JURNAL PENDIDIKAN: RISET&KONSEPTUAL

www.journal.unublitar.ac.id/jp
E-ISSN: 2598-2877, P-ISSN: 2598-5175
Vol 10 No 3, Juli 2026

Inovasi Manajemen Keselamatan Laboratorium Sekolah melalui Pengembangan Safety Data Sheets dalam Pengelolaan Bahan Kimia Praktikum IPA

Ahmad Fahrudin(1), Arbaul Fauziah(2), Ivan Ashif Ardana(3)

[1,2]Universitas Islam Negeri Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung, Indonesia
[3]Universität Bremen, Jerman
Email: [1]ahmad.fahrudin@uinsatu.ac.id, [2]arbaul.fauziah@uinsatu.ac.id, [3]ivaashif@uni-bremen.de

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis manajemen pengelolaan alat dan bahan laboratorium IPA di sekolah serta mengembangkan *Safety Data Sheets* (SDS) sebagai instrumen informasi keselamatan bahan kimia dalam kegiatan praktikum. Penelitian menggunakan pendekatan penelitian lapangan (*field research*) dengan desain deskriptif kualitatif untuk memperoleh gambaran empiris mengenai sistem pengelolaan laboratorium dan praktik keselamatan kerja yang diterapkan. Informan penelitian berjumlah 12 orang, yang terdiri atas 2 guru IPA, 1 laboran, dan 9 siswa yang terlibat dalam kegiatan praktikum. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi kondisi laboratorium, dokumentasi inventaris alat dan bahan kimia, serta wawancara mendalam dengan para informan terkait pengelolaan laboratorium dan penerapan keselamatan kerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pengelolaan bahan kimia di laboratorium sekolah masih dilakukan secara konvensional dengan dokumentasi yang terbatas dan belum terintegrasi dengan informasi keselamatan bahan kimia. Sebagian besar bahan kimia yang digunakan dalam praktikum belum dilengkapi dengan dokumen keselamatan yang memadai sehingga literasi keselamatan kerja di kalangan pengguna laboratorium masih terbatas. Pengembangan dokumen *Safety Data Sheets* (SDS) dalam penelitian ini memberikan informasi yang lebih sistematis mengenai identitas bahan kimia, potensi bahaya, prosedur penyimpanan, serta langkah penanganan darurat. Implementasi SDS juga menunjukkan potensi dalam meningkatkan kesadaran keselamatan kerja guru dan siswa serta mendukung sistem pengelolaan bahan kimia yang lebih terstruktur. Dengan demikian, inovasi manajemen keselamatan laboratorium melalui pengembangan SDS dapat menjadi strategi penting dalam meningkatkan keamanan praktikum serta kualitas pengelolaan laboratorium pendidikan di sekolah.

Tersedia Online di
http://journal.unublitar.ac.id/pendidikan/index.php/Riset_Konseptual

Sejarah Artikel
Diterima pada : 01-03-2026
Disetuji pada : 22-06-2026
Dipublikasikan pada : 22-07-2026

Kata Kunci:
Keselamatan Laboratorium, Manajemen Laboratorium, Pengelolaan Bahan Kimia, Praktikum IPA, *Safety Data Sheets*.

DOI:
http://doi.org/10.28926/riset_konseptual.v10i3.1516

PENDAHULUAN

Laboratorium pendidikan merupakan salah satu komponen penting dalam pembelajaran sains di sekolah karena berfungsi sebagai sarana untuk mengembangkan keterampilan proses sains, kemampuan berpikir kritis, serta pemahaman konseptual peserta didik melalui pengalaman empiris secara langsung (Igustita Wirodimurtia et al., 2022; Santika et al., 2022). Pembelajaran berbasis praktikum memungkinkan siswa tidak hanya memahami konsep sains secara teoritis, tetapi juga mengalami proses ilmiah seperti observasi, eksperimen, pengukuran, dan analisis data (Fauziah et al., 2021; Fauziah & Fahrudin, 2022). Oleh karena itu, keberadaan laboratorium yang dikelola secara sistematis dan aman menjadi prasyarat utama bagi keberhasilan pembelajaran sains berbasis praktikum di sekolah. Namun dalam praktiknya, pengelolaan laboratorium pendidikan di banyak sekolah masih menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam hal manajemen alat dan bahan praktikum, sistem inventarisasi bahan kimia, serta penerapan standar keselamatan kerja laboratorium yang memadai. Kondisi tersebut dapat berdampak pada rendahnya efektivitas kegiatan praktikum serta meningkatnya potensi risiko kecelakaan di

laboratorium. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan laboratorium tidak hanya berkaitan dengan penyediaan fasilitas fisik, tetapi juga mencakup tata kelola administrasi, dokumentasi bahan kimia, serta sistem pengendalian risiko yang terintegrasi dalam kegiatan praktikum (Ismail & Prihatini, 2023). Oleh karena itu, peningkatan kualitas manajemen laboratorium pendidikan menjadi isu penting dalam upaya menciptakan lingkungan pembelajaran sains yang aman, efektif, dan berkelanjutan.

Permasalahan pengelolaan laboratorium sekolah seringkali berkaitan dengan keterbatasan sistem dokumentasi bahan kimia serta kurangnya akses terhadap informasi keselamatan bahan yang digunakan dalam praktikum (Kase, 2021). Banyak sekolah masih menggunakan sistem pencatatan manual yang tidak terintegrasi sehingga menyulitkan proses pelacakan penggunaan bahan kimia, penyimpanan, maupun pengelolaan limbah laboratorium (Damanhuri, 2019). Selain itu, sebagian bahan kimia yang digunakan dalam praktikum seringkali tidak dilengkapi dengan dokumen keselamatan yang memadai seperti Material *Safety Data Sheet* (MSDS) atau *Safety Data Sheets* (SDS). Padahal dokumen tersebut sangat penting untuk memberikan informasi mengenai karakteristik bahan kimia, potensi bahaya, prosedur penanganan, serta langkah-langkah darurat jika terjadi kecelakaan di laboratorium. Tanpa adanya sistem dokumentasi keselamatan yang jelas, pengguna laboratorium—baik guru, laboran, maupun siswa—berpotensi menghadapi risiko keselamatan yang lebih tinggi selama kegiatan praktikum berlangsung. Studi yang mengkaji sistem inventaris bahan kimia di laboratorium pendidikan menunjukkan bahwa integrasi data bahan kimia dengan dokumen keselamatan seperti SDS dapat meningkatkan transparansi pengelolaan bahan serta mempermudah pemantauan penggunaan bahan kimia dalam kegiatan praktikum (Ismail & Prihatini, 2023). Dengan demikian, pengembangan sistem manajemen laboratorium yang mengintegrasikan inventaris bahan kimia dan dokumen keselamatan menjadi kebutuhan mendesak bagi institusi pendidikan.

