

## ANALISIS KESULITAN BELAJAR DALAM MEMAHAMI KONSEP SISTEM PERIODIK UNSUR PADA SISWA SMA KELAS X

Yuliana Sari<sup>1</sup>, Nabilah Ramadhani<sup>2</sup>, Syahkarina Maha<sup>3</sup>  
yulianassari@unimed.ac.id<sup>1</sup>, nabilaramadani2013@gmail.com<sup>2</sup>,  
syahkarina01@gmail.com<sup>3</sup>  
Universitas Negeri Medan

### ABSTRAK

Kimia dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa dan merangsang berpikir kreatif. Pada kenyataannya banyak siswa-siswi SMA tidak menyukai mata Pelajaran kimia karena pembelajaran ini sangat sulit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesulitan belajar siswa dalam pembelajaran sistem periodik unsur pada siswa SMA X dengan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Teknik instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kuesioner (angket) yang disebar pada siswa/siswi SMA kelas X di kota Medan. Hasil yang didapat adalah siswa/siswi mengalami kesulitan dalam memahami materi system periodic unsur, Dimana pada hasil persenan menunjukkan siswa mengalami kesulitan belajar memahami materi ini dikatergori sedang sekitar 26% - 59%.

**Kata kunci:** kimia,system preiodik unsur,SMA.

### ABSTRACT

*Chemistry can improve students' thinking abilities and stimulate creative thinking. In reality, many high school students don't like chemistry because this learning is very difficult. This research aims to determine students' learning difficulties in learning the periodic system of elements for SMA X students using a qualitative descriptive method with a descriptive approach. The instrument technique used in this research was a questionnaire distributed to class X high school students in the city of Medan. correctly and the number of students who answered incorrectly on each question item. The results obtained were that students had difficulty in understanding the solar system of periodic elements, where the percentage results showed that students had difficulty learning to understand this material in the moderate category, around 26% - 59%.*

**Keywords:** Kimia,system priodik unsur,SMA.

### PENDAHULUAN

Salah satu hal terpenting yang dapat dilakukan setiap orang untuk meningkatkan taraf hidup dan kualitas hidup adalah dengan pendidikan. Seseorang dapat meningkatkan pengetahuan dan perilakunya dengan melalui proses Pendidikan dimana Pendidikan dilakukan Untuk mengembangkan potensi siswa dan mampu berpikir kritis dan kreatif, pendidikan dilaksanakan melalui proses guru memperoleh dan menanamkan keterampilan kepada siswa. Setiap orang di Indonesia diwajibkan belajar selama 12 tahun di berbagai tingkat pendidikan di bawah sistem pendidikan negara. Sekolah Menengah Atas (SMA) merupakan salah satu jenjang pendidikan di Indonesia. Wajib menyelesaikan sekolah menengah atas sebelum melanjutkan ke perguruan tinggi. Siswa sekolah menengah atas mempelajari berbagai mata pelajaran ilmiah, termasuk kimia. Studi tentang komposisi, karakteristik, dan transformasi materi dikenal sebagai kimia. Kimia pada dasarnya dibagi menjadi dua kategori: kimia sebagai proses dan kimia sebagai produk. Karena kedua komponen ini merupakan hakikat kimia dan saling terkait erat, mustahil mempelajari kimia tanpa mempertimbangkan keduanya. Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) juga mempelajari tentang kimia sebagai proses dan produk (Priliyanti dkk . 2021).

Ilmu Kimia merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam (IPA) yang mempelajari struktur, komposisi, sifat dan perubahan materi, serta energi yang terkait dengan perubahan tersebut. Ilmu-ilmu terapan seperti pertanian, kesehatan dan perikanan dapat memperoleh manfaat dari kontribusi kimia yang signifikan dan penting. Karena banyaknya kontribusi kimia yang telah diberikan di berbagai cabang ilmu pengetahuan, topik-topik kimia menjadi sangat penting untuk diteliti dan dapat dipahami secara konseptual, substantif, dan prosedural (Putri dkk .2021).

