

Tantangan dan Peluang dalam Manajemen Laboratorium IPA di Sekolah Menengah : Analisis Literatur Terkini

Miftahul Hasanatun Alfiah¹, Bramastia²

¹ Mahasiswa Program Studi S2 Pendidikan Sains, Pascasarjana Universitas Sebelas Maret,

² Dosen PascaSarjana FKIP UNS Surakarta Jl. Ir. Sutami no 36 Kentingan Surakarta

Email : miftahulhasanatun@student.uns.ac.id

Abstract: *Management of Natural Sciences (Science) laboratories in secondary schools is a crucial aspect in science education that influences the effectiveness of learning and the development of student competencies. This article is the result of a literature review that examines the challenges and opportunities faced in science laboratory management in secondary schools. This literature review identifies challenges in managing science laboratories in schools including limited infrastructure, limited human resources, lack of technological updates, and difficulties in managing a laboratory environment that is safe and meets standards. Meanwhile, opportunities arise in the form of integration of educational technology and collaboration with industry. This literature review can provide insight for related parties to improve the effectiveness of laboratory management to support quality science education*

Keywords: *Laboratories, Challenges, Opportunities*

Abstrak: Manajemen laboratorium Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di Sekolah Menengah merupakan aspek krusial dalam pendidikan sains yang mempengaruhi efektivitas pembelajaran dan perkembangan kompetensi siswa. Tulisan ini adalah hasil dari literature review yang mengulas tantangan dan peluang yang dihadapi dalam manajemen laboratorium IPA di Sekolah Menengah. Kajian literatur ini mengidentifikasi Tantangan dalam manajemen laboratorium IPA di Sekolah meliputi keterbatasan sarana prasarana, sumber daya manusia terbatas, kurangnya pembaruan teknologi, dan kesulitan dalam pengelolaan lingkungan laboratorium yang aman dan sesuai standar. Sementara itu, peluang muncul dalam bentuk integrasi teknologi Pendidikan dan kerjasama dengan industry. Tinjauan literatur ini dapat memberikan wawasan bagi pihak terkait untuk meningkatkan efektivitas manajemen laboratorium guna mendukung pendidikan sains yang berkualitas.

Kata kunci: Laboratorium, Tantangan, Peluang

1. PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah studi yang menyelidiki fenomena alam melalui fakta, konsep, dan hukum yang telah diuji kebenarannya melalui riset ilmiah. Dalam pembelajaran IPA, tujuannya adalah agar siswa dapat memahami fenomena alam dan mengembangkan konsep mereka sendiri, memungkinkan mereka untuk secara langsung eksplorasi dan memahami alam secara ilmiah. Pembelajaran IPA memberikan pengalaman langsung yang membantu dalam membangun keterampilan berpikir, keterampilan motorik, dan keterampilan sosial siswa.

Ilmu Pengetahuan Alam mencakup bidang fisika, biologi, dan kimia, yang mengamati dan menjelaskan fenomena alam serta proses yang terjadi. Proses sains melibatkan tahapan observasi, pengajuan pertanyaan, pembuatan hipotesis, pengujian melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, dan pengembangan teori dan konsep. Esensi sains adalah mempelajari fenomena melalui metode ilmiah yang dibangun di atas sikap ilmiah dan diwujudkan dalam bentuk produk ilmiah. IPA bukan hanya mengajarkan kumpulan pengetahuan, tetapi juga proses penemuan, memberikan siswa pemahaman tentang diri mereka sendiri dan dunia sekitarnya serta potensi aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. (Cahyani, 2022)

Pendidikan sains di Sekolah Menengah memegang peranan penting dalam membentuk pengetahuan, keterampilan, dan sikap ilmiah siswa. Laboratorium Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah salah satu komponen utama dalam pendidikan sains di sekolah, yang memungkinkan siswa untuk mengalami pembelajaran langsung, eksperimen, dan pengamatan yang mendalam. Laboratorium Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengamati, mengelola

eksperimen, dan memahami konsep-konsep ilmiah secara praktis. Oleh karena itu, manajemen laboratorium IPA di Sekolah Menengah memerlukan perhatian khusus untuk memastikan efektivitas dan efisiensi dalam penyelenggaraan pembelajaran sains.

