

Analisis Standarisasi Laboratorium IPA dalam Mendukung Proses Belajar Pembelajaran di MA Darus Sholah Jember

Rosa Fahriatuz Zahra*, Amalia Nurdina Sari, Dayang Nur Aqilah, Arinda Maharani, Nara Ratih Nur Puspitasari, Arini Maulidiya Lajuardi, Lailatul Nuraini, Alex Harijanto

Pendidikan Fisika, Universitas Jember

Email: rosafahriatuz@gmail.com

ABSTRACT

A good school laboratory must meet complete equipment and pay attention to supporting facilities as stipulated by Minister of National Education Regulation No. 24 of 2007 concerning laboratory standardization. In the modern educational era, laboratories are considered an important means of improving students' understanding of scientific concepts. This research aims to determine laboratory standardization at MA Darus Sholah Jember. This research uses a descriptive method with data collection techniques through observation, interviews and documentation. The research results show that the laboratory at MA Darus Sholah Jember meets good laboratory management standards. This can be seen from several aspects such as planning, implementation, supervision, evaluation and development. From the research results it can be concluded that the carrying capacity of tools and materials should be reorganized and adjusted to a classification that includes weight, nature, alphabet and other types. This classification makes it easier to find and use the tools and materials that will be used.

Keywords: Laboratory Standardization; Management Standardization; Science Laboratory.

ABSTRAK

Laboratorium sekolah yang baik harus memenuhi kelengkapan peralatan dan memperhatikan fasilitas penunjang sebagaimana yang ditetapkan oleh Permendiknas No. 24 Tahun 2007 tentang standarisasi laboratorium. Dalam era pendidikan modern, laboratorium dianggap sebagai sarana yang penting untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep-konsep ilmiah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui standarisasi laboratorium IPA di MA Darus Sholah Jember. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan teknik pengambilan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laboratorium di MA Darus Sholah Jember memenuhi standar manajemen laboratorium yang baik. Hal ini dapat dilihat dari beberapa aspek seperti perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, evaluasi, dan pengembangan. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa daya dukung alat dan bahan seharusnya ditata kembali dan disesuaikan dengan klasifikasi yang meliputi berat, sifat, alfabet, dan jenis lainnya. Dengan adanya klasifikasi tersebut dapat memudahkan untuk mencari dan memakai alat dan bahan yang akan digunakan.

Kata Kunci: Standarisasi Laboratorium; Standarisasi Manajemen; Laboratorium IPA.

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



1. PENDAHULUAN

Laboratorium merupakan salah satu prasarana pembelajaran yang digunakan untuk tempat melatih siswa dalam memahami konsep serta meningkatkan keterampilannya dalam melakukan percobaan ilmiah. Laboratorium adalah tempat pengamatan, latihan, percobaan, dan teknologi [1][2]. Laboratorium ialah suatu wadah untuk membuktikan hal-hal yang harus dilakukan dengan percobaan. Dalam pendidikan sains kegiatan laboratorium merupakan salah satu bagian internal dari suatu kegiatan belajar mengajar. Dengan ditunjukkan pentingnya peranan kegiatan dalam laboratorium untuk mencapai tujuan pendidikan, serta dalam kegiatan laboratorium memberikan kemudahan bagi peserta didik dalam memahami materi dengan

melalui pendekatan kerja ilmiah. Pada kegiatan praktikum dapat meningkatkan motivasi belajar sains bagi siswa [3]. Penggunaan laboratorium dibedakan menjadi beberapa yaitu, laboratorium pendidikan, laboratorium penelitian, laboratorium pengembangan, laboratorium pengendalian proses, dan laboratorium pelayanan jasa [4].

