

IDENTIFIKASI KESULITAN SISWA DALAM PELAKSANAAN PRAKTIKUM KIMIA MADRASAH ALIYAH SWASTA DI KOTA PEKANBARU

THE IDENTIFICATION OF STUDENTS' PROBLEMS IN PRACTICAL TEACHING OF CHEMISTRY IN PRIVATE ISLAMIC HIGH SCHOOLS IN PEKANBARU

Yenni Kurniawati* dan Santri Rahmawati

Jurusan Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

e-mail: yenni.kurniawati@uin-suska.ac.id

Abstrak

Tujuan dari identifikasi permasalahan pada peserta didik adalah sebagai upaya untuk menemukan penyebab masalah yang dialami siswa saat melakukan praktikum. Riset ini dilaksanakan di enam sekolah Madrasah Aliyah Swasta di Kota Pekanbaru dengan menggunakan metode survei, pendekatan kualitatif, dan rancangan penelitian dengan Cross-sectional Survey Design. Populasi penelitian melibatkan sejumlah 137 siswa yang dipilih melalui metode random sampling. Instrumen yang dipakai mencakup observasi, kuesioner, serta melakukan wawancara dengan siswa dan guru guna memperkuat data yang telah dikumpulkan. Indikator penyebab kesulitan internal dalam kegiatan praktikum kimia mencakup motivasi, minat, perhatian, kesehatan, keterampilan praktis yang lemah, serta pemahaman konsep yang kurang, yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Faktor eksternal yang berkontribusi terhadap kesulitan tersebut meliputi sarana dan prasarana yang tidak memadai, kualitas pengajaran guru, serta kurikulum yang kurang sesuai. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan dukungan kepada sekolah dan guru dalam mengatasi kendala yang muncul dalam proses pembelajaran kimia berbasis praktikum di Madrasah Aliyah.

Kata kunci: identifikasi, kendala praktikum kimia, madrasah aliyah

Abstract

The purpose of identifying issues among students is to find the underlying causes of problems experienced during practical chemistry sessions. This research was conducted in six private Islamic Senior High schools in Pekanbaru City using a survey method, qualitative approach, and a Cross-sectional Survey Design. The study population included 137 students selected through random sampling. The instruments used included observation, questionnaires, and interviews with students and teachers to strengthen the collected data. Indicators of internal difficulties in chemistry practical activities include motivation, interest, attention, health, weak practical skills, and insufficient understanding of concepts, all of which have been tested for validity and reliability. External factors contributing to these difficulties include inadequate facilities and infrastructure, the quality of teaching, and an unsuitable curriculum. It is hoped that the results of this research will support schools and teachers in addressing the challenges encountered in practical-based chemistry teaching at Islamic Senior High School.

Key words: identification, difficulties in chemistry practicum, islamic senior high school

PENDAHULUAN

Materi sains, yang terdiri dari pembelajaran kimia, bertujuan selain untuk meningkatkan

pengetahuan menggunakan hafalan rumus-rumus dan pemahaman teori, tetapi juga untuk memberi kesempatan kepada siswa terlibat dalam kegiatan

yang menggunakan pendekatan berpikir ilmiah, seperti melalui eksperimen[1]. Ini adalah hal yang memungkinkan kemajuan dalam ilmu kimia melalui aktivitas eksperimen[2], yaitu dengan melakukan eksperimen tersebut, ditemukan tanggapan terhadap pertanyaan yang menjadi kendala dalam proses belajar mengajar [3]. Jika pembelajaran kimia semata-mata mengutamakan pada aspek teori tanpa melibatkan kegiatan tanpa penerapan langsung seperti dalam praktikum, penguasaan materi oleh peserta didik tidak akan mencapai tingkat maksimal [4].