Pendidikan sains yang efektif di tingkat Sekolah Menengah mengharuskan laboratorium IPA untuk berfungsi sebagai pusat pembelajaran yang memungkinkan eksplorasi aktif dan penerapan teori-teori ilmiah. Namun, manajemen laboratorium IPA sering dihadapkan pada berbagai tantangan yang kompleks. Menurut PERMENRISTEK RI No 22 Tahun 2023 tentang Standar sarana dan Prasarana pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar dan Jenjang Pendidikan Menengah Ruang laboratorium harus memenuhi ketentuan yaitu luas minimal ruang laboratorium sama dengan 1,5 (satu koma lima) dari luas ruang kelas; dan dilengkapi dengan sarana laboratorium yang disesuaikan dengan model, metode, strategi, dan tujuan pembelajaran. (Mendikbudristek, 2023). Laboratorium IPA yang ideal memiliki ruang yang luas, terorganisir dengan baik, dan memiliki meja eksperimen yang memadai. Pencahayaan yang baik, ventilasi yang memadai, dan kebersihan yang terjaga adalah hal-hal yang harus ada untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang aman dan nyaman. Namun kenyataannya banyak sekolah, terutama yang memiliki keterbatasan anggaran, seringkali menghadapi keterbatasan fasilitas. Ruang laboratorium yang sempit, pencahayaan yang kurang memadai, dan sistem ventilasi yang tidak optimal dapat mempengaruhi kenyamanan dan keselamatan siswa serta staf laboratorium

Namun selain dari tantangan tersebut ada juga peluang yang bisa dimanfaatkan. Misalnya saja adopsi teknologi pendidikan, strategi pengajaran inovatif, dan kerja sama lintas sektor antara sekolah dan komunitas sains. Dalam konteks ini, tantangan dan peluang yang dihadapi dalam manajemen laboratorium IPA di Sekolah Menengah menjadi aspek yang krusial untuk diteliti.

Sebagai respons terhadap kompleksitas tantangan dan peluang ini, penelitian dan analisis literatur terkini perlu dilakukan. Dengan memahami hambatan dan potensi dalam manajemen laboratorium IPA di Sekolah Menengah, kita dapat merumuskan strategi yang lebih baik untuk meningkatkan kualitas pendidikan sains. Oleh karena itu, tulisan ini bertujuan untuk melakukan literature review yang mendalam terkait dengan tantangan dan peluang dalam manajemen laboratorium IPA di Sekolah Menengah, dengan mempertimbangkan penelitian-penelitian terbaru di bidang ini. Dengan memperoleh wawasan yang lebih mendalam mengenai dinamika ini, kita dapat merumuskan strategi dan rekomendasi yang lebih tepat guna untuk memajukan manajemen laboratorium IPA dan meningkatkan efektivitas pendidikan sains di tingkat Sekolah Menengah.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode literature review untuk menyelidiki tantangan dan peluang dalam manajemen laboratorium Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di Sekolah Menengah. Langkah-langkah digunakan dalam tahapan literature review ini sebagai berikut: (Khan et al., 2003)

2.1. Menyusun Pertanyaan untuk Tinjauan

Merumuskan pertanyaan yang baik dan terstruktur dalam menyusun tinjauan literatur adalah langkah penting. Pertanyaan tersebut harus spesifik, jelas, dan relevan dengan tujuan kajian literatur. Pertanyaan yang dirumuskan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

2.1.1. Apa saja tantangan utama yang dihadapi dalam manajemen laboratorium Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di Sekolah Menengah menurut literatur terkini?