Laboratorium serta jenis peralatannya adalah sarana dan prasarana penting dalam menunjang proses pembelajaran di sekolah. Di mana keberadaan laboratorium disekolah memiliki peran penting dalam menunjang kegiatan belajar mengajar, karena adanya beberapa materi yang diharuskan melakukan pengamatan dan percobaan di laboratorium. Oleh karena itu, laboratorium merupakan bagian internal dari

kegiatan belajar mengajar IPA. Ada empat alasan peran laboratorium dalam pembelajaran di sekolah, yaitu : 1) praktikum membangkitkan motivasi belajar IPA, 2) praktikum mengembangkan keterampilan dasar melakukan eksperimen, 3) praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah, 4) praktikum menunjang materi pelajaran [5][6]. Laboratorium dapat diaplikasikan teori keilmuan, pembuktian uji coba, penelitian, pengujian teoritis, dan lainnya dengan menggunakan fasilitas yang kuantitas serta memadai. Kegiatan praktikum berfungsi untuk menghubungkan teori dan praktik, minat belajar siswa, serta mengembangkan sikap analitis dan kritis dari siswa.

Manajemen merupakan kegiatan dalam mencapai tujuan sasaran dan tujuan utama yang ditetapkan dengan menggunakan pelaksana. Menurut George R. Terry) menyebutkan manajemen adalah suatu proses khusus terdiri atas tindakan perencanaan, pengorganisasian, mobilitas dan operasi yang akan dilakukan dalam menentukan serta mencapai sasaran yang akan ditetapkan dari pendayagunaan sumber daya manusia dan sumber daya lainnya [7]. Manajemen berdasarkan fungsinya, dapat dipahami dengan suatu proses perencanaan, memimpin, mengorganisasian, dan mengelola pekerjaan agar tercapai tujuan organisasi yang sudah ditetapkan. Dalam penerapannya, manajemen laboratorium di sekolah meliputi: 1) perencanaan, 2) pengadaan, 3) inventarisasi, 4) penyimpanan, 5) penataan, 6) perawatan [8].

Manajemen laboratorium adalah kegiatan dalam pengelolaan laboratorium. Laboratorium dikelola dengan baik ditentukan oleh beberapa faktor yang melatarbelakangi. Fungsi manajemen dalam hal perencanaan, yaitu kegiatan yang dilakukakn untuk menghindari terjadinya kesalahan dan kegagalan yang tidak diinginkan. Perencanaan sarana dan prasarana pendidikan dalam laboratorium yaitu proses berpikir dan program penyediaan fasilitas untuk mencapai tujuan. Fungsi manajemen dalam hal pengadaan yaitu segala upaya penyediaan sarana dan prasarana yang dilakukan bersama-sama dalam pelaksanaannya supaya terlaksana lebih baik. dalam hal inventarisasi yaitu salah satu kegiatan dalam pengelolaan sarana dan prasarana dengan mencatat seluruh sarana dan prasarana yang dimiliki oleh laboratorium. Fungsi manajemen dalam hal penyimpanan, penataan, dan perawatan yaitu seluruh peralatan disimpan dengan baik dan penuh tanggung jawab agar jika diperlukan dalam kondisi baik dan siap dipakai.

Salah Satu upaya agar layanan pendidikan berkualitas, khususnya pada layanan di laboratorium. Laboratorium perlu memenuhi standar-standar laboratorium yang sangat berpengaruh pada berlangsungnya kegiatan belajar dan mengajar. Karena standar laboratorium merupakan kunci untuk mencapai visi, misi, dan tujuan laboratorium. Standar laboratorium merupakan seperangkat pedoman dan prosedur yang ditetapkan untuk memastikan bahwa kegiatan laboratorium dilakukan dengan kualitas dan keamanan tinggi. Standarisasi laboratorium meliputi

standar organisasi dan personalia laboratorium, standar fasilitas laboratorium, standar administrasi laboratorium, standar pelayanan laboratorium, dan standar keamanan laboratorium.

