

## EFEKTIVITAS E-MODUL INTERAKTIF LARUTAN PENYANGGA BERBASIS *GUIDED DISCOVERY LEARNING* TERHADAP PENINGKATAN LITERASI MEMBACA DAN NUMERASI PESERTA DIDIK FASE F SMA

Fitria Izzati, Yerimadesi\*

Universitas Negeri Padang, Indonesia

\*Corresponding author: [yeri@fmipa.unp.ac.id](mailto:yeri@fmipa.unp.ac.id)

**Abstrak:** Materi larutan penyangga bersifat abstrak, aplikatif, dan kompleks. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas e-modul interaktif larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* terhadap peningkatan literasi membaca dan numerasi peserta didik. Jenis penelitian yaitu *Quasi eksperimen* dengan *pretest posttest control group design*. Populasi penelitian ini yaitu seluruh peserta didik kelas XII fase F di SMAN 12 Padang. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* dan terpilih kelas eksperimen XII FL-8 dan kelas kontrol XII FL-2. Instrumen tes berupa soal pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, dan uraian yang terdiri dari 5 butir soal. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata *n-gain* untuk literasi membaca kelas eksperimen (0,60) dan kelas kontrol (0,51), sedangkan literasi numerasi kelas eksperimen (0,34) dan kelas kontrol (0,31). Pengujian hipotesis menggunakan uji *t* menghasilkan *t* hitung literasi membaca (2,59) dan numerasi (2,32) > *t* tabel (1,99), sehingga disimpulkan bahwa e-modul interaktif larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* efektif dalam meningkatkan literasi membaca dan numerasi peserta didik fase F SMA.

**Kata Kunci:** E-Modul Interaktif, Guided Discovery Learning, Literasi Membaca dan Numerasi, Larutan Penyangga

**Abstract:** The material of the buffer solution is abstract, applicative, and complex. This study aims to analyze the effectiveness of interactive e-modules of guided discovery learning-based buffer solutions on improving students' reading literacy and numeracy. The type of research is quasi-experimental with pretest posttest control group design. The population of this study is all students of class XII phase F at SMAN 12 Padang. The sampling technique used purposive sampling and the experimental class XII FL-8 and the control class XII FL-2 were selected. The test instrument is in the form of multiple-choice questions, complex multiple-choices, and descriptions consisting of 5 question items. The results showed an average *n-gain* for reading literacy in the experimental class (0.60) and the control class (0.51), while the numeracy literacy of the experimental class (0.34) and the control class (0.31). Hypothesis testing using *t*-tests resulted in *t* reading literacy (2.59) and numeracy (2.32) > *t* tables (1.99), so it was concluded that the interactive e-module of a buffer solution based on guided discovery learning was effective in improving reading literacy and numeracy of high school phase F students.

**Keywords:** Interactive E-Module, Guided Discovery Learning, Reading And Numeracy Literacy, Buffer Solution

### PENDAHULUAN

Kurikulum merdeka adalah kurikulum yang fleksibel, berbasis pada kompetensi, dan mendukung pengembangan karakter, serta keterampilan abad 21. Dalam mempersiapkan peserta didik untuk memiliki keterampilan abad 21, peraturan pemerintah menyelenggarakan asesmen

nasional sebagai bentuk evaluasi dalam mengukur hasil belajar kognitif peserta didik yang mencakup literasi membaca dan numerasi melalui Assesmen Kompetensi Minimum (AKM) (Kemendikbud, 2021). Kebijakan AKM merupakan bagian dari upaya peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia (Kemendikbud, 2021). Capaian PISA pada tahun 2022 menunjukkan hasil bahwa peserta didik Indonesia masih berada di bawah rata-rata peserta didik internasional (Matematika: 472, Sains: 485, Membaca: 476). Indonesia berada di peringkat 68 dari 81 negara dengan skor; matematika (379), sains (398), dan membaca (371) (OECD, 2023). Kemampuan literasi membaca dan numerasi ini dapat ditingkatkan melalui strategi pembelajaran yang sistematis, aktif dan interaktif dengan diintegrasikan pada mata pelajaran tertentu seperti halnya kimia.

Kimia adalah salah satu bidang ilmu yang memanfaatkan kemampuan logika, matematika, dan bahasa (Zakiah et al., 2018). Diantara materi kimia, peserta didik menyatakan kesulitan dalam mempelajari materi larutan penyangga. Hal ini disebabkan materi bersifat abstrak, aplikatif, dan kompleks (Sariati et al., 2020). Beberapa faktor yang mempengaruhi kesulitan dalam mempelajari materi larutan penyangga meliputi kurangnya minat belajar dan motivasi peserta didik, kurangnya pemahaman terhadap materi larutan penyangga, dan lemahnya kemampuan matematis (Sarjiwani, 2018).

