The data is presented in the form of narrative text along with the laboratory plan. Based on the results of the evaluation of physics laboratories in high schools in Samarinda city, the management of physics laboratories has not functioned optimally because of several aspects that have not been fulfilled, such as the lack of basic facilities and infrastructure resources on practicum equipment and experts in laboratory management.

Keywords: Laboratory, Facilities, Practical Tools

Article History: Received: 14 Desember 2022
Accepted: 22 September 2023

Revised: 15 September 2023
Published: 30 November 2023

How to cite: Sari, I.P., Sulistiani, E., Syaifullah, A.P., Putri, R. A., Baruku, D., Anwar A., & Sulaeman, N.F., (2023). Jurnal Literasi Pendidikan Fisika, 4 (2). pp. 88-95. Retrieved from <http://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/JLPF>

Copyright © November 2023, Jurnal Literasi Pendidikan Fisika

PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA di Sekolah Menengah Atas selalu menggunakan metode pembelajaran secara konvensional, maksudnya adalah selama ini pembelajaran IPA untuk siswa Sekolah Menengah Atas diharuskan untuk mendengar, melatih dan menghitung angka – angka dan persamaan, serta cenderung ke arah pembahasan teori yang bersifat khusus (tematik teoritik) dan berdasarkan materi yang ada di dalam buku (text book oriented) sehingga hasil belajar yang diperoleh kurang memuaskan (Widjanarko, 2021).

Rafiqah et al., (2022) memberikan pernyataan bahwa pendidikan sains menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi dasar peserta didik menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Hal ini karena pendidikan sains identik dengan *inquiry* dan bukan hanya sebagai penguasaan konsep melainkan juga proses penemuan. Sebagai bagian dari pembelajaran sains, pembelajaran fisika membutuhkan adanya laboratorium, ilmu fisika dan laboratorium adalah dua komponen yang tidak terpisahkan.

Melalui kegiatan praktikum, siswa dapat mempelajari sains dengan pengamatan langsung terhadap gejala-gejala atau proses-proses sains, dapat melatih keterampilan ilmiah, dapat menanamkan dan mengembangkan metode ilmiah, dan dapat membantu pemahaman siswa terhadap pembelajaran (Imastuti et al., 2016).

Laboratorium merupakan tempat untuk mengaplikasikan teori keilmuan, pengujian teoritis, pembuktian uji coba, penelitian, dan sebagainya dengan menggunakan alat bantu yang menjadi kelengkapan dari fasilitas dengan kuantitas dan kualitas yang memadai. Laboratorium yang baik disamping harus memenuhi kelengkapan peralatan juga harus memperhatikan fasilitas penunjang meliputi fasilitas umum dan fasilitas khusus. Fasilitas umum merupakan fasilitas yang dapat digunakan oleh semua pemakai laboratorium seperti penerangan, ventilasi, air, bak cuci, aliran listrik, dan gas. Sedangkan fasilitas khusus berupa peralatan yang meliputi meja siswa, meja guru, kursi, papan tulis, lemari alat, lemari bahan, perlengkapan P3K, pemadam kebakaran (Munarti et al., 2018). Karena supaya praktikum dapat dilakukan dengan optimal maka diperlukan laboratorium dilengkapi peralatan yang baik. Sehingga peralatan yang ada dapat mendukung pelaksanaan kegiatan di laboratorium, peralatan laboratorium hendaknya dapat bekerja dengan baik, dapat melakukan pengukuran dengan teliti dan mampu menunjukkan nilai besaran yang akan diukur (Anggereni et al., 2021).

Pemanfaatan Laboratorium Fisika pada aspek pemanfaatan fungsi laboratorium serta alat dan bahan hendaknya ditingkatkan oleh guru di sekolah tersebut (Tiranda, 2021), karena kelancaran keberhasilan suatu percobaan terkadang pada penggunaan alat yang baik dan tepat, maka dari itu pentingnya peranan penggunaan alat-alat laboratorium terhadap pembelajaran fisika sehingga diharapkan siswa mampu menganalisis hasil-hasil pengamatan dari percobaan yang dilakukan (Zainuddin et al., 2019).