2.1.2. Apa peran teknologi dalam mengatasi tantangan dalam manajemen laboratorium IPA di Sekolah Menengah, seperti akses terbatas terhadap peralatan dan sumber daya pendukung?

2.1.3. Bagaimana perbandingan akses dan kualitas laboratorium IPA antara Sekolah Menengah yang memiliki sumber daya yang cukup dengan yang memiliki keterbatasan, berdasarkan penelitian terkini?

2.1.4. *Bagaimana kualifikasi dan kompetensi staf laboratorium mempengaruhi manajemen laboratorium IPA di Sekolah Menengah menurut penelitian terkini, dan bagaimana hal ini dapat diperbaiki?*

2.1.5. *Apa peluang kolaborasi antara lembaga pendidikan, industri, dan komunitas sains dalam meningkatkan manajemen laboratorium IPA di Sekolah Menengah, sesuai dengan temuan dalam literatur terkini?*

2.2. Mengidentifikasi Penelitian yang Relevan

Mengidentifikasi penelitian yang relevan merupakan tahap yang krusial dalam proses menyusun tinjauan literatur. Dalam mencari penelitian yang sesuai, pertama-tama harus dilakukan pencarian secara cermat melalui basis data ilmiah, jurnal, konferensi, dan sumber-sumber tepercaya lainnya. Pada penelitian ini menggunakan berbagai jurnal ilmiah yang terkait dengan manajemen laboratorium IPA, tantangan, dan peluang Pemilihan penelitian yang relevan harus mempertimbangkan sejauh mana keterkaitannya dengan topik penelitian saat ini. Pencarian literatur dilakukan menggunakan kata kunci dan frasa terkait, dengan memanfaatkan basis data ilmiah seperti researchgate.net dan Google Scholar

2.3. Menilai Kualitas Study

Menilai kualitas suatu penelitian adalah langkah kritis dalam menyusun tinjauan literatur. Tahap ini digunakan untuk memastikan validitas, keandalan, dan kekuatan bukti yang dihasilkan oleh penelitian yang termasuk dalam kajian. Untuk memastikan kualitas penelitian ini, digunakan kriteria inklusi dan eksklusi untuk menentukan literatur yang relevan dan sesuai yang dapat dimasukkan dalam penelitian ini. Kriteria inklusi adalah kriteria yang digunakan untuk memasukkan studi ke dalam tinjauan literatur. Kriteria inklusi pada pemilihan literatur pada penelitian ini adalah:

2.3.1. *Artikel penelitian yang dipublikasikan dari tahun 2018-2023*

2.3.2. *Artikel penelitian yang membahas tentang Manajemen Laboratorium IPA*

2.3.3. *Penelitian yang berbentuk jurnal*

2.3.4. *Penelitian dalam Pendidikan formal di sekolah Menengah*

2.3.5. *Kriteria eksklusi adalah kriteria yang digunakan untuk mengeluarkan studi dari tinjauan literatur. Berikut kriteria eksklusi pada penelitian ini:*

2.3.6. *Artikel penelitian yang dipublikasikan sebelum tahun 2018*

2.3.7. *Penelitian berbentuk buku atau bentuk lain selain jurnal*

2.3.8. *Penelitian tidak membahas tentang Manajemen Laboratorium IPA*

2.3.9. *Penelitian Manajemen Lab di sekolah dasar atau perguruan Tinggi*

Proses seleksi literatur harus mengikuti kriteria tersebut untuk memfokuskan tinjauan literatur pada studi-studi yang relevan dengan pertanyaan penelitian, memastikan kualitas dan keandalan studi yang dimasukkan, dan mempersempit cakupan tinjauan untuk mencapai hasil yang lebih fokus dan tepercaya.