Standar organisasi dan personalia laboratorium merupakan standar yang mencakup sumber daya manusia didalamnya yang meliputi struktur organisasi laboratorium, tugas pokok dan fungsi setiap personalia, jumlah dan kualifikasi personalia laboratorium, dan kualifikasi personalia laboratorium. Personal laboratorium sangat dibutuhkan untuk membantu dalam pengelolaan laboratorium. Karena sebagus apapun laboratorium apabila tidak dikelola dan dimanfaatkan secara baik maka tidak akan berarti. Standar tenaga laboratorium sekolah mencakup kepala laboratorium sekolah, teknisi laboratorium sekolah, dan laboran sekolah [9]. Pada dasarnya dalam semua hal tentang pengelolaan laboratorium merupakan tanggung jawab bersama, maka harus adanya kesadaran setiap orang yang terlibat didalamnya [10].

Fasilitas belajar merupakan sarana dan prasarana yang membantu memudahkan proses belajar untuk memperoleh ilmu pengetahuan di sekolah sehingga tercapai tujuan pembelajaran. Adanya fasilitas belajar yang lengkap di sekolah dapat mempermudah aktivitas belajar dan keberlangsungannya. Standar fasilitas laboratorium dapat dikatakan kegiatan mendata atau menginventarisasi sarana dan prasarana agar tersusun secara sistematis. Untuk memudahkan pencatatan sarana dan prasata dalam proses kegiatan pengelolaan administrasi laboratorium diperlukannya perangkat administrasi seperti buku inventarisir, kartu stok, peminjaman alat, dan laporan kegiatan laboratorium. Sistem inventarisasi laboratorium mencakup proses pengumpulan, pencatatan, dan pengelolaan informasi meliputi alat, bahan, dan aset yang ada di dalam laboratorium. Administrasi bangunan atau ruang laboratorium berupa pelayanan tempat, peralatan, dan bahan habis pakai. Adanya standarisasi fasilitas di laboratorium sangat berdampak pada proses pembelajaran siswa, oleh karena itu agar terciptanya pendidikan yang berkualitas khususnya di dalam laboratorium salah satu cara laboratorium harus mencapai standar fasilitas yang telah ditetapkan.

Keselamatan kerja merupakan hal utama yang perlu diperhatikan dalam operasional laboratorium, karena kegiatan di laboratorium berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja. Maka dari itu, sangat diperlukan bagi praktikan untuk memiliki kesadaran diri, mengetahui aspek apa saja yang dapat mempengaruhi keselamatan saat melakukan eksperimen atau percobaan di laboratorium, untuk menghindari hal yang tidak terduga. Keselamatan dan keamanan kerja di laboratorium sangat penting dan perlu perhatian khusus karena sangat terkait dengan kinerja dosen/peneliti maupun mahasiswa. Semakin mencukupi tersedianya fasilitas keselamatan dan keamanan kerja maka akan semakin sedikit kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja. Faktor terpenting dalam menjamin keselamatan pengguna laboratorium dan peralatan kerja adalah

pemahaman terkait prosedur keselamatan, dikarenakan pada saat melakukan eksperimen atau percobaan di laboratorium memiliki resiko kecelakaan kerja yang berasal dari tiga parameter yaitu perilaku atau aktivitas pengguna, penyimpanan alat dan bahan, serta cara mengatur ruang dan letak. Untuk mengatasi permasalahan tersebut kita perlu memahami keselamatan pada saat melakukan eksperimen atau percobaan sebagai bentuk untuk kewaspadaan menjaga keselamatan. Oleh karena itu, perlu dipahami mengenai bahan berbahaya dan simbol-simbol yang ada didalam laboratorium, sehingga praktikan lebih waspada dalam penggunaannya [11][12].

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui standarisasi laboratorium di MA Darus Sholah Jember. Penelitian ini memberikan dampak positif yang sangat signifikan terhadap perkembangan manajemen laboratorium dan standarisasi laboratorium di MA Darus Sholah Jember.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif atau pendekatan penelitian yang digunakan menggambarkan sesuatu objek penelitian secara detail dan sistematis. Pengumpulan data pada penelitian kali ini menggunakan 2 teknik, yaitu observasi dan wawancara di MA Darus Sholah.