Ilmu kimia merupakan mata pelajaran terpenting yang diajarkan kepada siswa. Banyak yang didapat mempelajari kimia SMA karena ilmu kimia pada jenjang SMA membahas tentang sifat, perubahan dan lainnya. Hal ini dikarenakan kimia dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa dan merangsang berpikir kreatif. Pada kenyataannya banyak siswa-siswi SMA tidak menyukai mata Pelajaran kimia karena pembelajaran ini sangat sulit dan membosankan oleh Sebagian peserta didik. Beberapa kesulitan yang dialami siswa dalam mempelajari kimia disebabkan cenderung disebabkan oleh siswa tidak tahu caranya belajar, kesulitan menghubungkan antar konsep, serta memerlukan kemampuan dalam memanfaatkan kemampuan logika, matematika, dan bahasa (Ashadi, 2009).

Kesulitan belajar adalah terjemah dari istilah bahasa Inggris *learning disability*. Menurut terjemah tersebut sesungguhnya kurang tepat, karena *learning* artinya belajar, *disability* artinya ketidakmampuan. Kesulitan belajar adalah: suatu kondisi yang mana anak didik tidak belajar sebagaimana mestinya karena ada gangguan tertentu. Penulis mendefinisikan ketidakmampuan belajar sebagai keadaan dimana seorang siswa tidak dapat belajar secara maksimal karena adanya hambatan, keterbatasan, atau gangguan dalam belajar. Belajar adalah serangkaian aktivitas fisik dan mental yang bertujuan untuk mencapai perubahan perilaku melalui pengalaman individu dalam berinteraksi dengan lingkungan, meliputi aspek kognitif, emosional, dan psikomotorik. Topik Kegiatan pembelajaran yang mengarah pada hasil belajar yang buruk. Pada umumnya mereka mengalami kesenjangan antara hasil belajar dan potensi yang dimilikinya (Darimi, 2016).

Untuk mengetahui kesulitan siswa dalam memahami materi, hendaknya melakukan penilaian untuk memperbaiki proses pembelajaran dengan cara berlatih menyelesaikan soal-soal tersebut, sehingga dapat mengetahui kesulitan siswa dalam belajar. Untuk menghindari kesulitan dalam belajar kimia, penting untuk mempelajari dasar-dasarnya terlebih dahulu. Salah satu materinya mengenai hubungan konfigurasi elektron dengan tabel periodik. Namun, Banyak siswa yang masih kesulitan menemukan unsur-unsur berdasarkan susunan elektroniknya, bahkan dalam materi ini. Dalam konsep ini terdapat aturan yang harus diterapkan dalam penulisan konfigurasi elektron, yaitu aturan Aufbau, aturan Hund, dan aturan larangan Pauli. Materi hubungan konfigurasi elektron dengan sistem periodik unsur banyak mengandung materi hafalan, kesulitan yang sering dialami oleh siswa yaitu pada penulisan konfigurasi elektron menurut aturan Aufbau, sulit memahami penulisan konfigurasi elektron pada golongan transisi, dan pada materi hubungan konfigurasi elektron dengan sistem periodik unsur (Rahman, 2016).

Berdasarkan penelitian sebelumnya bahwa kesulitan belajar siswa SMA diperoleh tentang kesulitan siswa dalam memahami hubungan konfigurasi elektron dengan sistem periodik unsur menggunakan *two-tier multiple choice*, maka dapat dipaparkan. Berdasarkan persentase tingkat pemahaman siswa pada hubungan konfigurasi elektron dengan sistem periodik sangat rendah yaitu sebesar 28,88% dan tingkat kesulitan siswa-siswa tergolong sangat tinggi dengan persentase yaitu sebesar 71,12%. Dan berdasarkan pembelajaran materi struktur atom dan sistem periodik unsur pada kelas eksperimen belum menunjukkan hasil yang berbeda secara signifikan dengan kelas kontrol dalam mengatasi

kesulitan belajar siswa kelas X memahami konsep-konsep kimia, karena rata-rata kesulitan belajarnya hampir sama yaitu sebesar 53,53% (kelas eksperimen) dan 55,15% (kelas kontrol).Maka hendaknya guru memilih metode dan model pembelajaran yang sesuai dengan kondisi siswa karena materi ini bersifat abstrak dan untuk guru materi yang diajarkan harus secara detail dan indikatornya harus disesuaikan agar kompetensi dasar (KD) dapat tercapai(Haris dkk.2019).