2.4. Meringkas Bukti

Meringkas bukti-bukti yang terkandung dalam penelitian adalah langkah penting dalam penyusunan tinjauan literatur yang informatif dan terstruktur. Proses ini melibatkan penyusunan ringkasan yang jelas dan komprehensif mengenai temuan-temuan utama dari masing-masing

penelitian yang telah diidentifikasi. Pada penelitian ini sumber informasi yang digunakan hanyalah sumber informasi yang berbentuk jurnal yang berasal dari google scholar dan researchgate. Dari dua sumber tersebut dipilih artikel yang paling relevan dengan pertanyaan dalam penelitian dan sesuai dengan syarat inklusi serta dipilih artikel yang open acces terpilih 9 jurnal.

2.5. Menafsirkan Penemuan

Penemuan dalam konteks literature review merujuk pada identifikasi, analisis, dan sintesis temuan-temuan penting yang muncul dari penelitian dan publikasi ilmiah sebelumnya. Sintesis temuan akan menjadi tahap kunci dalam penelitian ini, di mana temuan-temuan yang diperoleh dari berbagai literatur akan digabungkan dan diintegrasikan. Dalam proses ini, berbagai pandangan dan pendekatan dalam manajemen laboratorium IPA akan disusun dalam kerangka konseptual yang koheren dan terstruktur. Kerangka konseptual ini akan memberikan landasan bagi rekomendasi yang akan diusulkan untuk meningkatkan manajemen laboratorium IPA di Sekolah Menengah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan ini menguraikan temuan dari analisis mendalam terhadap literatur mengenai manajemen laboratorium Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di Sekolah Menengah yang berfokus pada tantangan dan peluang yang diidentifikasi dalam penelitian literatur terkini. Pendidikan sains di tingkat Sekolah Menengah adalah tonggak penting dalam membentuk landasan pengetahuan dan pemahaman siswa mengenai ilmu pengetahuan alam. Dalam konteks ini, laboratorium IPA berperan sebagai wahana penting untuk memfasilitasi pembelajaran yang interaktif dan mempertajam keterampilan ilmiah siswa. Namun, manajemen laboratorium IPA dihadapkan pada sejumlah tantangan kompleks yang mencakup keterbatasan sumber daya, kurangnya infrastruktur yang memadai, dan kurangnya staf yang berkualifikasi. Berdasarkan hasil Analisa dari berbagai jurnal, dari berbagai tantangan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

3.1. Sarana Prasarana dan infrastruktur

Pada beberapa jurnal ditemukan bahwa terdapat sejumlah tantangan signifikan dalam hal infrastruktur laboratorium. Salah satu tantangannya adalah penggabungan Laboratorium IPA dengan mata Pelajaran lain seperti elektronika. Bahkan ada beberapa sekolah yang bahkan tidak memiliki laboratorium. Penggabungan ini mengindikasikan kekurangan ruang dan infrastruktur yang memadai untuk memisahkan laboratorium berdasarkan mata pelajaran. Selain itu, beberapa laboratorium dialihfungsikan menjadi ruang kelas karena keterbatasan ruang yang tersedia untuk menampung jumlah siswa, yang seiring dengan penelitian lain yang menunjukkan bahwa pengalihan fungsi laboratorium menjadi ruang kelas adalah hal umum terjadi. (Nursabiah, Erniwati, 2019)

Tantangan lainnya adalah terkait dengan luas bangunan laboratorium yang tidak memenuhi standar. Menurut PERMENRISTEK RI No 22 Tahun 2023 (Mendikbudristek, 2023) luas minimal ruang laboratorium sama dengan 1,5 (satu koma lima) dari luas ruang kelas. Luas ruang kelas minimal dengan jumlah 36 siswa adalah 72 m² yang berarti luas minimal laboratorium IPA adalah 108 m². Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar laboratorium belum memadai sesuai standar yang ditetapkan. Pengelolaan laboratorium yang tidak memadai ini dapat mempengaruhi kualitas pembelajaran IPA dan pengembangan keterampilan siswa dalam praktikum, karena infrastruktur yang memadai sangat penting dalam mendukung eksplorasi ilmiah siswa di laboratorium.