Penelitian ini menjelaskan secara umum terkait laboratorium di MA Darus Sholah, yakni tentang kapan berdirinya, kapan mulai beroperasi, dan sebagainya yang berkaitan dengan pengetahuan-pengetahuan umum terkait laboratorium.

Penelitian ini dilaksanakan di MA Darus Sholah Jember. Waktu penelitian pada hari Sabtu tanggal 30 September 2023. Penelitian ini melibatkan kepala sekolah dan kepala laboratorium MA Darus Sholah

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Struktur Organisasi Laboratorium

Kualifikasi dan kompetensi pengelolaan laboratorium IPA di MA Darus Sholah Jember keterlaksanaan tugas pengelola laboratorium IPA dibandingkan dengan Permendiknas 26/2008 tentang Standar Tenaga Pengelola Laboratorium Madrasah adalah hasil yang didapatkan tidak sesuai standar pengelola laboratorium IPA yaitu jika sesuai standar pengelola terdiri dari kepala laboratorium IPA, laboran, dan teknisi, namun kondisi di MA Darus Sholah Jember laboran terdiri dari guru fisika, guru kimia, guru biologi sebagai pengelola dan kepala laboratorium IPA yang bertugas sebagaimana teknisi (merangkap jabatan) sehingga pengambilan data pelaksanaan tugas laboran/teknisi diindikasikan oleh Kepala Laboratorium dan guru fisika, guru kimia, guru biologi sendiri.

b. Ruang Laboratorium IPA

Kesesuaian ruang laboratorium IPA dengan standar minimal yang harus dimiliki sekolah di MA Darus Sholah Jember disajikan sebagaimana dalam

Permendiknas 24/2007. Hasil observasi yang didapatkan sebagai berikut.



Gambar 1. Ruang Laboratorium IPA

Tabel 1. Observasi Ruang Laboratorium IPA MA Darus Sholah Jember

Jenis	Standar	Kesesuaian
Ruang laboratorium IPA	Ruang laboratorium IPA dapat diisi minimal satu rombel siswa	Sesuai
Ruang persiapan	Ruang laboratorium IPA minimal dilengkapi ruang penyimpanan dan ruang persiapan	Tidak ada
Gudang penyimpanan	Ruang laboratorium IPA minimal dilengkapi ruang penyimpanan dan ruang persiapan	Sesuai
Pencahayaan	Ruang laboratorium IPA perlu dilengkapi pencahayaan yang cukup dan memadai	Tidak sesuai
Tersedia air bersih	Tersedia air bersih	Sesuai

Berdasarkan hasil observasi pada tabel 1 maka dapat dideskripsikan kondisi ruang laboratorium IPA beserta fasilitas yang tersedia didalamnya yaitu sebagai berikut.

c. Sarana dan Prasarana Laboratorium IPA

Hasil observasi didapatkan ruangan yang tersedia di Laboratorium MA Darus Sholah Jember hanya tersedia 1 ruangan mencakup ruang praktikum, ruang penyimpanan dalam, dan gudang penyimpanan. Jika ditinjau dari luas laboratorium IPA yang digunakan untuk praktikum memenuhi standar luas minimum laboratorium IPA yang dapat diisi dengan kurang lebih 20 siswa. Keadaan ruang laboratorium untuk praktek jika ditinjau dari standar minimal yang memiliki ukuran panjang 12 meter dan lebar 5 meter dengan luas ruangan sekitar 70 m² yang mana setiap siswa minimum mendapat ruang praktikum seluas 2,5 m². Jadi secara keseluruhan sarana dan prasarana ruang praktikum dilengkapi instalasi listrik yang meliputi: saklar 1 buah kondisinya baik, stop kontak 10 buah seluruhnya dengan kondisi baik, dan 3 lampu dalam kondisi baik.