Selain peningkatan alat dan bahan penunjang praktikum, pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) perlu dilakukan, diajarkan dan diterapkan khususnya di sebuah laboratorium tempat kegiatan eksperimen (praktikum) dan penelitian sebagai bentuk upaya mencegah kecelakaan kerja melalui pembiasaan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (Nayiroh). Laboratorium pendidikan seringkali belum mempunyai program keselamatan yang maksimal. Program keselamatan lebih ditekankan pada penanggulangan kebakaran yang merupakan tugas dari bagian umum dan pemeliharaan. Sehingga keselamatan tidak begitu diperhatikan sebagaimana seharusnya di institusi penelitian pendidikan (Cahyaningrum, 2020).

Dengan tersedianya laboratorium di suatu sekolah, maka dapat mengembangkan keterampilan siswa melalui peralatan yang ada di dalamnya. Siswa akan lebih mudah menemukan sumber belajar yang diinginkan untuk mendukung pembelajarannya. Adanya laboratorium sekolah mendukung siswa agar dapat melaksanakan praktikum. Dengan terlaksanakannya praktikum maka dapat menunjang kegiatan pembelajaran untuk mencapai tiga bidang tujuan pendidikan, yaitu kognitif, afektif, dan

psikomotorik (Zakiyah et al., 2022).

Peningkatan kualitas pembelajaran IPA sulit tercapai jika laboratorium tidak dikelola dengan baik. Pengelolaan laboratorium merupakan usaha untuk mengelola laboratorium berdasar konsep manajemen baku. Laboratorium berisi berbagai macam peralatan dan perlengkapan. Jika tidak mendapatkan pengelolaan yang baik maka laboratorium tidak dapat dimanfaatkan siswa secara optimal. Maka dari itu pengelolaan laboratorium sekolah yang baik sangatlah dibutuhkan agar penggunaan laboratorium dapat berjalan secara efektif dan efisien (Najemah, 2020). Menurut Alam (2019) pembangunan laboratorium di sekolah sangat menunjang proses kegiatan belajar-mengajar, maka untuk itu diperlukan ruangan yang cukup. Dengan demikian desain laboratorium disesuaikan dengan kebutuhan. Ruang laboratorium di usahakan aman dan nyaman dari hal-hal kemungkinan terjadinya kecelakaan. Untuk itu desain ruangan dan tata letak laboratorium harus diperhatikan.

METODE

Jenis penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif yang diarahkan pada deskripsi ketersediaan fasilitas alat praktikum pada sekolah dalam penelitian ini untuk memperoleh data berupa angka atau nilai dan jawaban dari pertanyaan wawancara yang telah disediakan, rata-rata dan persentase faktor pendukung pelaksanaan praktikum di sekolah tersebut, subjek penelitian yang diteliti adalah 2 kepala laboratorium, instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah survei dan dokumentasi yaitu dengan cara (1) Wawancara, (2) Daftar checklist, (3) Lembar Observasi, dan (4) Dokumentasi.

Data hasil penelitian dianalisis dengan dua jenis instrumen yaitu survei laboratorium dan dokumentasi:

1. Lembar survei laboratorium berisi aspek-aspek kelengkapan alat laboratorium fisika pada sekolah A dan sekolah B di kota Samarinda. Daftar list pertanyaan pada aspek pertama wawancara yaitu dibuat oleh peneliti yang mana mengacu pada list yang telah disediakan oleh peneliti.
2. Lembar survei laboratorium berisi aspek-aspek kelengkapan alat laboratorium fisika pada sekolah A dan sekolah B di kota Samarinda. Daftar alat laboratorium dibuat oleh peneliti mengacu pada list yang telah disediakan oleh peneliti dalam lembar observasi. Kelengkapan fasilitas laboratorium fisika mencakup :
 - a. Daftar ketersediaan dan kecukupan fasilitas laboratorium fisika pada sekolah A dan B di Samarinda dibuat oleh peneliti.
 - b. Daftar alat pemanfaatan sumber daya laboratorium fisika pada sekolah A dan sekolah B di Samarinda dibuat oleh peneliti.
 - c. Pada penerapan dan langkah-langkah keselamatan dalam pengelolaan laboratorium pada sekolah A dan B di Samarinda dibuat oleh peneliti.
3. Adapun butir-butir pertanyaan wawancara yang diajukan kepada subjek penelitian yaitu kepala laboratorium adalah sebagai berikut:
 - a. Bagaimana Struktur pengelolaan laboratorium?
 - b. Apakah Laboratorium sekolah memiliki SOP (penggunaan peralatan dan bahan)?
 - c. Sejak kapan laboratorium ini mulai beroperasi? Jika belum lama, lalu selama ini siswa-siswa tersebut melakukan praktikum dimana?
 - d. Bagaimana sistem praktikum di laboratorium tersebut?
 - e. Bagaimana bentuk prosedur keselamatan di laboratorium?
 - f. Apakah alat-alat serta bahan yang tersedia di laboratorium sudah mencukupi untuk materi yang akan di praktikumkan oleh siswa?
 - g. Apakah terdapat kendala dalam pelaksanaan praktikum?
 - h. Pada setiap tingkat kelas, berapa kali siswa menggunakan laboratorium?
 - i. Berapa banyak siswa (pada setiap rombongan belajar) yang menggunakan laboratorium?

- j. Selain praktikum, apakah laboratorium ini digunakan untuk kegiatan lain?
4. Setelah di peroleh hasil, kemudian peneliti merangkum hasil tersebut dengan menggunakan metode skala liker berupa: Cukup, Baik, dan Sangat Baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Tabel 1 menunjukkan ketersediaan dan kecukupan fasilitas laboratorium di dua SMA di Samarinda. Berdasarkan Tabel 1 dapat terlihat bahwa untuk ketersediaan fasilitas pada sekolah A masih ada meja dan kursi yang tidak memadai/layak digunakan. Sedangkan pada sekolah B terlihat fasilitas yang ada terlihat memadai/layak di gunakan semua.

Tabel 1. Ketersediaan dan kecukupan fasilitas laboratorium

No	Fasilitas	Sekolah A		Sekolah B	
		Memadai	Tidak Memadai	Memadai	Tidak Memadai
1.	Kursi		√	√	
2.	Meja kursi		√	√	
3.	Meja demonstrasi	√		√	
4.	Meja persiapan	√		√	
5.	Lemari alat	√		√	
6.	Lemari bahan	√		√	
7.	Bak cuci	√		√	

Keselamatan umum ataupun keselamatan kerja pada laboratorium dapat terlihat pada Tabel 2, yang mana pada sekolah A dapat dikategorikan baik, karena langkah-langkah keamanannya cukup tersedia semua apalagi terdapat pintu darurat pada laboratorium. Sedangkan pada sekolah B masih dikatakan kurang, karena untuk langkah-langkah keamanannya masih banyak yang tidak tersedia terutama di bagian pintu darurat dan P3K.

Tabel 2. Penerapan dan langkah-langkah keselamatan dalam pengelolaan laboratorium

No	Langkah-Langkah Keamanan	Sekolah A		Sekolah B	
		Ada	Tidak Ada	Ada	Tidak Ada
1.	Ventilasi yang memadai	√		√	
2.	Alat pemadam kebakaran	√		√	
3.	Tempat sampah	√		√	
4.	Penyediaan tata tertib	√			√
5.	Pintu darurat	√			√
6.	Kotak P3K	√			√
7.	Wastafel	√		√	
8.	Ruang Khusus Limbah		√	√	
9.	Jas Laboratorium	√			√
10.	Peralatan kebersihan	√			√
11.	Spill Neutralizer		√		√
12.	Nomor telepon kantor pemadam kebakaran, rumah sakit dan dokter		√	√	
13.	SOP penanganan kecelakaan	√		√	

Analisis Ketersediaan Fasilitas...