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Pendekatan deskriptif kualitatif digunakan untuk melakukan implementasi, dan observasi proses pengembangan. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan deskriptif. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode penelitian kuantitatif. Teknik instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kuesioner (angket) . Angket atau kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab. Target kuesioner ini adalah siswa SMA kelas X terkhususnya anak MIPA/MIA di kota Medan. penyebaran angket dimulai pada 10 Juni 2024. Jumlah responden pada penelitian ini yaitu 23 orang. Perhatian utama dalam penelitian ini yaitu bagaimana kesulitan siswa SMA kelas X dalam memahami konsep sistem periodik unsur. Data dalam penelitian ini di peroleh dari hasil tes berupa jawaban siswa dengan menggunakan instrument two tier multiple choice konsep sistem periodik unsur dalam menentukan golongan, periode, sifat unsur, dan konfigurasi electron, lalu dijelaskan dengan menghitung nilai dan menghitung persentase atau jumlah siswa yang yang menjawab benar dan jumlah siswa yang menjawab salah pada setiap item pertanyaan.

Teknik pengumpulan data melalui pengerjaan tes tertulis. Tes dilaksanakan untuk mendapatkan data tingkat persentase siswa yang mengalami kesulitan belajar dalam memahami ikatan kimia. Sedangkan untuk analisis data yang dilakukan dengan melakukan langkah-langkah sebagai berikut : reduksi data Untuk melihat tingkat persentase di setiap indikator yang akan dianalisis, dalam penelitian ini menggunakan rumus yang dikemukakan Sugiyono, 2008 :

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{jumlah siswa menjawab salah}}{\text{jumlah keseluruhan siswa}} \times 100\%$$

Adapun kategori tingkatan Kesulitan Belajar Siswa antara lain:

KBS Sangat Tinggi : 75% - 100%

KBS Tinggi : 60% - 74%

KBS Sedang : 26% - 59%

KBS Rendah : 0% - 25%

Tahap penyajian data di penelitian ini yakni berdasarkan persentase. Berdasarkan penyajian data tersebut dapat dianalisis berapa persentase tingkat kesulitan belajar yang dialami siswa dalam memahami materi sistem periodik unsur. Data yang telah diperoleh dikategorikan berdasarkan pokok permasalahan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan adanya kesulitan siswa/siswi SMA kelas X dalam memahami konsep sistem periodik unsur dilihat pada tabel 1. Berdasarkan tabel 1 ini identifikasi penerapan pemahaman dan tidak pemahaman siswa terkait materi sistem periodik unsur. Pada indikator 1 menentukan golongan dan periode unsur terdapat 58% siswa memahami materi . Pada sifat dan karakteristik unsur dalam sistem periodik unsur terdapat 42,2% siswa/siswi memahami materi , ikatan kimia berdasarkan sistem periodik

unsur terdapat 43,5% siswa/siswi memahami materi, konfigurasi elektron terdapat 43,5% siswa/siswi memahami materi.

**Tabel 1.** Identifikasi persenan pemahaman siswa/siswi kelas X SMA pada materi sistem periodik unsur

No indikator	Tema soal	No soal	Persentase item salah	Persentase item benar
1	Menentukan golongan dan periode unsur	1	47,8%	52,2%
		2	30,4%	69,6%
		15	47,8%	52,2%
	<b>Rata-rata</b>		<b>42%</b>	<b>58%</b>
2	Menentukan sifat dan karakteristik dalam sistem periodik unsur	3	43,5%	56,5%
		4	21,7%	78,3%
		6	56,5%	43,5%
		8	73,9%	26,1%
		12	69,6%	30,4%
		13	73,9%	26,1%
		14	65,2%	34,8%
<b>Rata-rata</b>		<b>57,7%</b>	<b>42,2%</b>	
3	Menentukan ikatan kimia berdasarkan sistem periodik unsur	7	69,6%	30,4%
		9	30,4%	69,6%
		11	69,6%	30,4%
	<b>Rata-rata</b>		<b>56,5%</b>	<b>43,5%</b>
4	Menentukan konfigurasi elektron	5	39,1%	60,9%
		10	73,9%	26,1%
	<b>Rata-rata</b>		<b>56,5%</b>	<b>43,5%</b>