Kemajuan dalam bidang kimia sangat bergantung pada eksperimen, sehingga pembelajaran berbasis eksperimen di sekolah membutuhkan laboratorium yang memadai untuk mendukung proses belajar dan membangun sikap ilmiah pada siswa[1]. Laboratorium diharapkan menjadi sarana bagi peserta didik untuk mempelajari materi melalui praktikum. Namun, proses pembelajaran di laboratorium menghadapi berbagai tantangan dan kendala, terutama untuk peserta didik [5].

Laboratorium ilmu kimia memainkan peran yang sangat signifikan dalam pelaksanaan kegiatan praktikum, di mana konsep yang telah diberikan oleh guru di ruang kelas sehingga dapat dikuasai dengan lebih baik melalui percobaan yang bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Hal ini merupakan metode yang mana efektif untuk mencapai sasaran pembelajaran [6], oleh karena itu, kendala umum yang mana sering dialami oleh siswa seperti anggapan bahwa ilmu kimia yang bersifat teoritis, sulit, dan tidak menarik, dapat diselesaikan dengan kegiatan praktikum. Diluar itu, praktikum juga bermanfaat merangsang cara berpikir peserta didik, sehingga mereka menjadi lebih imajinatif dan aktif dalam kegiatan pembelajaran.

Mengingat ciri khas ilmu kimia, pelaksanaan praktikum akan terus-menerus memiliki keterkaitan erat melalui bidang ini. Pembelajaran materi kimia yang hanya berfokus pada teori tanpa melibatkan aktivitas langsung dapat menyebabkan kebosanan dan menurunnya minat peserta didik terhadap pelajaran tersebut. Sehubungan dengan hal tersebut, penting untuk

menemukan keseimbangan antara teori dan praktik di laboratorium, yang salah satu faktor utamanya adalah ketersediaan kebutuhan dan fasilitasi memadai [4].

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa dari empat pokok bahasan/materi yang dirancang oleh guru, hanya satu topik yang berhasil dilaksanakan. Selain itu, aktivitas praktikum di sekolah tersebut dilakukan secara tim dengan bimbingan secara langsung dari guru kimia. Faktor-faktor yang memengaruhi pelaksanaan praktikum meliputi kesiapan guru dan siswa, ketersediaan fasilitas laboratorium kimia yang memadai, perlengkapan dan bahan praktikum yang lengkap, waktu belajar yang cukup, serta adanya teknisi laboratorium [6]. Kesulitan yang dialami peserta didik dalam belajar kimia disebabkan oleh kurangnya kemauan dan perhatian selama metode pengajaran, kurangnya kesiapan siswa untuk memahami ide baru, kurangnya fokus pada konsep dasar, dan pendekatan belajar yang tidak optimal. Beberapa riset menunjukkan bahwa kesulitan peserta didik dalam kimia disebabkan oleh faktor internal, seperti minimnya keinginan untuk belajar kimia, motivasi yang kurang, keterbatasan dalam memahami konsep, serta kurangnya kemampuan dalam penghitungan. Selain itu, faktor eksternal juga berperan, termasuk keahlian guru dalam menerapkan metode mengajar yang belum efektif, strategi pengelolaan pembelajaran kimia, dampak dari teman, serta waktu belajar kimia yang tidak memadai [7].

Kesulitan-kesulitan ini dapat dibagi ke dalam dua kategori utama: faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal berhubungan dengan diri siswa, sementara faktor eksternal berkaitan dengan aspek-aspek lain yang memengaruhi. Faktor internal mencakup kurangnya motivasi, minat, perhatian, serta masalah kesehatan selama kegiatan praktikum[8], kelemahan dalam aspek 'minds on' dan 'hands on' termasuk dalam kategori faktor internal. Faktor eksternal mencakup kekurangan peralatan dan bahan, tidak adanya panduan praktikum, ketidakhadiran guru, penjelasan guru yang tidak memadai, ketidaktersediaan laboran, banyaknya

materi praktikum, jumlah soal praktikum yang banyak, soal yang tidak relevan dengan materi, jadwal praktikum yang padat, jumlah laporan yang berlebihan, dan panduan praktikum yang kurang terstruktur dengan baik [8].