3.2. Sumber Daya Manusia

Tantangan yang dihadapi dalam manajemen laboratorium Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah belum adanya petugas khusus yang secara khusus bertanggung jawab dalam mengelola laboratorium IPA. Hingga saat ini, masih ditemukan banyak kasus di mana guru mata pelajaran IPA memiliki tugas ganda sebagai laboran. Kenyataannya guru tidak memiliki pengetahuan dan pengalaman yang memadai terkait pengelolaan laboratorium. Keterbatasan pemahaman mengenai infrastruktur, keamanan, serta pengoperasian peralatan dan bahan kimia di laboratorium menjadi tantangan serius, sehingga optimalisasi pemanfaatan laboratorium untuk pembelajaran sains yang interaktif dan efektif menjadi terhambat. (Laeli & Maryani, 2020; Sobarman, 2023)

Selain itu, kekurangan staf khusus yang mampu mengelola laboratorium IPA juga mempengaruhi motivasi belajar peserta didik. Kurangnya panduan yang memadai dalam mengatur dan memanfaatkan fasilitas laboratorium secara optimal mengakibatkan pembelajaran yang kurang interaktif dan kurang mendalam bagi siswa. Hal ini dapat menghambat potensi laboratorium sebagai sarana pembelajaran yang memadukan teori dengan praktik, mengurangi motivasi siswa untuk belajar sains, dan pada akhirnya mempengaruhi pemahaman dan minat mereka terhadap ilmu pengetahuan alam. Oleh karena itu, diperlukan strategi yang efektif untuk mengatasi tantangan ini dan memaksimalkan potensi manajemen laboratorium IPA dalam meningkatkan kualitas pendidikan sains di tingkat Sekolah Menengah.

3.3. Keamanan dan Kenyamanan Laboratorium

Tantangan berikutnya adalah terkait dengan tata letak ruangan laboratorium yang tidak memenuhi standar keselamatan dan kelayakan untuk kegiatan eksperimen. Selain itu, kurangnya perawatan pada alat dan bahan praktikum yang jarang digunakan juga menjadi masalah serius. Hal ini mengindikasikan pentingnya pengelolaan yang lebih baik terhadap aspek fisik laboratorium, termasuk tata letak yang memadai dan pemeliharaan alat dan bahan, guna memastikan kondisi yang aman dan efisien untuk kegiatan pembelajaran ilmu pengetahuan alam.

Pada beberapa jurnal ditemukan sekolah dengan standar Laboratorium yang baik. Sarana dan prasarana ideal dalam laboratorium kimia mengikuti standar yang memastikan keamanan, keteraturan, dan ketersediaan yang memadai untuk kegiatan praktikum ilmu pengetahuan alam. Ruangan laboratorium kimia yang terpisah dari laboratorium biologi membantu menjaga fokus pada kegiatan praktikum, menghindari interupsi yang mungkin terjadi apabila berdekatan dengan ruang kelas. Lokasi yang dekat dengan kelas namun terpisah juga memudahkan akses dan pengawasan alat praktikum, mencegah kehilangan atau kekurangan alat pada saat praktikum berlangsung. Ruangan yang cukup luas sesuai standar memungkinkan penyelenggaraan praktikum untuk seluruh kelas secara efektif. Pencahayaan yang memadai dengan lampu hemat energi dan jendela yang memberikan pencahayaan alami, serta ventilasi yang baik, menciptakan lingkungan yang nyaman dan aman bagi siswa maupun guru saat melakukan praktikum.