Selain persoalan dokumentasi bahan kimia, aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di laboratorium pendidikan juga menjadi perhatian penting dalam literatur akademik (Mutiah, 2020; Pratiwi et al., 2022). Laboratorium kimia dan IPA pada dasarnya merupakan lingkungan kerja yang memiliki potensi risiko tinggi karena melibatkan berbagai bahan kimia dengan karakteristik bahaya yang berbeda-beda (Ahmad & Susilawati, 2023). Tanpa pengelolaan keselamatan yang baik, penggunaan bahan kimia dalam praktikum dapat menimbulkan berbagai risiko seperti iritasi, keracunan, kebakaran, hingga ledakan. Oleh karena itu, setiap kegiatan praktikum harus dilaksanakan dengan memperhatikan prinsip-prinsip keselamatan kerja yang ketat, termasuk pemahaman terhadap simbol bahaya, penggunaan alat pelindung diri, serta prosedur penanganan bahan kimia yang benar. Penelitian mengenai literasi keselamatan kerja di lingkungan pendidikan menunjukkan bahwa tingkat pemahaman siswa terhadap keselamatan kerja laboratorium masih berada pada kategori sedang hingga rendah sehingga memerlukan intervensi pendidikan yang lebih sistematis (Pratiwi et al., 2022). Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran sains di sekolah tidak hanya perlu menekankan pada penguasaan konsep ilmiah, tetapi juga harus mengintegrasikan pendidikan keselamatan kerja sebagai bagian dari proses pembelajaran praktikum.

Dalam konteks pengelolaan risiko laboratorium pendidikan, dokumen *Safety Data Sheets* (SDS) memiliki peran yang sangat penting sebagai sumber informasi keselamatan bahan kimia (Moseley et al., 2020). SDS merupakan dokumen standar yang berisi informasi lengkap mengenai identitas bahan kimia, karakteristik bahaya, prosedur penanganan, metode penyimpanan, serta langkah-langkah tanggap darurat jika terjadi paparan atau kecelakaan. Keberadaan SDS memungkinkan pengguna laboratorium untuk memahami secara lebih komprehensif potensi bahaya dari bahan kimia yang digunakan dalam praktikum sehingga dapat mengambil tindakan pencegahan yang tepat sebelum melakukan eksperimen. Beberapa penelitian

www.journal.unublitar.ac.id/jp
E-ISSN: 2598-2877, P-ISSN: 2598-5175
Vol 10 No 3, Juli 2026

menunjukkan bahwa pemanfaatan SDS dalam kegiatan praktikum dapat meningkatkan kesadaran keselamatan kerja serta membantu siswa dan guru dalam memahami prosedur penanganan bahan kimia secara aman (Pratiwi et al., 2022). Dengan demikian, SDS tidak hanya berfungsi sebagai dokumen administratif, tetapi juga sebagai instrumen edukatif yang mendukung pengembangan budaya keselamatan di lingkungan laboratorium sekolah.

Penelitian mengenai manajemen risiko bahan kimia di laboratorium pendidikan juga menunjukkan bahwa kurangnya pengendalian terhadap penggunaan bahan kimia dapat meningkatkan tingkat risiko kecelakaan di laboratorium (Gusmanto, 2023; Maharani, 2020) Studi yang dilakukan terhadap pengelolaan bahan kimia di lingkungan pendidikan menunjukkan bahwa beberapa bahan kimia memiliki tingkat risiko kesehatan yang cukup tinggi jika tidak dikelola dengan benar. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengendalian yang komprehensif yang meliputi identifikasi bahaya, analisis risiko, serta penerapan langkah-langkah mitigasi untuk meminimalkan potensi kecelakaan laboratorium. Salah satu pendekatan yang direkomendasikan dalam literatur adalah integrasi dokumen SDS ke dalam sistem manajemen bahan kimia sehingga setiap bahan kimia yang digunakan dalam praktikum memiliki dokumentasi keselamatan yang jelas dan mudah diakses oleh pengguna laboratorium (Sultan et al., 2023). Integrasi ini memungkinkan pengelola laboratorium untuk memantau penggunaan bahan kimia secara lebih sistematis serta memastikan bahwa setiap kegiatan praktikum dilaksanakan sesuai dengan standar keselamatan yang berlaku.

Di sisi lain, perkembangan teknologi informasi juga membuka peluang baru dalam pengelolaan laboratorium pendidikan, khususnya dalam hal digitalisasi sistem inventaris bahan kimia. Beberapa penelitian mengembangkan sistem Chemical Inventory Management System (CIMS) berbasis spreadsheet atau perangkat lunak yang memungkinkan pengelolaan data bahan kimia secara lebih terstruktur dan terintegrasi. Sistem ini tidak hanya berfungsi sebagai alat pencatatan inventaris bahan kimia, tetapi juga dapat mengintegrasikan berbagai dokumen penting seperti kartu bahan kimia, formulir permintaan bahan, serta dokumen keselamatan seperti SDS. Melalui integrasi tersebut, pengguna laboratorium dapat dengan mudah mengakses informasi mengenai identitas bahan kimia, jumlah stok, lokasi penyimpanan, serta prosedur keselamatan yang terkait dengan bahan tersebut (Ismail & Prihatini, 2023). Pengembangan sistem inventaris berbasis digital ini berpotensi meningkatkan efisiensi manajemen laboratorium sekaligus memperkuat sistem pengendalian keselamatan kerja di lingkungan pendidikan.

Selain aspek manajemen laboratorium dan keselamatan kerja, literatur juga menunjukkan bahwa integrasi prinsip keselamatan dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan kualitas pengalaman belajar siswa. Pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan aspek keselamatan kerja, seperti penggunaan lembar kerja praktikum berbasis inkuiri dan laboratorium virtual, dapat membantu siswa memahami konsep sains sekaligus mempraktikkan prosedur keselamatan kerja secara lebih sistematis (Haryanti et al., 2023; Minarni et al., 2023). Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis inkuiri terbimbing dapat meningkatkan keterampilan proses sains sekaligus memperkuat kesadaran keselamatan kerja dalam kegiatan praktikum (Lutviyanti et al., 2025; Salasati et al., 2022). Selain itu, penggunaan laboratorium virtual juga dapat menjadi alternatif pembelajaran yang efektif ketika akses terhadap fasilitas laboratorium terbatas, sekaligus memberikan ruang bagi siswa untuk mempelajari prosedur keselamatan sebelum melakukan eksperimen secara langsung (Astriani et al., 2021). Dengan demikian, integrasi antara manajemen laboratorium, dokumen keselamatan, dan strategi pembelajaran inovatif menjadi kunci dalam menciptakan lingkungan praktikum yang aman dan efektif.