Di Madrasah Aliyah Swasta yang ada di Kota Pekanbaru ditemukan masalah terkait kurangnya sarana dan prasarana, yang menyebabkan ketertarikan peserta didik terhadap praktikum menjadi rendah. Untuk mengatasi kesulitan tersebut, perlu dilakukan penilaian terhadap faktor-faktor yang menimbulkan kesulitan bagi siswa dalam pembelajaran, terutama dalam pelaksanaan praktikum di laboratorium kimia. Identifikasi ini merupakan langkah penting untuk membantu siswa mengatasi masalah yang muncul selama proses pembelajaran. Syah M (2009) menandakan bahwa sebelum mencari solusi untuk hambatan yang dihadapi siswa, sangat disarankan untuk terlebih dahulu melakukan identifikasi yang mendalam terhadap gejala-gejala yang menunjukkan adanya kemungkinan kesulitan belajar, seperti keterbatasan sarana dan prasarana, serta rendahnya minat dan motivasi siswa [7]. Riset yang telah dilakukan mengungkapkan bahwa faktor yang menyebabkan kesulitan peserta didik dalam praktikum kimia adalah lemahnya aspek “hands on” dan “minds on”

METODE

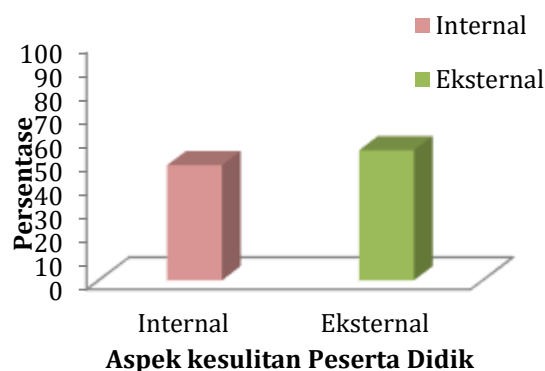
Penelitian ini mengaplikasikan metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif serta model penelitian model Cross Sectional Survey. Metode deskriptif bertujuan untuk mengumpulkan informasi terkait masalah yang relevan dengan tema penelitian, kemudian mengamati kejadian yang menjadi sorotan dan menyajikannya sesuai dengan keadaan sebenarnya. Populasi penelitian melibatkan semua siswa kelas XI dari 6 Madrasah Aliyah Swasta di Kota Pekanbaru, dengan sampel penelitian berjumlah 137 siswa dari sekolah-sekolah tersebut. Metode pengumpulan data mencakup observasi, kuesioner, wawancara, dan dokumentasi. Analisis data dilakukan dengan menerapkan uji validitas dan uji reliabilitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, indikator kesulitan yang dialami siswa dalam kegiatan praktikum kimia dikelompokkan menjadi dua aspek: eksternal dan internal. Ada sembilan indikator yang dinilai, meliputi motivasi, minat, perhatian, kesehatan, kekurangan dalam aspek 'hands-on,' kekurangan dalam aspek 'minds-on,' fasilitas dan infrastruktur, peran pengajar, dan kurikulum. Menurut hasil penelitian, persentase dari setiap indikator di enam sekolah yang berbeda dianalisis untuk mengidentifikasi kendala yang menjadi sumber masalah dan menyebabkan kesulitan peserta didik selama praktikum. Data grafik terkait dapat diperhatikan pada gambar berikut.

Persentase Kategori Kesulitan Seluruh Aspek

Hasil identifikasi kesulitan peserta didik pada praktikum kimia dapat dilihat per faktor yang mempengaruhinya. Persentase hasil faktor internal dan faktor eksternal terkait kesulitan siswa dalam kegiatan praktikum dapat diperhatikan pada gambar di bawah ini.