Selanjutnya, standar penataan alat dan bahan di laboratorium kimia harus sesuai dengan prinsip keamanan dan efisiensi. Lemari pendingin untuk menyimpan bahan kimia tertentu, lemari khusus penyimpanan alat, dan rak penyimpanan alat memudahkan akses dan pengorganisasian peralatan praktikum. Lemari khusus untuk bahan kimia yang mudah terbakar dan bahan kimia beracun membantu meminimalkan risiko kecelakaan dan pencemaran. Adanya lemari asam yang melindungi staf dan siswa ketika menggunakan bahan kimia asam atau basa kuat adalah langkah preventif yang bijaksana. Lemari khusus juga digunakan untuk menyimpan bahan kimia yang bersifat racun atau carcinogen. Dengan mematuhi standar ini, laboratorium sekolah bisa menciptakan lingkungan yang sesuai dan aman untuk praktikum, mendorong pembelajaran sains yang efektif dan berkesinambungan bagi siswa. (Cahyani, 2022)

Di sisi lain, terdapat peluang muncul untuk dapat memaksimalkan manajemen Laboratorium IPA yang dapat dijabarkan sebagai berikut :

3.4. Teknologi

Teknologi membawa potensi luar biasa dalam pengelolaan laboratorium Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di sekolah menengah. Salah satu potensinya adalah pemanfaatan perangkat lunak manajemen laboratorium yang dapat memantau inventaris peralatan, penggunaan bahan kimia, dan jadwal penggunaan laboratorium secara real-time. Sistem ini dapat membantu dalam perencanaan dan pengorganisasian praktikum, mengidentifikasi kebutuhan peralatan baru, dan mengoptimalkan alokasi sumber daya. (Ramdan et al., 2019). Selain itu, teknologi juga memungkinkan untuk pengembangan platform pembelajaran daring yang memungkinkan siswa untuk melakukan eksperimen virtual, mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang konsep ilmiah, dan mempraktikkan prosedur eksperimen dengan aman. Integrasi teknologi seperti simulasi dan perangkat lunak interaktif dapat membantu siswa mengasah keterampilan praktis mereka dalam lingkungan yang aman dan terkontrol

sebelum mereka terlibat dalam praktikum nyata di laboratorium. (Azhar & Gani, 2022; Darwis & Hardiansyah, 2021)

3.5. Kerjasama dengan industry/pihak lain

Salah satu peluang yang bisa dimanfaatkan adalah kerjasama dengan berbagai pihak untuk pendampingan guru dan tenaga laboran. Potensi ini terlihat dari kesuksesan pelaksanaan pelatihan-pelatihan yang telah dilakukan oleh berbagai pihak ke sekolah. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pelatihan ini memberikan manfaat signifikan dalam meningkatkan wawasan dan pengetahuan guru serta pengelola laboratorium IPA terkait manajemen, pengelolaan, dan aspek keselamatan (K3) laboratorium. Selain itu, keberhasilan dalam kegiatan dapat memberi peluang untuk menjalin kolaborasi lebih lanjut dengan pihak-pihak terkait. (Puspitasari & Sosidi, 2017; Sholahuddin et al., 2019)

Kerjasama dengan berbagai pihak terkait, seperti lembaga pendidikan tinggi, asosiasi ilmiah, atau perusahaan yang memiliki keahlian di bidang laboratorium IPA, dapat menjadi peluang potensial. Kolaborasi semacam ini dapat memperkaya pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan dalam pengelolaan laboratorium. Selain itu, kerjasama dengan instansi pemerintah terkait pendidikan dan keamanan juga dapat membantu dalam mendukung upaya-upaya pengelolaan laboratorium IPA yang lebih baik di SMA Negeri 1 Amuntai. Dengan membangun kerjasama yang kuat, pengabdian kepada masyarakat dapat berlanjut dan mendukung peningkatan kualitas pengelolaan laboratorium IPA untuk mendukung pembelajaran sains yang lebih efektif di sekolah.