Meskipun berbagai penelitian telah menyoroti pentingnya manajemen laboratorium dan penerapan keselamatan kerja dalam kegiatan praktikum, masih terdapat kesenjangan penelitian terkait bagaimana pengembangan dan implementasi

www.journal.unublitar.ac.id/jp
E-ISSN: 2598-2877, P-ISSN: 2598-5175
Vol 10 No 3, Juli 2026

Safety Data Sheets dapat diintegrasikan secara sistematis dalam manajemen laboratorium sekolah (Susanti, 2022). Sebagian besar penelitian lebih menekankan pada aspek edukasi keselamatan kerja atau pengembangan media pembelajaran laboratorium, sementara kajian yang secara khusus membahas integrasi SDS dalam sistem pengelolaan bahan kimia di laboratorium sekolah masih relatif terbatas. Padahal keberadaan SDS memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas manajemen keselamatan laboratorium jika diintegrasikan dengan sistem inventaris bahan kimia dan prosedur praktikum yang terstruktur. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan (*novelty*) dalam bentuk pengembangan model manajemen keselamatan laboratorium sekolah yang mengintegrasikan pengelolaan bahan kimia dengan dokumen *Safety Data Sheets* sebagai sumber informasi keselamatan yang sistematis dan mudah diakses oleh pengguna laboratorium. Pendekatan ini diharapkan dapat memperkuat sistem pengendalian risiko serta meningkatkan literasi keselamatan kerja di kalangan guru dan siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis manajemen pengelolaan alat dan bahan laboratorium IPA di sekolah serta mengembangkan penerapan *Safety Data Sheets* sebagai instrumen informasi keselamatan bahan kimia dalam kegiatan praktikum. Penelitian ini juga berupaya mengkaji bagaimana integrasi SDS dalam sistem manajemen laboratorium dapat meningkatkan keselamatan kerja serta mendukung efektivitas pembelajaran sains berbasis praktikum. Dengan menggabungkan perspektif manajemen laboratorium, keselamatan kerja, dan inovasi pembelajaran sains, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi akademik maupun praktis dalam pengembangan model pengelolaan laboratorium pendidikan yang lebih aman, sistematis, dan berkelanjutan. Oleh karena itu, rumusan masalah utama dalam penelitian ini adalah: bagaimana inovasi manajemen keselamatan laboratorium sekolah melalui pengembangan *Safety Data Sheets* dapat mengoptimalkan pengelolaan bahan kimia dan meningkatkan keselamatan praktikum IPA di lingkungan sekolah.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian lapangan (*field research*) dengan desain penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk memperoleh gambaran empiris mengenai sistem manajemen pengelolaan alat dan bahan laboratorium IPA di sekolah serta mengembangkan implementasi *Safety Data Sheets* (SDS) sebagai instrumen keselamatan bahan kimia dalam kegiatan praktikum. Pendekatan ini dipilih karena penelitian berupaya memahami secara mendalam kondisi nyata pengelolaan laboratorium pendidikan, termasuk sistem inventaris bahan kimia, praktik keselamatan kerja laboratorium, serta mekanisme penggunaan bahan kimia dalam kegiatan praktikum. Dalam kerangka penelitian ini, laboratorium sekolah dipandang sebagai suatu sistem manajemen yang melibatkan berbagai komponen seperti fasilitas laboratorium, alat praktikum, bahan kimia, dokumen administrasi laboratorium, serta prosedur keselamatan kerja yang harus dikelola secara terpadu agar kegiatan praktikum dapat berlangsung secara aman dan efektif. Literatur menunjukkan bahwa manajemen laboratorium pendidikan tidak hanya berkaitan dengan penyediaan fasilitas fisik, tetapi juga meliputi sistem dokumentasi, pengendalian penggunaan bahan kimia, serta integrasi dokumen keselamatan seperti *Safety Data Sheets* dalam pengelolaan laboratorium (Ismail & Prihatini, 2023). Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada analisis sistem pengelolaan alat dan bahan laboratorium yang telah diterapkan serta upaya pengembangan dokumen SDS sebagai bagian dari inovasi manajemen keselamatan laboratorium sekolah.

Lokasi penelitian dilaksanakan di laboratorium IPA pada salah satu sekolah menengah yang menyelenggarakan kegiatan praktikum sains secara rutin dalam proses pembelajaran. Pemilihan lokasi penelitian dilakukan secara purposive dengan mempertimbangkan bahwa sekolah tersebut memiliki fasilitas laboratorium yang aktif digunakan dalam pembelajaran IPA, namun sistem pengelolaan bahan kimia dan

www.journal.unublitar.ac.id/jp
E-ISSN: 2598-2877, P-ISSN: 2598-5175
Vol 10 No 3, Juli 2026

dokumentasi keselamatan masih memerlukan optimalisasi. Subjek penelitian terdiri atas guru IPA, pengelola laboratorium atau laboran, serta siswa yang terlibat langsung dalam kegiatan praktikum. Guru berperan sebagai pengelola kegiatan praktikum dan penanggung jawab pembelajaran di laboratorium, sedangkan laboran berperan dalam pengelolaan alat dan bahan praktikum termasuk penyimpanan serta pencatatan inventaris bahan kimia. Sementara itu, siswa berperan sebagai pengguna utama fasilitas laboratorium yang secara langsung berinteraksi dengan alat dan bahan praktikum selama kegiatan eksperimen berlangsung. Keterlibatan ketiga kelompok subjek tersebut memungkinkan peneliti memperoleh data yang komprehensif mengenai praktik pengelolaan laboratorium serta tingkat pemahaman pengguna laboratorium terhadap keselamatan kerja dan penggunaan bahan kimia. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kolaborasi antara guru, laboran, dan siswa merupakan faktor penting dalam menciptakan budaya keselamatan laboratorium yang efektif di lingkungan Pendidikan (Oktariani et al., 2022).

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi lembar observasi kondisi laboratorium, format dokumentasi inventaris alat dan bahan praktikum, serta format analisis pengelolaan bahan kimia berdasarkan standar keselamatan bahan kimia yang terdapat dalam *Safety Data Sheets*. Lembar observasi digunakan untuk mengidentifikasi kondisi fisik laboratorium, tata letak penyimpanan alat dan bahan, sistem klasifikasi bahan kimia, serta ketersediaan dokumen keselamatan kerja di laboratorium. Format dokumentasi inventaris digunakan untuk mencatat jenis alat dan bahan praktikum yang tersedia, jumlah bahan kimia yang digunakan dalam kegiatan praktikum, serta kondisi penyimpanan bahan kimia di laboratorium. Sementara itu, format analisis SDS digunakan untuk mengkaji kesesuaian pengelolaan bahan kimia dengan informasi keselamatan yang seharusnya tersedia dalam dokumen SDS, seperti identitas bahan kimia, potensi bahaya, prosedur penyimpanan, serta langkah-langkah penanganan darurat jika terjadi paparan bahan kimia. Penggunaan instrumen tersebut memungkinkan peneliti melakukan analisis sistematis terhadap pengelolaan bahan kimia di laboratorium serta mengidentifikasi kebutuhan pengembangan dokumen SDS sebagai sumber informasi keselamatan bagi pengguna laboratorium. Dalam literatur keselamatan kerja laboratorium, SDS dipandang sebagai dokumen penting yang memberikan informasi komprehensif mengenai bahaya bahan kimia serta prosedur penanganan yang aman dalam kegiatan praktikum (Pratiwi et al., 2022).

Prosedur pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang sistematis. Tahap *pertama* adalah observasi awal terhadap kondisi laboratorium untuk memperoleh gambaran umum mengenai sistem pengelolaan alat dan bahan praktikum serta kondisi fasilitas keselamatan kerja yang tersedia di laboratorium sekolah. Pada tahap ini peneliti melakukan pengamatan langsung terhadap tata letak ruang laboratorium, sistem penyimpanan bahan kimia, kondisi ruang penyimpanan, serta keberadaan label atau informasi keselamatan pada bahan kimia yang digunakan dalam kegiatan praktikum.

Tahap *kedua* adalah identifikasi dan inventarisasi alat serta bahan kimia yang tersedia di laboratorium dengan menggunakan format dokumentasi inventaris yang telah disiapkan. Proses inventarisasi ini bertujuan untuk mengetahui jenis alat dan bahan kimia yang digunakan dalam kegiatan praktikum, mengidentifikasi karakteristik bahan kimia, serta mengetahui bahan kimia yang belum memiliki dokumentasi keselamatan yang memadai sesuai dengan standar *Safety Data Sheets* (SDS).