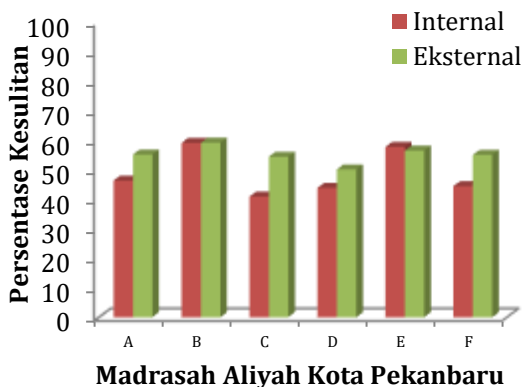


Gambar 1. Aspek Kesulitan Peserta Didik

Berdasarkan Gambar diatas dapat disimpulkan bahwa persentase kesulitan lebih sering disebabkan oleh faktor eksternal daripada faktor internal, menunjukkan bahwa secara keseluruhan, Madrasah Aliyah Swasta memerlukan dukungan eksternal yang lebih besar, mengingat kesulitannya lebih menonjol dibandingkan aspek internal meskipun demikian aspek internal tidak bisa diabaikan.

Persentase Kategori Kesulitan Faktor Internal dan Eksternal

Hasil identifikasi kesulitan peserta didik berdasarkan faktor internal dan eksternal di madrasah aliyah swasta di daerah pekanbaru dapat terlihat pada gambar di bawah ini

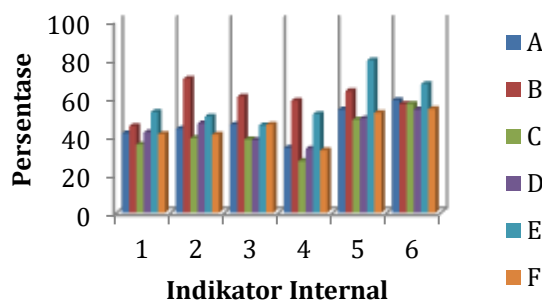


Gambar 2. Grafik Hasil Identifikasi Kesulitan Guru berdasarkan Faktor Internal dan Eksternal

Berdasarkan Gambar dapat dilihat perbedaan antara faktor eksternal dan faktor internal akan tetapi perbedaan satu sama lain tidak terlalu menonjol, persentase tertinggi untuk faktor internal yaitu pada Madrasah Aliyah B dengan persentase 59% dengan katagori cukup sulit. Sedangkan persentase terendah faktor internal yaitu pada Madrasah Aliyah C dengan persentase 41% dengan kategori sedikit sulit. Faktor eksternal tertinggi pada Madrasah Aliyah B Pekanbaru dengan persentase 59% dengan kategori cukup sulit sedangkan persentase terendah pada Madrasah Aliyah D 50% dengan kategori cukup sulit.

Presentase Kategori Kesulitan Faktor Internal di Madrasah Aliyah Swasta di Pekanbaru

Hasil pengidentifikasian kesulitan siswa terkait faktor internal di Madrasah Aliyah Swasta di Kota Pekanbaru dapat dilihat pada gambar berikut

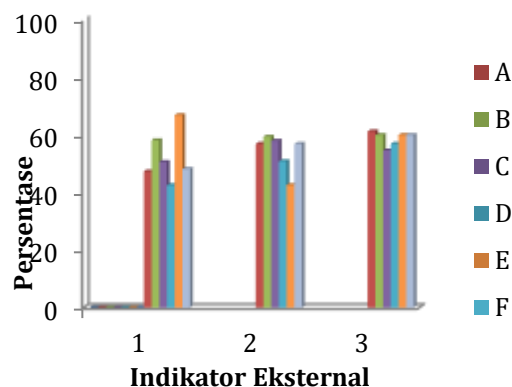


Gambar 3. Grafik Hasil Identifikasi Kesulitan

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat bahwa lemahnya *hands on* menjadi faktor kesulitan yang tinggi dibandingkan dengan Indikator lain, selain itu indikator minat juga menjadi indikator sulit pada sebagian sekolah Madrasah Aliyah Swasta Pekanbaru. Sehingga perlu adanya peningkatan pada pembelajaran kimia yang membuat minat siswa akan pembelajaran kimia meningkat yang dilakukan dengan cara membuat praktikum kimia yang menarik. Seperti gambar grafik diatas grafik sekolah A-F dan 1-6 adalah indikator internal mencakup motivasi, minat, perhatian, kesehatan, serta komponen *hands-on* dan *minds-on*.