Analisis tematik dan sintesis temuan dari penelitian literatur memberikan wawasan mendalam mengenai berbagai aspek tantangan dan peluang ini, serta memberikan landasan untuk rekomendasi yang dapat memajukan manajemen laboratorium IPA di Sekolah Menengah dan meningkatkan efektivitas pendidikan sains di tingkat ini.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan mendalam kepada praktisi pendidikan, pengambil kebijakan, dan peneliti dalam rangka meningkatkan kualitas pendidikan sains di tingkat Sekolah Menengah. Rekomendasi yang dihasilkan juga dapat membimbing implementasi strategi dan perbaikan kebijakan yang dapat mengatasi tantangan dan memanfaatkan peluang yang ada. Selain itu, penelitian ini juga memberikan landasan untuk penelitian lebih lanjut dalam memahami manajemen laboratorium IPA dan pendidikan sains secara holistik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis mendalam terhadap literatur mengenai manajemen laboratorium Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di Sekolah Menengah, dapat disimpulkan bahwa manajemen laboratorium di tingkat sekolah menengah menghadapi sejumlah tantangan yang signifikan. Salah satu tantangan utama adalah terkait dengan sarana prasarana dan infrastruktur laboratorium yang seringkali tidak memadai. Penggabungan laboratorium IPA dengan mata pelajaran lain, kurangnya ruang, serta ketidaksesuaian dengan standar luas laboratorium menjadi permasalahan utama. Hal ini berpotensi mengurangi efektivitas pembelajaran sains di laboratorium. Sumber daya manusia juga menjadi faktor penting, dan kurangnya staf khusus yang mengelola laboratorium serta kurangnya pemahaman guru terkait manajemen laboratorium adalah masalah serius yang perlu diatasi.

Selain itu, keamanan dan kenyamanan laboratorium juga menjadi isu penting, dengan tata letak ruangan dan perawatan peralatan yang tidak sesuai standar, dapat mengancam keselamatan siswa dan kualitas pembelajaran praktikum. Namun, terdapat potensi besar dalam mengatasi tantangan ini. Teknologi dapat dimanfaatkan untuk memantau dan mengelola laboratorium secara lebih efisien, termasuk penggunaan perangkat lunak manajemen laboratorium dan pembelajaran daring. Kerjasama dengan pihak lain, seperti lembaga pendidikan tinggi dan industri, juga dapat membantu dalam meningkatkan kompetensi pengelola laboratorium dan mendukung pengembangan fasilitas laboratorium yang lebih baik.

5. SARAN

Berdasarkan temuan analisis literatur terkini mengenai manajemen laboratorium IPA di Sekolah Menengah, sejumlah saran dapat diusulkan guna mengatasi tantangan dan memaksimalkan peluang.

Pertama, diperlukan upaya konkret dari pihak sekolah, pemerintah, dan pemangku kepentingan terkait untuk meningkatkan sarana dan prasarana laboratorium. Perencanaan yang matang untuk memisahkan laboratorium berdasarkan mata pelajaran, memperluas luas ruang laboratorium, dan memastikan kepatuhan terhadap standar keselamatan dan kenyamanan perlu menjadi fokus utama. Selanjutnya, peningkatan sumber daya manusia menjadi esensial. Sekolah dapat menyelenggarakan pelatihan reguler bagi guru dan tenaga laboratorium terkait manajemen laboratorium, keamanan, dan pengelolaan peralatan. Selain itu, kolaborasi dengan lembaga pendidikan tinggi dan industri dapat membuka peluang bagi program pengembangan keterampilan yang lebih intensif dan memastikan peningkatan kompetensi tenaga pengelola laboratorium. Implementasi teknologi, seperti perangkat lunak manajemen laboratorium, juga dapat mempermudah pengelolaan dan monitoring inventaris serta jadwal penggunaan laboratorium, yang perlu dipertimbangkan secara serius.