Berdasarkan Tabel 1. diidentifikasi persentase siswa SMA kelas X yang tidak mengalami kesulitan dalam memahami konsep hubungan indikator dengan sistem periodik unsur, pada indikator 1 menentukan golongan dan periode dalam sistem periode unsur (SPU) terdapat sebanyak 58% . Pada indikator 2 dalam memahami konsep berdasarkan sifat dan karakteristik dalam SPU terdapat sebanyak 42,2% kategori rendah. Pada indikator 3 dalam penentuan ikatan kimia dalam sistem periodik unsur terdapat sebanyak 43,5% kategori rendah dan pada indikator soal dalam hubungan materi konfigurasi elektron berdasarkan letak unsur pada SPU terdapat sebanyak 43,5% kategori sangat rendah.

Berdasarkan Tabel 1. gambaran kesulitan siswa pada konsep pemahaman sistem periodik unsur diuraikan sebagai berikut:

Pada indikator 1 menentukan golongan dan periode dalam sistem periode unsur (SPU). Berdasarkan Tabel 1. teridentifikasi bahwa pada konsep menentukan golongan dan periode dalam sistem periodik unsur yang mengalami kesulitan sebanyak 42% tingkat kesulitan belajar siswa sedang. Hal ini disebabkan pengetahuan atau konseptual yang dimiliki oleh siswa tidak dapat mereka gunakan untuk menyelesaikan soal pada indikator tersebut, hal ini memaknai bahwa siswa kurang paham dalam menjawab soal mengenai penyusunan sistem periodik unsur (SPU) yang disusun berdasarkan nomor atom namun beberapa siswa memilih jawaban urutan abjad unsur dan dalam unsur dengan nomor atom 13 juga sebagian siswa memilih unsur lain seperti natrium, magnesium dan kalium. Maka dengan ini siswa dapat dikatakan kesulitan dalam memahami konsep sistem periodik unsur dalam hubungan golongan dan periodik ini dikarenakan siswa yang tidak ingat konsep dasar mengenai golongan periodic unsur dengan nomor atom unsur-unsur pada SPU.

Pada indikator 2 menentukan sifat dan karakteristik dalam sistem periodik unsur (SPU). Berdasarkan Tabel 1. teridentifikasi bahwa pada konsep menentukan golongan dan periode dalam sistem periodik unsur yang mengalami kesulitan sebanyak 53,8% tingkat kesulitan belajar siswa sedang. Hal ini disebabkan pengetahuan atau konseptual yang dimiliki oleh siswa tidak dapat mereka gunakan untuk menyelesaikan soal pada indikator tersebut ini. Dimana dalam indikator 2 ini soal yang dibahas berupa sifat dan karakteristik siswa Dimana pada soal berupa jari-jari atom yang umumnya akan berkurang jika dari kiri ke kanan, dimana jika dilihat berdasarkan teori sifat jari-jari atom pada SPU, Dalam satu golongan dari atas ke bawah jari-jari atom semakin besar, sehingga tarikan muatan inti terhadap elektron terluar semakin lemah. Dalam satu periode dari kiri ke kanan jari-jari atom berkurang, sehingga gaya tarik muatan inti dengan elektron terluar semakin besar. Pada keelektronegatifan suatu atom unsur dapat diukur dengan membandingkan keelektronegatifan suatu atom unsur dengan keelektronegatifan unsur lain, dimana dalam satu golongan, keelektronegatifan cenderung berkurang dari atas ke bawah dan dalam satu periode, keelektronegatifan cenderung bertambah dari kiri ke kanan. Namun dari hasil didapat siswa yang menjawab salah pada soal ini karena tidak memahami konsep sifat-sifat unsur berdasarkan dalam satu periodik atau dalam satu golongan.