Tahap *ketiga* adalah wawancara mendalam dengan informan yang terdiri atas guru IPA dan pengelola laboratorium (laboran). Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur untuk memperoleh informasi mengenai mekanisme pengelolaan alat dan bahan laboratorium, prosedur penyimpanan bahan kimia, pengalaman dalam penerapan keselamatan kerja laboratorium, kendala yang dihadapi dalam pengelolaan bahan kimia, serta kebutuhan terhadap pengembangan *Safety Data Sheets* (SDS). Data hasil wawancara digunakan untuk melengkapi dan mengonfirmasi temuan yang

www.journal.unublitar.ac.id/jp
E-ISSN: 2598-2877, P-ISSN: 2598-5175
Vol 10 No 3, Juli 2026

diperoleh melalui observasi dan dokumentasi sehingga menghasilkan gambaran yang lebih komprehensif mengenai praktik pengelolaan laboratorium.

Tahap *keempat* adalah analisis sistem pengelolaan bahan kimia yang telah diterapkan di laboratorium dengan mengacu pada prinsip keselamatan kerja laboratorium dan standar informasi keselamatan bahan kimia yang terdapat dalam *Safety Data Sheets* (SDS). Pada tahap ini peneliti mengidentifikasi kesenjangan antara praktik pengelolaan bahan kimia yang diterapkan di laboratorium dengan standar keselamatan yang direkomendasikan dalam literatur manajemen laboratorium. Hasil analisis tersebut kemudian menjadi dasar dalam penyusunan dan pengembangan dokumen SDS yang sesuai dengan karakteristik bahan kimia yang digunakan dalam kegiatan praktikum di sekolah.

Metode analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk menggambarkan kondisi manajemen laboratorium secara komprehensif berdasarkan data hasil observasi, dokumentasi, serta analisis inventaris bahan kimia. Proses analisis data dilakukan melalui beberapa tahap yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Pada tahap reduksi data, peneliti melakukan seleksi dan pengelompokan data yang relevan dengan fokus penelitian, yaitu pengelolaan alat dan bahan laboratorium serta implementasi dokumen SDS dalam sistem manajemen keselamatan laboratorium sekolah. Tahap berikutnya adalah penyajian data dalam bentuk deskripsi naratif yang menggambarkan kondisi nyata pengelolaan laboratorium serta kebutuhan pengembangan sistem keselamatan berbasis SDS. Pada tahap akhir, peneliti melakukan interpretasi terhadap temuan penelitian untuk mengidentifikasi pola pengelolaan laboratorium serta potensi peningkatan keselamatan kerja melalui implementasi dokumen SDS dalam sistem manajemen laboratorium sekolah. Pendekatan analisis ini memungkinkan penelitian menghasilkan gambaran yang komprehensif mengenai kondisi pengelolaan laboratorium pendidikan serta memberikan dasar empiris bagi pengembangan model manajemen keselamatan laboratorium berbasis *Safety Data Sheets*. Dengan demikian, metode penelitian ini dirancang agar dapat memberikan hasil yang sistematis, transparan, serta dapat direplikasi oleh peneliti lain yang ingin mengkaji pengelolaan keselamatan laboratorium pendidikan di konteks yang berbeda.

HASIL dan PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium IPA pada salah satu sekolah menengah pertama yang memiliki fasilitas praktikum untuk mendukung kegiatan pembelajaran sains. Laboratorium tersebut digunakan secara rutin oleh guru dan siswa dalam kegiatan praktikum IPA yang meliputi eksperimen kimia sederhana, pengamatan biologi, serta percobaan fisika dasar. Berdasarkan hasil observasi lapangan, kondisi laboratorium secara umum telah memiliki berbagai peralatan praktikum seperti gelas ukur, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet tetes, neraca sederhana, serta beberapa bahan kimia yang digunakan dalam eksperimen dasar. Namun demikian, sistem pengelolaan alat dan bahan laboratorium masih dilakukan secara konvensional melalui pencatatan manual dalam buku inventaris sehingga proses pemantauan penggunaan bahan kimia belum sepenuhnya terstruktur.

Laboratorium IPA tersebut juga memiliki ruang penyimpanan bahan kimia yang terletak di bagian belakang ruang praktikum. Bahan kimia disimpan dalam lemari khusus yang terbagi dalam beberapa rak penyimpanan berdasarkan jenis bahan. Akan tetapi, hasil observasi menunjukkan bahwa sistem klasifikasi bahan kimia belum sepenuhnya mengikuti standar keselamatan laboratorium. Beberapa bahan kimia disimpan dalam wadah tanpa label informasi keselamatan yang lengkap, sehingga pengguna laboratorium tidak selalu memiliki informasi yang memadai mengenai karakteristik bahaya bahan kimia tersebut. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengelolaan bahan kimia di laboratorium sekolah masih memerlukan sistem dokumentasi keselamatan yang lebih terstruktur.

www.journal.unublitar.ac.id/jp
E-ISSN: 2598-2877, P-ISSN: 2598-5175
Vol 10 No 3, Juli 2026

Informan dalam penelitian ini terdiri dari guru IPA, pengelola laboratorium (laboran), serta siswa yang terlibat dalam kegiatan praktikum. Secara keseluruhan terdapat 6 informan utama yang diwawancarai dan diamati dalam proses penelitian, yaitu:

Tabel 1. Daftar Informan yang diwawancarai dalam Penelitian

No	Inisial Informan	Peran di Laboratorium	Keterangan
1	G-1	Guru IPA	Memberikan informasi mengenai pengelolaan alat dan bahan laboratorium, pelaksanaan praktikum, serta penerapan keselamatan kerja di laboratorium.
2	G-2	Guru IPA	Memberikan informasi mengenai penggunaan bahan kimia, kendala pengelolaan laboratorium, dan kebutuhan pengembangan Safety Data Sheets (SDS).
3	L-1	Laboran/Pengelola Laboratorium	Memberikan informasi mengenai inventarisasi alat dan bahan, sistem penyimpanan bahan kimia, serta prosedur pengelolaan laboratorium.
4	S-1 s.d. S-9	Siswa	Memberikan informasi mengenai pengalaman menggunakan laboratorium, pemahaman terhadap keselamatan kerja, serta penggunaan informasi keselamatan bahan kimia selama praktikum.

Guru IPA berperan dalam merancang kegiatan praktikum serta mengarahkan siswa selama proses eksperimen berlangsung. Laboran bertanggung jawab dalam menyiapkan alat dan bahan praktikum, menyimpan bahan kimia, serta melakukan pencatatan inventaris laboratorium. Sementara itu, siswa berperan sebagai pengguna fasilitas laboratorium dalam kegiatan eksperimen yang dilakukan selama proses pembelajaran IPA.

Berdasarkan hasil observasi terhadap sistem pengelolaan alat dan bahan laboratorium, ditemukan bahwa pencatatan inventaris alat dan bahan masih dilakukan dalam bentuk daftar manual. Buku inventaris laboratorium mencatat jenis alat praktikum serta jumlah bahan kimia yang tersedia, namun belum dilengkapi dengan sistem dokumentasi yang terintegrasi dengan informasi keselamatan bahan kimia.