Kedua, penting untuk membangun kesadaran akan pentingnya manajemen laboratorium IPA yang baik di kalangan pihak terkait, termasuk para pendidik, siswa, dan orang tua. Pendidik harus mempromosikan dan mendorong partisipasi aktif siswa dalam praktikum laboratorium dan memberikan pemahaman yang baik tentang keamanan dan tata kelola laboratorium. Siswa perlu diberikan pemahaman yang mendalam tentang peran laboratorium dalam memahami ilmu pengetahuan alam dan mendorong untuk menjaga laboratorium dengan baik. Di sisi lain, orang tua juga perlu dilibatkan dengan memberikan dukungan dan pengawasan positif terhadap keterlibatan anak-anak mereka dalam kegiatan laboratorium. Upaya komprehensif seperti ini akan membentuk lingkungan yang mendukung pengelolaan laboratorium yang efektif dan berkontribusi pada peningkatan pendidikan sains di Sekolah Menengah.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar, Z., & Gani, A. R. F. (2022). Pengembangan Lab Equipment Games Berbasis Android Pada Materi Alat Laboratorium IPA dan Fungsinya. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika*, 8(4), 34. <https://doi.org/10.24114/jiaf.v8i4.36834>
- Cahyani, V. P. (2022). Analisis Pengelolaan Laboratorium IPA di SMAN 1 Geger Madiun Berdasarkan Standar Manajemen Laboratorium. *Annual International COference on Islamic Education for Students*, 1(1), 351–360. <https://doi.org/10.18326/aicoies.v1i1.289>
- Darwis, R., & Hardiansyah, M. R. (2021). Pengaruh Penerapan Laboratorium Virtual Phet Terhadap Motivasi Belajar Ipa Siswa Pada Materi Gerak Lurus. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 7(2), 271. <https://doi.org/10.31764/orbita.v7i2.5514>
- Khan, K. S., Kunz, R., Kleijnen, J., & Antes, G. (2003). Five steps to conducting a systematic review. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 96(3), 118–121. <https://doi.org/10.1258/jrsm.96.3.118>
- Laeli, S., & Maryani, N. (2020). Pengelolaan Laboratorium Sebagai Pusat Sumber Belajar Di Sekolah Menengah Atas. *Tadbir Muwahhid*, 4(1), 59. <https://doi.org/10.30997/jtm.v4i1.2619>
- Mendikbudristek. (2023). *Permendikbudristek RI Nomor 22 Tahun 2023 tentang Standar Sarana dan Prasarana pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah*. https://jdih.kemdikbud.go.id/detail_peraturan?main=3274
- Nursabiah, Erniwati, M. Y. (2019). Kesiapan Dan Pemanfaatan Laboratorium Pada Pembelajaran Fisika Di SMK Negeri Se-Kabupaten Kolaka. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 27(2), 58–66.
- Puspitasari, J., & Sosidi, H. (2017). Pengelolaan Alat-Alat dan Bahan Kimia Laboratorium IPA SMA di MGMP Kimia Kabupaten Donggala. *KAIBON ABHINAYA: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, 187–191.
- Ramdan, M., Hikmah, A. B., & Apriyani, Y. (2019). Sistem Informasi Manajemen Laboratorium Sekolah Berbasis Web Pada SMK Muhammadiyah Kawali. *Indonesian Journal on Software*

Engineering (IJSE), 5(2), 80–89. <https://doi.org/10.31294/ijse.v5i2.6961>

Sholahuddin, A., Suharto, B., Sanjaya, R. E., Mahdian, M., Saadi, P., & Elfa, N. (2019). Pendampingan Pengelolaan Laboratorium IPA bagi Guru SMA Negeri 1 Amuntai. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 41. <https://doi.org/10.20527/btjpm.v1i1.1919>

Sobarman, O. (2023). Optimalisasi Pengelolaan Laboratorium IPA Dalam Upaya Peningkatan Motivasi Belajar Peserta Didik. *Jurnal Sadewa : Publikasi Ilmu Pendidikan, Pembelajaran Dan Ilmu Sosial*, 1(4).