Pada indikator 3 menentukan ikatan kimia yang terbentuk dalam sistem periodik unsur (SPU). Berdasarkan Tabel 1. teridentifikasi bahwa pada konsep menentukan ikatan kimia dalam sistem periodik unsur yang mengalami kesulitan sebanyak 56,5% tingkat kesulitan belajar siswa sedang. Hal ini disebabkan pengetahuan atau konseptual yang dimiliki oleh siswa SMA kelas X kurang mengenai pemahaman ikatan kimia ini sehingga terdapat siswa yang menjawab soal- soal pada indikator 3 masih salah dalam menentukan ikatan kimia dalam sistem periodik unsur. Dimana dalam soal indikator 3 berupa pertanyaan mengenai Ikatan kovalen non-polar akan terbentuk antara unsur-unsur dengan keelektronegativitas yang berbeda, Dimana dalam konsep dijelaskan bahwa ikatan kovalen non-polar memang terbentuk ketika perbedaan keelektronegatifan antara dua atom yang berikatan sangat kecil. Hal ini dikarenakan pada kondisi tersebut, daya tarik kedua atom terhadap elektron yang dibagikan dalam ikatan hampir sama kuat. Akibatnya, distribusi muatan elektron pada ikatan menjadi simetris, tidak ada muatan parsial positif atau negatif pada salah satu atom, dan molekulnya netral. Namun dalam hasil masih data masih ada siswa yang berpikir bahwa ikatan kovalen terbentuk dengan keelektronegativitas yang sama, maka dalam hal ini sering sekali siswa SMA kelas X mengalami kesalahan dalam memahami soal kimia dan akhirnya akan mengalami kesulitan dalam memahami konsep SPU.

Pada indikator 4 menentukan hubungan konfigurasi elektron dalam sistem periodik unsur (SPU). Berdasarkan Tabel 1. teridentifikasi bahwa pada konsep konfigurasi elektron dalam sistem periodik unsur yang mengalami kesulitan sebanyak 56,5% tingkat kesulitan belajar siswa sedang. Hal ini disebabkan pada tiap istilah dalam konfigurasi elektron siswa mengalami kesalahan dalam menuliskan konfigurasi elektron pada unsur dalam tabel periodik dimana kesalahan ini menjadi kesalahan konsep esensial yang dapat terjadi karena siswa SMA kelas X tidak mengerti urutan konfigurasi eletron berdasarkan aturan aufbau. Dimana dalam teori dijelaskan bahwa konsep konfigurasi dalam aturan aufbau merupakan Elektron secara bertahap menempati orbital dimulai dari yang berenergi paling rendah. Setelah orbital berenergi rendah terisi penuh, elektron menempati orbital yang energinya satu tingkat lebih tinggi, dan seterusnya sampai semua elektron dalam atom menempati orbitalnya. Aturan aufbau ini berdasarkan penjumlahan harga  $n+ 1$  tersebut maka dapat diramalkan urutan pengisian elektron berturut-turut 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s, 4d, 5p, 6s, 4f, 5d, 6p, 7s, 5f, dan 6d. namun beberapa siswa mengalami kesulitan

dalam memahami aturan konfigurasi elektron ini karena tidak ingat akan aturan peningkatan orbital oada aturan aufbau sehingga siswa sering sekali salah dalam menjawab soal konfigurasi elektron untuk penentuan golongan dan periodik unsur pada SPU dan juga membuat konfigurasi elektron dari soal yang diketahui nomor atom dan unsurnya namun siswa tidak bisa menuliskan orbital-orbital konfigurasi berdasarkan aturan aufbau.

Dari penelitian tersebut ada beberapa factor yang menyebabkan siswa/siswi mengalami kesulitan belajar yaitu faktor internal dan eksternal . Dimana faktor Faktor internal merupakan faktor yang berasal dari dalam diri peserta didik.Faktor internal yang mempengaruhi kesulitan belajar yakni rendahnya kemampuan matematika siswa, tingkat pemahaman materi rendah, rendahnya motivasi belajar, serta rendahnya kemampuan menjawab soal.Rendahnya kemampuan matematika menjadi salah satu faktor penyebab rendahnya kemampuan belajar kimia siswa hal ini dikarenakan pada pembelajaran kimia, matematika menjadi salah satu kemampuan dasar yang harus dikuasai oleh siswa. Faktor internal yang ketiga yakni rendahnya motivasi belajar siswa.Motivasi belajar merupakan salah satu komponen penting yang harus ada dalam diri siswa. Jika motivasi belajar siswa tinggi maka semangat dan hasil belajar siswa juga akan tinggi, begitu pula berlaku sebaliknya (Sanjiwani et al., 2018). Peningkatan motivasi belajar dapat dilakukan dengan mamaksimalkan peran aktif siswa dalam kegiatan belajar.Faktor internal terkahir yakni rendahnya kemampuan siswa dalam menjawab soal. Siswa yang tidak mampu memahami materi serta konsep dengan baik tentu akan kesulitan dalam menyelesaikan soal yang disajikan. Selain itu rendahnya kemampuan menjawab soal juga berkaitan dengan kemampuan matematika siswa, sehingga jika kemampuan matematis rendah maka kemampuan menjawab soal juga akan rendah.