Namun, pada instalasi air yang seperti bak cuci (washtafle) hanya terdapat satu dan berada di luar ruangan laboratorium. Hal tersebut sangat disayangkan dikarenakan instalasi air digunakan untuk mencuci tangan apabila kotor atau terkena zat kimia yang berbahaya dan untuk mencuci alat praktikum yang kotor setelah digunakan. Air yang bersih juga bisa digunakan untuk dijadikan bahan praktikum.

d. Kelengkapan Alat Dan Bahan

Tabel 2. Alat laboratorium IPA

Alat	Jumlah	Kategori
Neraca 3 lengan	2	Layak
Jangka sorong	9	Layak
Statif	2	Layak
Kaki 3	5	Layak
Kawat kasa	10	Layak
Kalorimetri	3	Layak
Amperemeter	6	Layak
Air supply	3	Layak
Power supper-AC Converter	4	Layak
Signal generator	2	Layak
Power supply AC-DC	6	Layak
Oscilloscope	2	Layak
KIT Optik	3	Layak
KIT Listrik dan Magnet	2	Layak
KIT Mekanika	3	Layak
Pipit tetes	5	Layak
Tabung erlenmeyer	12	Layak
Gelas beaker	12	Layak
Corong	5	Layak
Labu ukur	1	Layak
Tabung reaksi	20	Layak
Cawan petri	5	Layak
Rak tabung reaksi	2	Layak
Alu dan mortar	1	Layak
Gelas ukur	6	Layak
Buret	5	Layak
Mikroskop	5	Layak
Miniature mesin uap	2	Layak
Iwistau Hivi	2	Layak
Thermometer gas	5	Layak
Kompom pompa minyak tanah	2	Layak
Hygrometer dry and wet	1	Layak
Kondensor	3	Layak
Batang pengaduk	5	Layak
Torso badan laki-laki	5	Layak
Torso badan perempuan	4	Layak
Patung anatomi kepala	1	Layak
Patung anatomi gigi	2	Layak
Patung otak	1	Layak
Patung telinga	2	Layak
Patung wajah	1	Layak
Patung hati	1	Layak
Patung mata	1	Layak

Tabel 3. Bahan laboratorium IPA

Bahan	Jumlah	Kategori
Aquades 1L	4	Layak

Larutan HCl 2M 100 ml	6	Layak
Larutan HCl 1M 100 ml	6	Layak
Larutan HCl 0,5M 100 ml	6	Layak
Larutan KI 0,5M 200ml	1	Layak
Larutan Pb (NO3)2 0,1M 100 ml	2	Layak
Larutan CuSO4 250 gr	1	Layak
Kritis CuSO4 5H2O 500gr	1	Layak
Asam cuka 80 ml	5	Layak
Gelatin 100 gr	1	Layak
Padatan NaOH 250 gr	1	Layak
Larutan KSCN 1M 50 gr	2	Layak
Larutan FeCl3 1M 50 gr	2	Layak
Larutan NaOH 1M 50 gr	5	Layak
Larutan CH3COOH 500 ml	1	Layak
Larutan NaCl 0,1 M 500 ml	1	Layak
Indicator Phenolphtalein 100 ml	1	Layak
Indicator universal	50	Layak
Pewarna makanan	3	Layak



Gambar 2. Kelengkapan Alat



Gambar 3. Kelengkapan Bahan

Kelengkapan alat dan bahan adalah suatu hal yang sangat penting bagi jalannya kegiatan praktikum. Jika tidak ada alat dan bahan yang lengkap atau sesuai dengan materi yang dipelajari, maka kegiatan praktikum tidak akan berjalan dengan lancar. Alat dan bahan dalam laboratorium IPA tidak serta merta diletakkan begitu saja, tetapi alat dan bahan juga harus tertata rapi

di sebuah lemari khusus agar perawatannya mudah dilakukan. Pada MA Darul Sholah Jember dalam penyimpanan alat dan bahan dibedakan setiap kajian mata pelajaran, seperti alat dan bahan kimia sendiri, alat dan bahan fisika sendiri, serta alat dan bahan biologi sendiri. Berikut merupakan pengadaan alat dan bahan pada laboratorium IPA di MA Darul Sholah Jember.