Presentase Kategori Kesulitan Faktor Eksternal di Madrasah Aliyah Swasta di Pekanbaru

Hasil pengidentifikasian kesulitan siswa terkait faktor internal di Madrasah Aliyah Swasta di Kota Pekanbaru dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Grafik Hasil Identifikasi Kesulitan Berdasarkan Indikator Eksternal

Berdasarkan gambar diatas dapat kita lihat bahwa kesulitan pada masing masing sekolah rata – rata sama yaitu tentang sarana/ prasarana sehingga ini menjadi masalah yang perlu kita perhatikan bersama bahwa suksesnya sebuah proses pembelajaran di sekolah didukung oleh sarana prasarana yang memadai.

Kesulitan siswa dapat diklasifikasikan menjadi dua aspek: internal dan eksternal. Penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Ilhamdi (2022), yang menyebutkan bahwa kesulitan secara umum dikelompokkan menjadi faktor internal dan faktor eksternal. Pertama, aspek internal, yang berasal dari individu peserta didik itu sendiri[9], faktor internal mencakup motivasi, minat, perhatian, kesehatan, kurangnya 'hands-on', dan kurangnya 'minds-on'. Semua indikator ini memiliki keterkaitan; misalnya, minat yang tinggi bisa meningkatkan motivasi siswa dalam belajar kimia, terutama dalam kegiatan praktikum. Motivasi belajar menjadi faktor signifikan bagi siswa, karena dengan motivasi yang tinggi, semangat dan hasil belajarnya juga akan bertambah, dan sebaliknya[10]. Apabila peserta didik memiliki minat dan motivasi, ketertarikan mereka terhadap pembelajaran kimia juga akan meningkat. Contohnya, siswa akan lebih berfokus ketika mendengarkan penjelasan guru, tidak mengobrol atau tidur di kelas selama pelajaran kimia, dan seterusnya. Kesehatan yang optimal juga mendukung kesuksesan belajar, sehingga siswa harus menjaga kesehatannya dengan mematuhi peraturan yang berlaku, terutama yang berhubungan dengan keselamatan di laboratorium.

Lemahnya aspek 'minds-on' dan 'hands-on' disebabkan oleh kurangnya keterlibatan siswa dalam kegiatan praktikum langsung di laboratorium. Kelemahan 'minds-on' seringkali tampak dari kesulitan siswa dalam membedakan zat, sedangkan lemahnya 'hands-on' terdeteksi dari kurangnya rasa percaya diri dalam mengoperasikan alat, seperti tangan yang bergetar saat memegang alat dan ketidaktepatan dalam penggunaan alat serta fungsinya.

Faktor internal yang lemah ini merupakan masalah yang cukup sulit dan memerlukan

perbaikan strategi pengajaran dari guru kimia. Agar minat peserta didik dalam pembelajaran kimia meningkat, guru perlu menyesuaikan cara mengajar dengan tidak hanya menyajikan teori di kelas, tetapi juga mengintegrasikan metode eksperimen. Dengan metode ini, fokus peserta didik dapat ditingkatkan melalui eksperimen yang menjawab pertanyaan-pertanyaan yang timbul selama proses belajar [3]. Apabila pembelajaran kimia hanya terfokus pada teori tanpa melibatkan aktivitas praktikum, maka pemahaman siswa terhadap materi ajar tidak akan optimal [4].