## **KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa siswa mengalami kesulitan belajar kimia dengan materi sistem periodik unsur. Terdapat 4 indikator soal yang dites kepada siswa/siswi SMA kelas X dimana siswa mengalami tingkat kesulitan sedang dimana pada indikator 1 siswa mengalami kesulitan memahami menentukan golongan dan periode unsur terdapat 42% dengan tingkat, pada indikator 2 mengalami kesulitan memahami menentukan sifat dan karakteristik terdapat 53,8%, pada indikator 3 mengalami kesulitan memahami menentukan ikatan kimia terdapat56,5%, pada indikator 4 mengalami kesulitan memahami hubungan konfigurasi elektron terdapat 56,5%. Kesulitan siswa/siswa ini disebabkan pada dua faktor yaitu eksternal dan internal . dimana kurangnya pemahaman dan motivasi belajar siswa/siswi dalam pelajaran kimia.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Anshari, J. (2009). Kesulitan Belajar Kimia bagi Siswa Sekolah Menengah. Surakarta. UPT Perpustakaan UNS.
- Darimi, I. (2016). Diagnosis kesulitan belajar siswa dalam pembelajaran aktif di sekolah. *JURNAL EDUKASI: Jurnal Bimbingan Konseling*, 2(1), 30-43.
- Fernanda, A., Enawaty, E., & Rasmawan, R. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Konfigurasi Elektron dengan Menggunakan KIT SELECTION (Smart Electron Configuration). *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 4(2), 155-162.
- Haris, M., Muntari, M., & Loka, I. N. (2019). Penerapan Pembelajaran Kooperatif Terpadu NHT dan TSTS Dalam Mengatasi Kesulitan Belajar Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur. *Jurnal Pijar Mipa*, 14(3), 123-127.
- Hasan, M., Fitri, Z., & Rahmayani, R. F. I. (2017). *Ikatan Kimia*. Syiah Kuala University Press.
- Kurniawati, Y., Mayshinta, I., & Yenti, E. (2023, December). Identifikasi Kesulitan Materi Kimia

- Bagi Siswa SMA: Kajian Literatur. In Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (pp. 23-27).
- Kusumawardhani, R., Suryati, S., & Khery, Y. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Untuk Penumbuhan Literasi Sains Siswa Pada Materi Sistem Periodik Unsur. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 5(2), 48-56.
- Mellyzar, M., & Muliaman, A. (2020). Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Ikatan Kimia. *Lantanida Journal*, 8(1), 40-52.
- Priliyanti, A., Muderawan, I. W., & Maryam, S. (2021). Analisis kesulitan belajar siswa dalam mempelajari kimia kelas XI. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 5(1), 11-18.
- Putri, Y. D., Elvia, R., & Amir, H. (2021). Pengembangan media pembelajaran kimia berbasis android untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik. *Alotrop*, 5(2), 168-174.
- Rahman, S., Ischak, N. I., & Sihaloho, M. (2016). Identifikasi kesulitan siswa dalam memahami konsep hubungan konfigurasi elektron dengan sistem periodik unsur. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 11(2), 185-189.
- Rahayu, K., Wigati, I., & Astuti, R. T. (2022, August). Analisis Kesulitan Belajar Siswa dalam Memahami Ikatan Kimia. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Kimia* (Vol. 1, No. 1, pp. 184-194)
- Sariati, N. K., Suardana, I. N., & Wiratini, N. M. (2020). Analisis kesulitan belajar kimia siswa kelas XI pada materi larutan penyangga. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(1), 86-97.
- Sutresna, N. (2007). *Cerdas Belajar Kimia*. Bandung : PT Grafindo Media Pratama
- Suyahni, E. (2010). *CMS Cara Menguasai Soal Kimia SMA dan MA Latihan Soal dan Pembahasan Plus HOTS*. Jakarta: Bumi Aksara.