Berdasarkan data inventaris pada tabel di atas, dapat dijelaskan bahwa kelengkapan alat dan bahan pada MA Darul Sholah Jember sudah terfasilitasi dan sudah sangat lengkap, bahkan data inventaris dari sarana dan prasarana juga tertera dengan begitu banyak jumlah alat dan bahan. Serta pada alat dan bahan yang dimiliki laboratorium MA Darul Sholah Jember telah sesuai dengan standar Permendiknas, hal tersebut dapat mendukung proses pembelajaran peserta didik dalam melakukan praktikum.

e. Pemeliharaan Peralatan Laboratorium IPA

Tabel 4. Pemeliharaan dan perawatan laboratorium IPA

Indikator	S	J	T	Kategori
Bahan dan Peralatan Praktikum selalu di tata kembali setiap selesai praktikum	✓			Sangat baik
Kelayakan peralatan laboratorium selalu dipantau oleh pengelola laboratorium	✓			Sangat baik
Kebersihan alat laboratorium dibersihkan setiap sehabis digunakan	✓			Sangat baik
Alat dan bahan praktikum selalu dikembalikan sesuai kajian mata pelajaran		✓		Baik
Rerata				Sangat baik

Ket:

S: Selalu

J: Jarang

T: Tidak

Untuk pemeliharaan peralatan laboratorium fisika diperoleh rerata Sangat baik. Hal ini karena bahan dan peralatan praktikum selalu ditata kembali setiap praktikum, Kelayakan peralatan laboratorium selalu di pantau oleh pengelola laboratorium, kebersihan alat laboratorium dibersihkan setiap sehabis digunakan, alat dan bahan praktikum selalu dikembalikan sesuai kajian mata pelajaran. Sehingga pemeliharaan alat laboratorium dipastikan terjaga dengan baik.

f. Keselamatan Kerja Laboratorium IPA

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika di MA Darul Sholah Jember, SOP yang dilakukan di laboratorium MA Darul Sholah Jember memiliki kekurangan yakni terletak tidak adanya APAR atau alat pemadam kebakaran yang disediakan untuk mengantisipasi adanya kebakaran serta peserta didik tidak diwajibkan untuk mengenakan jas laboratorium.

Selain itu, ketersediaan alat-alat Kesehatan seperti P3K juga tidak tersedia di dalam laboratorium. Perlengkapan tersebut tidak tersedia dikarenakan keterbatasan peserta didik untuk membeli jas laboratorium dan sekolah juga tidak memfasilitasi jas laboratorium. Begitu juga pada perlengkapan alat pemadam kebakaran dan alat Kesehatan dikarenakan pihak sekolah beranggapan bahwa hal-hal yang membahayakan tersebut tidak akan terjadi. Kegiatan praktikum di sekolah tersebut tetap mengutamakan penelitian yang aman yang mana berjalan sesuai standar yang berlaku maka diupayakan untuk digunakan sebaik mungkin tanpa terjadi kecelakaan dan menjaga keselamatan dari para praktikan atau peserta didik.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil dari penelitian deskriptif ini menunjukkan bahwa kondisi yang berkaitan dengan ruang laboratorium dengan memperhatikan standarisasi yang sudah dipaparkan sebelumnya. Standarisasi manajemen berkaitan dengan sarana dan prasarana mendapat kategori baik, standarisasi alat dan bahan baik, pemeliharaan peralatan laboratorium mendapat rerata sangat baik, serta keselamatan kerja dengan rerata kurang baik. Sehingga secara keseluruhan laboratorium IPA di MA Darul Sholah memiliki rerata baik sekitar 60% dan sesuai dengan PERMENDIKBUD NO 27 tahun 2007