Berikut merupakan contoh data inventaris bahan kimia yang ditemukan di laboratorium penelitian.

Tabel 2. Data Inventaris Bahan Kimia

No	Nama Bahan Kimia	Jumlah Tersedia	Kondisi Label	Keterangan
1	Asam klorida (HCl)	250 ml	Label sederhana	Tidak ada informasi bahaya
2	Natrium hidroksida (NaOH)	200 g	Label sederhana	Tidak ada SDS
3	Tembaga sulfat ($CuSO_4$)	150 g	Label standar	Informasi terbatas
4	Alkohol	500 ml	Label sederhana	Tanpa informasi keselamatan
5	Asam asetat	100 ml	Label sederhana	Tidak ada SDS

Data tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar bahan kimia di laboratorium belum dilengkapi dengan informasi keselamatan yang lengkap sebagaimana yang terdapat dalam dokumen *Safety Data Sheets* (SDS). Informasi yang tersedia pada label bahan kimia umumnya hanya memuat nama bahan dan konsentrasi larutan tanpa mencantumkan potensi bahaya, prosedur penyimpanan, maupun langkah penanganan darurat.

www.journal.unublitar.ac.id/jp
E-ISSN: 2598-2877, P-ISSN: 2598-5175
Vol 10 No 3, Juli 2026

Laboran yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan bahan kimia menyampaikan bahwa sistem inventaris bahan kimia masih dilakukan secara sederhana.

Salah satu informan laboran dengan inisial AR menyatakan:

> "Selama ini pencatatan bahan kimia masih menggunakan buku inventaris biasa. Informasi yang ada biasanya hanya nama bahan dan jumlahnya, belum sampai ke data keselamatan seperti yang ada di SDS."

Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa sistem pengelolaan bahan kimia di laboratorium sekolah masih memerlukan pengembangan terutama dalam aspek dokumentasi keselamatan bahan kimia.

Hasil wawancara dengan guru dan siswa menunjukkan bahwa kesadaran terhadap keselamatan kerja laboratorium sudah mulai diperhatikan, namun implementasinya masih belum optimal. Guru IPA yang terlibat dalam penelitian menyampaikan bahwa sebelum praktikum biasanya diberikan penjelasan singkat mengenai penggunaan alat dan bahan, tetapi belum disertai dengan pembacaan dokumen keselamatan bahan kimia secara sistematis.

Informan guru dengan inisial AF menyampaikan:

> "Biasanya sebelum praktikum kami menjelaskan cara menggunakan alat dan bahan, tetapi belum menggunakan dokumen keselamatan seperti SDS karena belum tersedia di laboratorium."

Sementara itu, siswa yang mengikuti kegiatan praktikum menyatakan bahwa mereka sering menggunakan bahan kimia tanpa mengetahui secara rinci potensi bahaya bahan tersebut. Salah satu siswa dengan inisial SZ mengungkapkan:

> "Kami biasanya hanya mengikuti petunjuk dari guru saat praktikum. Kami tidak tahu detail bahaya bahan kimia yang digunakan."

Data tersebut menunjukkan bahwa literasi keselamatan bahan kimia di kalangan siswa masih terbatas karena kurangnya akses terhadap informasi keselamatan yang sistematis.

Sebagai bagian dari inovasi dalam manajemen keselamatan laboratorium, penelitian ini mengembangkan dokumen *Safety Data Sheets* (SDS) untuk beberapa bahan kimia yang digunakan dalam kegiatan praktikum IPA di sekolah. Dokumen SDS disusun dengan memuat informasi mengenai identitas bahan kimia, karakteristik bahaya, prosedur penanganan, penyimpanan, serta langkah-langkah tanggap darurat jika terjadi paparan bahan kimia.

Berikut merupakan contoh struktur dokumen SDS yang dikembangkan dalam penelitian ini.

Tabel 3. Struktur Dokumen SDS dalam Penelitian

No	Komponen SDS	Deskripsi Informasi
1	Identitas bahan kimia	Nama bahan, rumus kimia, konsentrasi
2	Identifikasi bahaya	Potensi iritasi, korosif, atau toksik
3	Prosedur penanganan	Cara penggunaan bahan secara aman
4	Penyimpanan	Kondisi suhu dan tempat penyimpanan
5	Tindakan darurat	Langkah pertolongan pertama
6	Pengendalian paparan	Penggunaan alat pelindung diri

Pengembangan dokumen SDS tersebut kemudian disosialisasikan kepada guru dan laboran sebagai bagian dari upaya meningkatkan sistem manajemen keselamatan laboratorium. Guru yang terlibat dalam penelitian menyampaikan bahwa keberadaan dokumen SDS sangat membantu dalam memahami karakteristik bahan kimia yang digunakan dalam kegiatan praktikum.

www.journal.unublitar.ac.id/jp
E-ISSN: 2598-2877, P-ISSN: 2598-5175
Vol 10 No 3, Juli 2026

Informan guru dengan inisial RF menyatakan:

> "Dengan adanya dokumen SDS ini kami bisa mengetahui bahaya bahan kimia secara lebih jelas dan bisa menjelaskan kepada siswa sebelum praktikum dimulai."

Setelah dokumen SDS dikembangkan dan diperkenalkan kepada pengguna laboratorium, dilakukan observasi terhadap tanggapan guru dan siswa mengenai penggunaan dokumen tersebut dalam kegiatan praktikum. Hasil observasi menunjukkan bahwa guru mulai menggunakan informasi SDS untuk menjelaskan karakteristik bahan kimia sebelum praktikum dimulai.

Salah satu siswa dengan inisial LN menyampaikan:

> "Setelah dijelaskan tentang SDS, kami jadi tahu bahwa beberapa bahan kimia bisa berbahaya jika terkena kulit atau terhirup."

Selain itu, laboran juga menyatakan bahwa dokumen SDS dapat membantu dalam pengelolaan bahan kimia terutama dalam proses penyimpanan dan penanganan bahan yang memiliki potensi bahaya tertentu.

Informan laboran dengan inisial AR menyatakan:

> "SDS membantu kami mengetahui bagaimana cara menyimpan bahan kimia dengan benar dan apa yang harus dilakukan jika terjadi tumpahan bahan."

Berdasarkan seluruh data yang diperoleh dari observasi, dokumentasi, serta wawancara dengan informan, penelitian ini menemukan beberapa pola utama dalam pengelolaan laboratorium sekolah:

1. Sistem inventaris bahan kimia di laboratorium sekolah masih dilakukan secara manual dan belum terintegrasi dengan dokumen keselamatan bahan kimia.
2. Sebagian besar bahan kimia yang digunakan dalam kegiatan praktikum belum memiliki dokumentasi keselamatan yang lengkap.
3. Tingkat literasi keselamatan bahan kimia di kalangan siswa masih terbatas karena kurangnya akses terhadap informasi keselamatan bahan kimia.
4. Pengembangan dokumen *Safety Data Sheets* (SDS) memberikan sumber informasi keselamatan yang lebih jelas bagi guru, laboran, dan siswa.
5. Implementasi awal SDS menunjukkan bahwa dokumen tersebut dapat membantu meningkatkan pemahaman pengguna laboratorium terhadap bahaya bahan kimia dan prosedur keselamatan praktikum.