Kedua aspek eksternal berperan signifikan dalam mendukung pencapaian keberhasilan dalam pembelajaran. Jika faktor eksternal tidak mendukung, proses pembelajaran tidak akan berjalan dengan efektif. Faktor eksternal meliputi fasilitas dan perlengkapan, pengajar mata pelajaran, serta kurikulum di madrasah. Kemajuan dalam ilmu kimia sangat tergantung pada eksperimen, sehingga pembelajaran eksperimen di sekolah menjadi sangat penting. Fasilitas laboratorium di sekolah diperlukan untuk menunjang proses belajar serta membentuk karakter ilmiah siswa[1].

Laboratorium diharapkan menjadi sarana bagi siswa untuk memperdalam materi melalui kegiatan praktikum. Namun, ada berbagai tantangan dan hambatan dalam proses pembelajaran di laboratorium, terutama bagi siswa [5].

Laboratorium kimia penting untuk pelaksanaan praktikum, karena memungkinkan siswa memahami konsep yang telah dipelajari di kelas lebih dalam melalui eksperimen yang bertujuan untuk menyelesaikan masalah. Ini adalah pendekatan yang efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran, oleh karena itu, masalah umum yang dihadapi siswa, seperti pandangan bahwa ilmu kimia bersifat abstrak, kompleks, dan membosankan, dapat diatasi melalui pelaksanaan praktikum. Selain menyelesaikan masalah tersebut, praktikum juga memotivasi cara berpikir siswa, sehingga mereka menjadi lebih inovatif dan proaktif dalam proses pembelajaran. Oleh sebab itu, fasilitas dan

perlengkapan memiliki peranan penting dalam kesuksesan proses belajar mengajar, dengan laboratorium sebagai komponen utama yang mendukung efektivitas pembelajaran.

Laboratorium di madrasah ini merupakan laboratorium bersama yang dikenal sebagai Laboratorium IPA, yang digunakan tidak hanya untuk mata pelajaran kimia, tetapi juga untuk fisika dan biologi. Jika praktikum dilakukan di ruang yang sama, maka kondisi praktikum bisa menjadi tidak kondusif. Selain itu, masalah umum yang ditemukan adalah kurangnya fasilitas, sehingga laboratorium sering dialihfungsikan sebagai ruang belajar, menyebabkan laboratorium tidak digunakan secara optimal. Di samping itu, guru perlu melakukan inovasi dan solusi untuk memperkenalkan kimia tidak hanya melalui teori yang membosankan di kelas, tetapi juga dengan menggabungkan teori dengan praktikum sederhana yang memanfaatkan lingkungan sekitar, seperti praktikum berbasis kehidupan sehari-hari. Praktik semacam ini membantu siswa memahami materi yang diajarkan dan mengatasi kekurangan fasilitas di sekolah, sehingga dapat meningkatkan keterampilan 'hands on' dan 'minds on' mereka.

Keterbatasan keterampilan guru dalam menerapkan metode pembelajaran yang sesuai tentu akan memengaruhi pemahaman siswa[11], proses pembelajaran merupakan aspek penting yang mendukung keberhasilan pendidikan. Jika metode pengajaran hanya berupa ceramah, siswa akan cepat merasa tidak tertarik dan menghadapi hambatan dalam memahami materi yang disampaikan[11].

Hasil dari penelitian ini mendukung hasil studi-studi sebelumnya yang mengidentifikasi bahwa kesulitan belajar siswa, terutama dalam praktikum, disebabkan oleh faktor internal seperti rendahnya minat terhadap kimia dan motivasi belajar [12], perhatian, kesehatan[8]. Kelemahan dalam aspek 'hands on' dan 'minds on,' serta faktor eksternal seperti kemampuan guru dalam menerapkan metode pengajaran yang belum optimal, termasuk cara guru mengelola

pembelajaran kimia, juga turut mempengaruhi kesulitan belajar siswa [7]. Berdasarkan hasil identifikasi penelitian dan dukungan dari penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa masih terdapat berbagai masalah dalam proses pembelajaran kimia, yang dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal.