Secara umum kelengkapan alat-alat penunjang praktikum yang terlihat pada tabel 3 menunjukkan bahwa pada sekolah A masih terdapat alat-alat yang kurang lengkap, sedangkan pada sekolah B terlihat cukup lengkap.

Tabel 3. Kelengkapan Alat-Alat Praktikum

No	Nama Alat	Jumlah	
		Sekolah A	Sekolah B
1.	Mistar	3 buah	10 buah
2.	Rolmeter	-	-
3.	Jangka sorong	-	7 buah
4.	Mikrometer	-	-
5.	Kubus massa sama	-	30+ buah
6.	Silinder massa sama	-	30+ buah
7.	Plat	-	-
8.	Beban bercehah	14 buah	30+ buah
9.	Neraca	6 buah	4 buah
10.	Pegas	11 buah	5 buah
11.	Dinamometer	-	10+ buah
12.	Baterai	32 buah	3 buah
13.	Stopwatch	-	20+ buah
14.	Termometer	5 buah	40+ buah
15.	Bandul	4 buah	-
16.	Garputala	-	1 buah
17.	Multimeter AC/DC 10 kilo ohm/volt	13 buah	10 buah
18.	Kotak potensiometer	-	-
19.	Osiloskop	1 buah	2 buah
20.	Generator frekuensi	-	2 buah
21.	Pengeras suara	-	-
22.	Kabel penghubung	22 buah	20+ buah
23.	Komponen elektronika	-	-
24.	Catu daya	6 buah	1 buah
25.	Transformator	-	2 buah
26.	Magnet U	-	4 buah
27.	Kit Opti	2 buah	4 buah
28.	Kit Mekanika	2 buah	2 buah
29.	Gelas Beaker	-	7 buah
30.	Gelas ukur	-	-
31.	Mistar	3 buah	10 buah

Dari hasil yang telah didapatkan kemudian peneliti merangkum hasil-hasil tersebut dengan menggunakan skala likert yaitu pada kategori Cukup, Baik, dan Sangat baik yang tersaji pada Tabel 4. Pada tabel 4, dapat dilihat untuk ketersediaan fasilitas pada sekolah A termasuk kedalam kategori baik dan untuk kelengkapan alat-alat laboratoriumnya termasuk kedalam kategori cukup, selanjutnya untuk keselamatan umumnya sendiri termasuk kedalam kategori Sangat baik. Sedangkan untuk ketersediaan fasilitas dan kelengkapan alat-alat praktikum pada sekolah B dapat dikategorikan sangat baik. Kemudian untuk keselamatan umumnya sendiri termasuk kedalam kategori baik.

Tabel 4. Ketersediaan Fasilitas dan Kelengkapan Alat Praktikum di Laboratorium Fisika

No	Indikator	Sekolah A	Sekolah B
1.	Kelengkapan fasilitas	Baik	Sangat Baik
2.	Kelengkapan Alat-Alat praktikum	Cukup	Sangat baik
3.	Keselamatan Umum Laboratorium	Sangat Baik	Baik

Dari hasil wawancara yang telah dilakukan kepada tiap-tiap kepala laboratorium fisika yang bertanggungjawab di sekolah tersebut, didapatkan hasil seperti pada Tabel 5, untuk kelengkapan fasilitas dan kelengkapan alat-alat praktikumnya pada sekolah A dapat dikategorikan baik dan cukup. Kemudian pada sekolah B dapat dikategorikan sangat baik. Sedangkan untuk prosedur keselamatan serta pengaturan jadwal praktikum dapat dikategorikan baik pada kedua sekolah tersebut.