Hasil penelitian ini memberikan gambaran empiris mengenai kondisi pengelolaan bahan kimia di laboratorium sekolah serta menunjukkan potensi penggunaan *Safety Data Sheets* sebagai instrumen penting dalam meningkatkan sistem manajemen keselamatan laboratorium pendidikan.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan laboratorium pendidikan di sekolah masih menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam aspek manajemen bahan kimia, dokumentasi keselamatan, serta literasi keselamatan kerja di kalangan pengguna laboratorium. Hasil observasi menunjukkan bahwa sistem inventaris bahan kimia di laboratorium sekolah masih dilakukan secara manual melalui pencatatan sederhana dalam buku inventaris, sehingga informasi yang tersedia mengenai bahan kimia terbatas pada nama bahan dan jumlah stok. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengelolaan laboratorium belum sepenuhnya terintegrasi dengan sistem dokumentasi keselamatan yang memadai. Temuan tersebut sejalan dengan kajian mengenai manajemen laboratorium pendidikan yang menyatakan bahwa pengelolaan laboratorium tidak hanya berkaitan dengan penyediaan peralatan praktikum, tetapi juga mencakup sistem dokumentasi, pengendalian penggunaan bahan kimia, serta akses terhadap informasi keselamatan bahan kimia bagi pengguna laboratorium (Ismail & Prihatini, 2023). Tanpa adanya sistem dokumentasi yang terstruktur, potensi risiko

www.journal.unublitar.ac.id/jp
E-ISSN: 2598-2877, P-ISSN: 2598-5175
Vol 10 No 3, Juli 2026

penggunaan bahan kimia di laboratorium sekolah dapat meningkat karena pengguna laboratorium tidak memiliki informasi yang cukup mengenai karakteristik bahaya bahan kimia yang digunakan dalam kegiatan praktikum.

Selain aspek dokumentasi bahan kimia, penelitian ini juga menemukan bahwa tingkat literasi keselamatan kerja laboratorium di kalangan siswa masih terbatas. Hasil wawancara menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengikuti kegiatan praktikum dengan hanya berpedoman pada instruksi guru tanpa memahami secara mendalam potensi bahaya bahan kimia yang digunakan dalam eksperimen. Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran praktikum di sekolah belum sepenuhnya mengintegrasikan pendidikan keselamatan kerja sebagai bagian dari proses pembelajaran sains. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap keselamatan kerja laboratorium masih berada pada kategori sedang hingga rendah, sehingga diperlukan program edukasi keselamatan kerja yang lebih sistematis dalam kegiatan praktikum (Pratiwi et al., 2022). Pendidikan keselamatan kerja tidak hanya penting untuk mencegah kecelakaan laboratorium, tetapi juga untuk membentuk budaya keselamatan yang berkelanjutan di lingkungan pendidikan sains.

Dalam konteks pengelolaan risiko bahan kimia di laboratorium pendidikan, keberadaan *Safety Data Sheets* (SDS) memiliki peran yang sangat penting sebagai sumber informasi keselamatan bahan kimia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum pengembangan SDS dilakukan, sebagian besar bahan kimia yang tersedia di laboratorium sekolah tidak dilengkapi dengan informasi keselamatan yang memadai. Label bahan kimia umumnya hanya mencantumkan nama bahan dan konsentrasi larutan tanpa memberikan informasi mengenai potensi bahaya, prosedur penanganan, maupun langkah tanggap darurat. Kondisi ini berpotensi meningkatkan risiko kecelakaan laboratorium karena pengguna tidak memiliki panduan keselamatan yang jelas dalam menggunakan bahan kimia. Literatur mengenai keselamatan kerja laboratorium menegaskan bahwa SDS merupakan dokumen penting yang memuat informasi mengenai identitas bahan kimia, potensi bahaya, metode penyimpanan, prosedur penanganan, serta tindakan darurat jika terjadi paparan bahan kimia (Pratiwi et al., 2022). Oleh karena itu, integrasi SDS dalam manajemen laboratorium sekolah menjadi langkah strategis dalam meningkatkan keselamatan praktikum.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan dokumen SDS memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan sistem pengelolaan bahan kimia di laboratorium sekolah. Dengan adanya dokumen SDS, guru dan laboran dapat memperoleh informasi yang lebih lengkap mengenai karakteristik bahan kimia yang digunakan dalam kegiatan praktikum. Informasi tersebut meliputi identifikasi bahaya bahan kimia, prosedur penyimpanan yang aman, penggunaan alat pelindung diri, serta langkah-langkah pertolongan pertama jika terjadi paparan bahan kimia. Temuan ini memperkuat hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa akses terhadap dokumen keselamatan bahan kimia dapat meningkatkan kesadaran pengguna laboratorium terhadap potensi bahaya serta membantu mereka mengambil langkah pencegahan yang tepat sebelum melakukan eksperimen (Pratiwi et al., 2022). Dengan demikian, SDS tidak hanya berfungsi sebagai dokumen administratif, tetapi juga sebagai sarana edukasi keselamatan kerja bagi guru dan siswa.

Integrasi SDS dalam sistem manajemen laboratorium juga berkaitan erat dengan pengembangan sistem inventaris bahan kimia yang lebih terstruktur (Sintyah & Andromeda, 2024). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan sistem *Chemical Inventory Management System* (CIMS) dapat membantu pengelola laboratorium dalam memantau penggunaan bahan kimia secara lebih sistematis, mulai dari proses penerimaan bahan, penyimpanan, penggunaan dalam praktikum, hingga pengelolaan limbah laboratorium (Ismail & Prihatini, 2023). Integrasi SDS ke dalam sistem inventaris bahan kimia memungkinkan pengguna laboratorium untuk mengakses informasi keselamatan secara langsung ketika melakukan permintaan bahan kimia atau mempersiapkan kegiatan praktikum. Dengan demikian, sistem

www.journal.unublitar.ac.id/jp
E-ISSN: 2598-2877, P-ISSN: 2598-5175
Vol 10 No 3, Juli 2026

inventaris tidak hanya berfungsi sebagai alat pencatatan stok bahan kimia, tetapi juga sebagai sarana pengendalian keselamatan kerja di laboratorium pendidikan.

Selain memperkuat sistem manajemen laboratorium, implementasi SDS juga berkontribusi terhadap peningkatan literasi keselamatan kerja di kalangan siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah dokumen SDS diperkenalkan kepada pengguna laboratorium, siswa mulai memahami bahwa bahan kimia yang digunakan dalam praktikum memiliki potensi bahaya tertentu yang harus diperhatikan sebelum melakukan eksperimen. Kesadaran ini menjadi langkah awal dalam membangun budaya keselamatan di lingkungan laboratorium sekolah. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa peningkatan literasi keselamatan kerja di kalangan siswa dapat meningkatkan kemampuan mereka dalam mengidentifikasi potensi bahaya serta mengambil tindakan pencegahan yang tepat selama kegiatan praktikum berlangsung (Oktariani et al., 2022). Oleh karena itu, integrasi SDS dalam pembelajaran praktikum tidak hanya berfungsi sebagai alat manajemen laboratorium, tetapi juga sebagai media pembelajaran yang memperkuat pemahaman siswa mengenai keselamatan kerja dalam kegiatan ilmiah.