SIMPULAN

Dari pembahasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa masalah yang dihadapi peserta didik dalam pelaksanaan praktikum kimia di madrasah terbagi menjadi dua kategori: faktor internal dan eksternal. Kesulitan utama meliputi masalah dalam mengoperasikan alat dan bahan praktikum, yang disebabkan oleh jarang akses ke laboratorium. Laboratorium yang seharusnya digunakan untuk praktikum sering dialihfungsikan sebagai ruang belajar. Selain itu, kekurangan sarana dan prasarana juga merupakan faktor utama kesulitan peserta didik dalam praktikum.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sasongko, A. 2020. Peningkatan Kualitas Pembelajaran Kimia melalui Praktikum Titrasi di SMA Negeri 5 Balikpapan. *Cendekia J. Pengabd. Masy.*, vol. 2, no. 2, pp. 76, doi: 10.32503/cendekia.v2i2.891.
2. Kurniawati, Y. 2018. Analisis Kesulitan Penguasaan Konsep Teoritis dan Praktikum Kimia Mahasiswa Calon Guru Kimia. *Konfigurasi J. Pendidik. Kim. dan Terap.*, vol. 1, no. 2, pp. 146, doi: 10.24014/konfigurasi.v1i2.4537.
3. Ardila, L. 2018. Topik Asam Basa Berbasis Green Chemistry.
4. Wati, C. R. 2021. *Analisis Kendala dan Alternatif Solusi terhadap Pelaksanaan Praktikum Kimia di SMA Negeri se-Kabupaten Nagan Raya*. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
5. Marlan, 2020. Jurnal Manajer Pendidikan. *J. Manajer Pendidik.*, vol. 14, no. 2.
6. Damayanti, N. K. A., Maryam, S. dan Subagia, I. W. 2019. Analisis

- Pelaksanaan Praktikum Kimia. *J. Pendidik. Kim. Undiksha*, vol. 3, no. 2, pp. 52, doi: 10.23887/jjpk.v3i2.21141.
7. Wati, C. R. 2021. Analisis Kendala dan Alternatif Solusi terhadap Pelaksanaan Praktikum Kimia di SMA Negeri se-Kabupaten Nagan Raya, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
8. Mezia, A., Cawang, dan Kurniawan, A. D. 2018. Identifikasi Kesulitan Belajar Siswa pada Materi Ikatan Kimia Siswa Kelas XB SMA Negeri 1 Siantan Kabupaten Mempawah. *Jurnal Universitas Muhammadiyah Pontianak*, Vol. 6, No. 2, pp. 35–40.
9. Ilhamdi, M. L., Sukib, S., dan Ardhuha, J. 2020. Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Kegiatan Praktikum di Laboratorium. *J. Pijar MIPA*, vol. 15, no. 2, pp. 188–191, doi: 10.29303/jpm.v15i2.1900.
10. Sanjiwani, N., Muderawan, I., dan Sudiana. 2018. Analisis Kesulitan Belajar Kimia Pada Materi Larutan Penyangga di SMA Negeri 2 Banjar. *J. Pendidik. Kim. Undiksha*, vol. 2, no. 2, p. 75, doi: 10.23887/jjpk.v2i2.21170.
11. Priliyanti, A., Muderawan, I. W. dan Maryam, S. 2021. Analisis Kesulitan Belajar Siswa dalam Mempelajari Kimia Kelas XI. *J. Pendidik. Kim. Undiksha*, vol. 5, no. 1, pp. 11–18.
12. Iswara, W. H., Muntari, Rahmawati, dan Loka, N. 2021. Identifikasi Kesulitan Belajar Kimia Siswa SMA Negeri 1 Narmada selama Pandemi COVID -19. *Chem. Educ. Pract.*, vol. 4, no. 3, pp. 243–249.