Terdapat saran pada daya dukung alat dan bahan ditata kembali dan disesuaikan dengan klasifikasi yang meliputi berat, sifat, alfabet, maupun jenisnya. Untuk tenaga teknis perlu diberikan seseorang yang memiliki standar dalam bidang tersebut yaitu minimal diploma 2 atau memiliki sertifikasi. Sedangkan dari struktur organisasi lebih dirincikan kembali, jadi agar jelas dalam tanggung jawab yang diemban. Dengan kata lain pembagian tugas antara teknis, pengajar, dan kepala laboratorium bisa dengan jelas memiliki tugas masing-masing. Untuk penelitian selanjutnya dapat diteliti terkait manajemen laboratorium yang berkaitan dengan kajian problematika dalam laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agustina, M. 2018. Peran laboratorium ilmu pengetahuan alam (ipa) dalam pembelajaran ipa madrasah ibtidaiyah (mi)/sekolah dasar (sd). *At-Ta'dib: Jurnal Ilmiah Prodi Pendidikan Agama Islam*. 1-10.
- [2] Cahyani, V. P. 2022. Analisis Pengelolaan Laboratorium IPA di SMAN 1 Geger Madiun Berdasarkan Standar Manajemen Laboratorium. *In Annual International CONference on Islamic Education for Students*. 1(1) : 351-360.
- [3] Dharmayanti, W., Ratih, W, N., Isnania, L. 2017. Pengaruh kondisi kelas, fasilitas laboratorium, dan fasilitas pendukung pembelajaran terhadap kenyamanan belajar mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*. 6 (2): 234.
- [4] Emda, A. 2017. Laboratorium sebagai sarana pembelajaran kimia dalam meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan kerja ilmiah. *Lantanida journal*. 5(1) : 83-92.

- [5] Ernawati, T., dan S, Susanti. 2022. Skill manajemen laboratorium: sebuah perspektif bagi mahasiswa pendidikan ipa. *In Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*. 1 (1) : 787-799.
- [6] Gusnani, Y., M. Chiar, dan S. Sukmawati. 2018. Pengelolaan Laboratorium IPA di Madrasah Tsanawiyah. *In Proceedings International Conference on Teaching and Education (ICoTE)*. 2 (1) : 135-140.
- [7] Kusyanti, R, N, T. 2022. Analisis standarisasi laboratorium fisika dalam mendukung implementasi kurikulum merdeka di SMA Negeri 1 Tempel. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*. 8(1): 42.
- [8] Neny I., R. Windasari., Andika., Vivin., dan A. Aziz. 2021. Identifikasi Standarisasi Laboratorium IPA Di Salah Satu MTs Jember. *Jurnal Pendidikan IPA*. 2 (1).
- [9] Nurhadi, A. 2018. Manajemen laboratorium dalam upaya meningkatkan mutu pembelajaran. *Tarbawi: Jurnal Keilmuan Manajemen Pendidikan*. 4(01) : 1-12.
- [10] Rosa, N. M., dan F. P. Nursa'adah. 2018. Kontribusi laboratorium kimia dan sikap siswa terhadap pemanfaatan laboratorium terhadap keterampilan berpikir kritis dan kreatif. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*. 7(3) : 198-206.
- [11] Rahmantiyoko, A., Sri, S., Fataty, K, R., Sopet, Slamet. 2019. Keselamatan dan keamanan kerja laboratorium. *IPTEK Journal of Proceedings Series*.4 (1): 36
- [12] Zahara, N., & Agustina, E. 2019. Pemanfaatan dan Pengelolaan Laboratorium bagi Guru IPA di Madrasah Tsanawiyah Negeri dan Swasta Aceh Besar. *In Prosiding Seminar Nasional Biotik*. 6 (1).