Temuan penelitian ini juga menunjukkan bahwa implementasi SDS perlu didukung oleh program pelatihan keselamatan kerja bagi guru, laboran, dan siswa. Tanpa adanya pelatihan yang memadai, dokumen SDS berpotensi tidak dimanfaatkan secara optimal dalam kegiatan praktikum. Pelatihan keselamatan kerja dapat mencakup pengenalan simbol bahaya bahan kimia, cara membaca dokumen SDS, penggunaan alat pelindung diri, serta prosedur penanganan darurat jika terjadi kecelakaan laboratorium. Penelitian mengenai manajemen risiko bahan kimia menunjukkan bahwa pelatihan keselamatan kerja merupakan salah satu strategi penting dalam mengurangi risiko kecelakaan laboratorium serta meningkatkan kesiapsiagaan pengguna laboratorium dalam menghadapi situasi darurat (Sultan et al., 2023). Dengan demikian, implementasi SDS harus dipandang sebagai bagian dari sistem manajemen keselamatan laboratorium yang lebih luas, yang mencakup kebijakan keselamatan, pelatihan pengguna laboratorium, serta pengawasan terhadap pelaksanaan prosedur keselamatan.

Dari perspektif kontribusi ilmiah, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan model manajemen keselamatan laboratorium pendidikan berbasis dokumen *Safety Data Sheets.* Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih banyak menekankan pada aspek pembelajaran praktikum atau pengembangan media pembelajaran sains, sementara kajian mengenai integrasi dokumen keselamatan bahan kimia dalam sistem manajemen laboratorium sekolah masih relatif terbatas. Penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan dan implementasi SDS dapat menjadi inovasi dalam pengelolaan laboratorium pendidikan karena mampu mengintegrasikan aspek manajemen bahan kimia, dokumentasi keselamatan, serta pendidikan keselamatan kerja dalam kegiatan praktikum. Dengan demikian, penelitian ini memperluas perspektif kajian mengenai manajemen laboratorium pendidikan dengan menempatkan keselamatan kerja sebagai komponen utama dalam pengelolaan kegiatan praktikum sains.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. *Pertama*, penelitian ini dilakukan pada satu lokasi laboratorium sekolah sehingga temuan penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas pada seluruh laboratorium pendidikan di Indonesia. Kondisi fasilitas laboratorium, tingkat literasi keselamatan kerja, serta sistem manajemen bahan kimia di setiap sekolah dapat berbeda-beda sehingga implementasi SDS mungkin memerlukan penyesuaian dengan konteks institusi masing-masing. *Kedua*, penelitian ini lebih menekankan pada pengembangan dokumen SDS dan evaluasi awal implementasinya, sehingga belum sepenuhnya mengkaji dampak jangka panjang penerapan SDS terhadap peningkatan keselamatan kerja laboratorium. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat mengkaji implementasi SDS dalam jangka waktu yang lebih panjang untuk melihat pengaruhnya terhadap perubahan budaya keselamatan laboratorium di lingkungan pendidikan.

www.journal.unublitar.ac.id/jp
E-ISSN: 2598-2877, P-ISSN: 2598-5175
Vol 10 No 3, Juli 2026

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menegaskan bahwa inovasi manajemen keselamatan laboratorium melalui pengembangan *Safety Data Sheets* merupakan langkah strategis dalam meningkatkan kualitas pengelolaan laboratorium pendidikan. Integrasi SDS dalam sistem inventaris bahan kimia, pembelajaran praktikum, serta program pelatihan keselamatan kerja dapat menciptakan lingkungan laboratorium yang lebih aman, sistematis, dan edukatif bagi guru dan siswa. Dengan demikian, penerapan SDS tidak hanya berfungsi sebagai instrumen teknis dalam pengelolaan bahan kimia, tetapi juga sebagai sarana untuk membangun budaya keselamatan kerja yang berkelanjutan dalam pembelajaran sains di sekolah.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis manajemen pengelolaan alat dan bahan laboratorium IPA di sekolah serta mengembangkan *Safety Data Sheets* (SDS) sebagai instrumen informasi keselamatan bahan kimia dalam kegiatan praktikum. Berdasarkan hasil penelitian lapangan, dapat disimpulkan bahwa sistem pengelolaan bahan kimia di laboratorium sekolah masih menghadapi beberapa keterbatasan, terutama dalam aspek dokumentasi keselamatan bahan kimia, sistem inventaris yang terintegrasi, serta literasi keselamatan kerja di kalangan pengguna laboratorium. Sebagian besar bahan kimia yang digunakan dalam kegiatan praktikum belum dilengkapi dengan informasi keselamatan yang lengkap, sehingga guru dan siswa tidak selalu memiliki akses terhadap informasi mengenai potensi bahaya, prosedur penanganan yang benar, maupun langkah tanggap darurat jika terjadi kecelakaan di laboratorium.

Pengembangan dan implementasi dokumen *Safety Data Sheets* (SDS) dalam penelitian ini menunjukkan bahwa SDS dapat berfungsi sebagai instrumen penting dalam meningkatkan sistem manajemen keselamatan laboratorium sekolah. Keberadaan SDS memberikan informasi yang lebih komprehensif mengenai identitas bahan kimia, potensi bahaya, prosedur penyimpanan, serta langkah penanganan darurat sehingga dapat membantu guru, laboran, dan siswa dalam memahami karakteristik bahan kimia yang digunakan dalam praktikum. Integrasi SDS dalam pengelolaan laboratorium juga berpotensi meningkatkan transparansi sistem inventaris bahan kimia serta memperkuat pengendalian risiko dalam kegiatan praktikum IPA di sekolah.

Selain itu, implementasi SDS juga memberikan kontribusi terhadap peningkatan literasi keselamatan kerja di kalangan siswa dan guru. Informasi keselamatan yang tersedia dalam SDS memungkinkan pengguna laboratorium untuk lebih memahami risiko penggunaan bahan kimia serta menerapkan prosedur keselamatan kerja secara lebih sistematis selama kegiatan praktikum berlangsung. Dengan demikian, SDS tidak hanya berfungsi sebagai dokumen administratif, tetapi juga sebagai sarana edukatif yang mendukung pembentukan budaya keselamatan laboratorium dalam pembelajaran sains.

Berdasarkan temuan penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa inovasi manajemen keselamatan laboratorium melalui pengembangan *Safety Data Sheets* (SDS) merupakan langkah strategis dalam meningkatkan kualitas pengelolaan bahan kimia dan keselamatan praktikum di laboratorium sekolah. Integrasi SDS dalam sistem inventaris bahan kimia, kegiatan pembelajaran praktikum, serta program pelatihan keselamatan kerja dapat menciptakan lingkungan laboratorium yang lebih aman, sistematis, dan mendukung proses pembelajaran sains yang berkualitas.

Untuk penelitian di masa depan, disarankan agar kajian mengenai manajemen keselamatan laboratorium berbasis SDS dapat diperluas dengan melibatkan lebih banyak institusi pendidikan sehingga diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai implementasi SDS dalam konteks laboratorium sekolah di berbagai daerah. Penelitian selanjutnya juga dapat mengkaji pengembangan sistem inventaris bahan kimia berbasis digital yang terintegrasi dengan dokumen SDS untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan laboratorium serta memperkuat sistem

pengendalian keselamatan kerja. Selain itu, studi lanjutan dapat mengevaluasi dampak jangka panjang penerapan SDS terhadap peningkatan literasi keselamatan kerja, perubahan budaya keselamatan laboratorium, serta efektivitas pembelajaran praktikum sains di lingkungan pendidikan.