Tabel 5. Hasil Wawancara

No	Indikator	Sekolah A	Sekolah B
1.	Kelengkapan fasilitas	Baik	Sangat Baik
2.	Kelengkapan dan kesesuaian Alat-Alat praktikum	Cukup	Sangat baik
3.	Prosedur Keselamatan	Baik	Baik
4.	Jadwal Praktikum	Baik	Baik

PEMBAHASAN

Daya dukung laboratorium ditentukan oleh jenis ruang, ketersediaan fasilitas umum dan juga kelengkapan alat untuk menunjang praktikum yang dilakukan. Sekolah A belum memiliki ruangan laboratorium fisika tersendiri. Ruangan laboratorium yang ada sekarang merupakan ruangan laboratorium yang gabung dengan biologi. Namun, keadaan ini menurut guru fisika dan pengelola laboratorium tidak mengganggu jalannya kegiatan praktikum, selama masih bisa mengatur jadwal praktikumnya dengan baik. Sedangkan pada sekolah B, laboratorium yang digunakan sekarang merupakan laboratorium yang memang dikhususkan untuk fisika.

Fasilitas laboratorium pada sekolah A seperti meja, kursi, lemari dan benda lainnya sudah tersedia, namun untuk kursinya sendiri itu banyak yang sudah rusak, dan yang rusak-rusak itu di simpan di samping laboratorium, sedangkan yang dipakai siswa itu kursi-kursi yang tersisa yang bisa dibilang kursinya itu juga sudah tidak seragam. Mungkin mengambil dari kelas-kelas yang kelebihan kursi. Dan untuk fasilitas lainnya itu sudah masuk kategori baik. Kemudian pada sekolah B untuk ketersediaan dan kelengkapan fasilitas seperti meja, kursi, lemari dan benda lainnya sudah tersedia, dan masuk kategori sangat baik. Namun di dalam laboratorium masih tidak sesuai dengan SOP dikarenakan meja yang digunakan tidak sesuai standar laboratorium.

Untuk kelengkapan alat-alat praktikum sendiri pada sekolah A bisa dikatakan masuk kedalam kategori cukup karena jika ditinjau dari peraturan menteri pendidikan nasional republik indonesia nomor 24 tahun 2007 tentang kelengkapan alat penunjang praktikum di Laboratorium SMA, masih ada beberapa alat yang kurang lengkap dan juga tidak ada. Sedangkan pada sekolah B termasuk dalam kategori sangat baik, karena alat-alat yang ada di laboratorium cukup lengkap dan jumlahnya juga termasuk kedalam standar tercukupi sesuai dengan PERMENDIKNAS no 24 tahun 2007.

Adapun prosedur keselamatan di laboratorium di sekolah A yaitu seperti menggunakan jas lab, lalu di dalam laboratorium tersebut juga menyediakan APAR (Alat Pemadam Kebakaran), dan juga di laboratorium tersebut telah di pasang prosedur keselamatan laboratorium. Kemudian pada sekolah B jika memasuki laboratorium tidak menggunakan jas laboratorium, dan pada saat memasuki laboratorium seluruh siswa diharapkan menggunakan sepatu, dan juga dari awal sebelum melaksanakan praktikum para siswa sudah di beritahukan bahwa alat-alat yang digunakan mudah

pecah. Kemudian untuk APAR (Alat Pemadam Kebakaran) tidak ada diruangan laboratorium fisika namun berada pada laboratorium biologi.

Kelengkapan fasilitas dan alat-alat praktikum dan juga keselamatan kerja dalam laboratorium sangatlah dibutuhkan. Melihat dari hasil penelitian yang telah dilakukan diharapkan guru-guru ataupun pihak sekolah yang dapat melengkapi sarana dan prasarana serta memperhatikan keselamatan orang-orang yang berada di laboratorium sekolah masing-masing.

PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan metode observasi, wawancara, dokumentasi, dan juga menggunakan skala likert, dapat disimpulkan bahwa pada laboratorium di beberapa sekolah menengah atas di kota samarinda masih terkendala dalam kelengkapan fasilitas, alat-alat penunjang praktikum, serta keselamatan kerjanya juga belum tercapai dengan baik. Contohnya pada sekolah yang telah diteliti, ketersediaan fasilitas di sekolah A dapat dikategorikan cukup dan untuk kelengkapan alat praktikum dan keselamatan umum laboratorium nya sendiri dikategorikan baik, sedangkan pada sekolah B untuk ketersediaan fasilitas dan kelengkapan alat praktikum dapat dikategorikan sangat baik, sedangkan untuk keselamatan umum laboratorium umum dikategorikan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, P. P. (2019). Analisis Pelaksanaan Praktikum, Kelengkapan, Dan Pengelolaan Laboratorium Fisika MA Di Kecamatan Baraka Kabupaten Enrekang. *Jurnal Pendidikan BUM*, 3(1), 2. <https://www.jurnalpendidikanbum.com/index.php/jpbum/article/download/84/82>.
- Anggereni, S., Suhardiman, S., & Amaliah, R. (2021). Analisis Ketersediaan Peralatan, Bahan Ajar, Administrasi Laboratorium, Keterlaksanaan Kegiatan Praktikum di Laboratorium Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(3), 415-416 ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/jjpf/article/view/3925
- Cahyaningrum, D. (2020). Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja Di Laboratorium Pendidikan. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 2(1), 35–40. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jplp/article/view/7110/3641>
- Imastuti, Wiyanto, & Sugianto. (2016). Pemanfaatan Laboratorium Dalam Pembelajaran Fisika SMA/MA Se-kota Salatiga. *Unnes Physics Education Journal*, 5 (3), 52-58. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej>
- Munarti, & Sutjihati, S. (2018). Standar Sarana Laboratorium Prasarana IPA Sekolah Menengah Atas di Wilayah Bogor. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 2(1), 56-62. <http://journal.unpak.ac.id/index.php/pedagonal>
- Najemah. (2020). Pengelolaan Laboratorium IPA SMP Negeri 2 Muara Rupit Kabupaten Musi Rawas Utara Tahun 2020. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 2 (1), 2 &4. doi:<https://doi.org/10.31540/sjpif.v2i1.924>
- Nayiroh, N., & Kusairi. (2019). Studi Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Laboratorium Jurusan Fisika Universitas Islam Negeri (Uin) Maulana Malik Ibrahim Malang. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Pengelolaan Laboratorium (Temapela)*, 2(2), 65–74.

Analisis Ketersediaan Fasilitas...

- PERMENDIKNAS (2007). Standar Sarana dan Prasarana Untuk Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah (SD/MI), Sekolah Pertama/Madrasah Tsanawiyah (SMP/MTs) dan Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA). (24), 48-50
- Rafiqah, R. Iqbal, M. S., & Buarti, A. (2022). Analisis Intensitas Pemanfaatan Laboratorium dan Dampaknya terhadap Pembelajaran Fisika di SMA Negeri Se-Kabupaten Luwu Timur. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6 (2), 249. doi: <https://doi.org/10.20527/jipf.v6i2.4964>
- Tiranda, I. K. (2021). Analisis Pemanfaatan Laboratorium Fisika Di SMA Negeri 4 Toraja Utara. *Prosiding Seminar Nasional Fisika PPs Universitas Negeri Makassar*, 3(1), 86–89.
- Widjanarko, B. (2021). Pemberdayaan Laboratorium Dan Sikap Siswa Di Laboratorium Dalam Pembelajaran Science Di Sekolah Menengah Atas Charitas Jakarta. *Jurnal Inovasi Riset Akademik*, 1 (2), 150. doi: <https://doi.org/10.51878/academia.v1i2.650>
- Zainuddin, Salam, & Hidayat, M.Y. (2019). Analisa Kemampuan Mahasiswa Terhadap Penggunaan Alat Laboratorium Fisika. *Jurnal Al-Ta'dib*, 12 (1), 3. doi:10.31332/atdb.v12i1.1274
- Zakiah, A., Kurniawati, I., Firdaus, A.N., & Mahardika, K. (2022). Pengaruh Motivasi Belajar Siswa Di SMP Negeri 10 Jember Kelas 7. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8 (24), 417-423. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7494535>