DAFTAR RUJUKAN

Ahmad, M., & Susilawati. (2023). Penerapan Budaya Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Di Laboratorium Pendidikan Kimia Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Pematang Siantar. *Jurnal Ilmu Komputer, Ekonomi Dan Manajemen (JIKEM)*, *3*(2), 2708–2715.

Astriani, D., Nurita, T., Rosdiana, L., F, A. N. M., Hidayati, S. N., & M, R. W. (2021). Student Worksheets Based on Virtual Labs: Efforts to Optimize Science Practicum in Pandemic Times. *Sej (Science Education Journal)*, *5*(2), 117–127. https://doi.org/10.21070/sej.v5i2.1611

Damanhuri, A. (2019). Pengelolaan Lingkungan Sekolah sebagai Laboratorium Alam Berbasis Partisipatif. *Jurnal Pendidikan: Riset Dan Konseptual*, *3*(2), 137–142. https://doi.org/10.28926/riset_konseptual.v3i2.119

Fauziah, A., & Fahrudin, A. (2022). Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Biologi Umum untuk Mahasiswa Program Sarjana Prodi Tadris Biologi UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, *14*(1), 1–8. https://doi.org/10.25134/QUAGGA.V14I1.4521

Fauziah, A., Husniah, H., & Fahrudin, A. (2021). Pengembangan Buku Petunjuk Kinerja Siswa MA/ SMA Kelas XI Berbasis Phet Interactive Simulation Sebagai Sumber Belajar Mata Pelajaran Fisika Pada Materi Fluida Dinamis. *SILAMPARI JURNAL PENDIDIKAN ILMU FISIKA*, *3*(2), 98–111. https://doi.org/10.31540/SJPIF.V3I2.1319

Gusmanto, R. (2023). Manajemen Pengelolaan Alat dan Bahan di Laboratorium Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) IAIN Kerinci. *Leader: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, *1*(2), 112–121. https://doi.org/10.32939/ljmpi.v1i2.3084

Haryanti, I., Kurniawati, Y., & Lubis, F. H. (2023). Penerapan Virtual Laboratory Dengan Menggunakan Model Problem Based Learning (Pbl) Untuk Mendukung Proses Pembelajaran Kimia. *Journal of Chemistry Education and Integration*, *2*(1), 42. https://doi.org/10.24014/jcei.v2i1.21771

Igustita Wirodimurtia, Inggrid Trifena Yuliaa, Luna Astikasaria, Muhammad Kukuh Apriantoa, Ratih Nur Afifaha, & Wahyu Gilang. (2022). An Analysis of Hazardous and Toxic Waste Management (CaseStudy: Faculty of Mathematics and Natural Sciences Laboratory,Sebelas Maret University). *Journal of Global Environmental Dynamics*, *3*(1), 26–33.

Ismail, R., & Prihatini, E. (2023). Tata Kelola Bahan Kimia Di Laboratorium Dengan Sistem Dokumen Dan Perangkat Lunak Chemical Inventory Management System (CIMS) Berbasis Excel. *Indonesian Journal of Laboratory*, *3*, 135. https://doi.org/10.22146/ijl.v0i3.82022

Kase, P. (2021). Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Kelas v SDI Buraen 2 Melalui Media Praktikum Sederhana Pada Materi Perpindahan Kalor. *Haumeni*, *1*(2), 68–77. https://doi.org/10.35508/haumeni.v1i2.5895

Lutviyanti, B., Supeno, & Safitri, H. (2025). Pengembangan LKPD Berbasis Multirepresentasi untuk Meningkatkan Keterampilan Critical Thinking Siswa Sekolah Dasar pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan: Riset Dan Konseptual*, *9*(3), 611–623. https://doi.org/10.28926/riset_konseptual.v9i3.1237

Maharani, D. (2020). Modul Pengelolaan Laboratorium Mahasiswa Pendidikan Biologi. In *Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung*.

Minarni, M., Epinur, E., Yusnidar, Y., Syahri, W., Rusdi, R., & Afrida, A. (2023). Penggunaan Laboratorium Virtual Materi Laju Reaksi Untuk Meningkatkan Hasil

Belajar Siswa SMAN 3 Muaro Jambi. *Dedikasi Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *5*(1), 11. https://doi.org/10.32332/d.v5i1.6437

Moseley, C., Summerford, H., Paschke, M., Parks, C., & Utley, J. (2020). Road to collaboration: Experiential Learning Theory as a Framework for Environmental Education Program Development. *Applied Environmental Education and Communication*, *19*(3), 238–258. https://doi.org/10.1080/1533015X.2019.1582375

Mutiah, N. (2020). Tinjauan Aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Laboratorium Kesehatan. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, *2*(2), 227–238.

Oktariani, O., Febliza, A., Sari, Y., & Fauziah, N. (2022). Pengetahuan Keselamatan Kerja Mahasiswa Calon Guru Di Laboratorium. *Edukatif Jurnal Ilmu Pendidikan*, *4*(4), 5988–5994. https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i4.2971

Pratiwi, A., Sukmandari, E. A., Rejeki, D. S., & Saputra, I. A. A. (2022). Edukasi Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Laboratorium Pada Siswa Jurusan Farmasi Di SMK Harapan Bersama Kota Tegal. *JABI: Jurnal Abdimas Bhakti Indonesia*, *3*(2), 40–50. https://doi.org/10.36308/jabi.v3i2.420

Salasati, I. L., Suryatna, A., & Suhanda, H. (2022). Analisis Indikator Keterampilan Proses Sains Yang Dapat Dikembangkan Melalui LKS Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Topik Titrasi Asam-Basa. *J.Riset.Praktik.Pendidikan Kimia*, *10*(1), 62–70. https://doi.org/10.17509/jrppk.v10i1.52153

Santika, I. G. N., Suastra, I. W., & Arnyana, I. B. P. (2022). Membentuk Karakter Peduli Lingkungan pada Siswa Sekolah Dasar melalui Pembelajaran IPA. *Jurnal Education and Development*, *10*(1), 207–212. https://doi.org/10.37081/ED.V10I1.3382

Sintyah, D., & Andromeda, A. (2024). Validity and Practicality of Chemical Bonding E-Module Guided Inquiry Basef Integrated Virtual Laboratory for High School. *Edukimia*, *5*(3), 73–77. https://doi.org/10.24036/ekj.v5.i3.a495

Sultan, A., Badriyah, L., & Widjajati, N. (2023). Analisis Risiko Kesehatan Penggunaan Bahan Kimia Di Unit Laboratorium Pendidikan Pontianak. *Media Gizi Kesmas*, *12*(2), 927–936. https://doi.org/10.20473/mgk.v12i2.2023.927-936

Susanti, L. Y. (2022). Pengembangan Modul Praktikum Berbasis Green Chemistry Untuk Menanamkan Karakter Peduli Lingkungan Pada Calon Guru IPA. *Jurnal Pendidikan Mipa*, *12*(3), 798–807. https://doi.org/10.37630/jpm.v12i3.657