Berdasarkan hasil analisis angket yang diberikan kepada guru mata pelajaran kimia di SMA Negeri 12 Padang diperoleh informasi bahwa sudah ada kesiapan dari sekolah untuk menerapkan kemampuan literasi membaca dan numerasi namun belum maksimal. Kesiapan tersebut dibuktikan dengan guru telah memanfaatkan bahan ajar khususnya pembelajaran larutan penyangga berupa buku teks, LKPD, dan Powerpoint. Guru juga telah menerapkan model *guided discovery learning*, namun diketahui kemampuan literasi membaca dan numerasi peserta didik relatif rendah. Maka bahan ajar dan model pembelajaran yang sesuai dengan karakterisasi materi sangat berperan penting dalam memaksimalkan hasil belajar.

E-modul interaktif merupakan salah satu bahan ajar yang disusun dengan format digital dilengkapi dengan grafik, audio, video, gambar, serta soal-soal latihan sehingga memungkinkan adanya umpan balik antar pengguna dan media (Suarsana & Mahayukti, 2013). Penyajian e-modul interaktif secara inovatif dapat mendorong kemandirian, kemampuan berpikir kreatif (Yerimadesi et al., 2022), keterampilan berpikir tingkat tinggi (Yerimadesi et al., 2023), dan level kognitif literasi sains peserta didik dalam belajar (Warlinda et al., 2022). Pemanfaatan e-modul interaktif sebagai sumber belajar yang praktis dan efektif meningkatkan hasil belajar, seperti pada materi sistem periodik unsur (Rahmatsyah & Dwiningsih, 2021), asam basa (Herawati & Muhtadi, 2018), dan reaksi reduksi oksidasi (Erlangga & Dwiningsih, 2024). Salah satu model pembelajaran yang tepat untuk diterapkan dengan e-modul interaktif ialah model *Guided Discovery Learning*.

Model *Guided Discovery Learning* merupakan model pembelajaran yang dapat mendorong peserta didik terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Tahapan-tahapan pembelajaran *Guided Discovery Learning* mampu merangsang peserta didik untuk membangun dan menemukan sendiri konsep dan makna yang dipelajari (Yerimadesi et al., 2019). Model ini dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan literasi (Darwis et al., 2019), menganalisis informasi, dan membuat kesimpulan. Penerapan model *Guided Discovery Learning* terbukti dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit (Kristalia & Yerimadesi 2021), hidrokarbon (Fitriyanti & Yerimadesi, 2023), serta titrasi asam basa (Defri & Yerimadesi, 2023; Rahmi, 2022).

Pada penelitian sebelumnya oleh (Ramayanti & Yerimadesi, 2024) menghasilkan e-modul interaktif larutan penyangga berbasis *Guided Discovery Learning* untuk fase F SMA diperoleh hasil kevalidan dan kategori kepraktisan yang sangat tinggi. Namun, penerapannya belum dilakukan uji efektivitas terhadap peningkatan literasi membaca dan numerasi peserta didik. Oleh karena itu, dilakukan penelitian dengan judul “Efektivitas E-Modul Interaktif Larutan Penyangga Berbasis *Guided Discovery Learning* Terhadap Peningkatan Literasi Membaca Dan Numerasi Peserta Didik Fase F SMA”.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 12 Padang pada bulan Juli sampai Agustus semester ganjil tahun pelajaran 2025/2026. Penelitian ini menggunakan jenis *quasi experiment* dengan *pretest-posttest control group design*. Populasi penelitian melibatkan peserta didik fase F SMAN 12 Padang sebanyak sebelas kelas. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* dan terpilih kelas eksperimen XII FL-8 dan kelas kontrol XII FL-2. Pembelajaran kelas eksperimen menggunakan e-modul interaktif larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* sedangkan pada kelas kontrol menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan guru di sekolah. Instrumen penelitian diadopsi dari soal literasi membaca dan numerasi yang dikembangkan oleh Ramadhan & Priatmoko (2023). Soal direvisi dan diuji coba kembali sehingga didapatkan soal tes berupa soal pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, dan uraian yang terdiri dari 5 butir soal dengan kriteria soal baik pada uji validitas, reabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran. Kelas sampel diberikan *pretest* sebelum pembelajaran dan *posttest* setelah pembelajaran. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan uji statistik berupa uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini memperoleh data kuantitatif berdasarkan pemberian *pretest* dan *posttest* literasi membaca dan numerasi peserta didik, kemudian ditentukan nilai n-gain. Pada Tabel 1 terlihat adanya selisih rata-rata *pretest* dan *posttest* literasi membaca dan numerasi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berturut-turut sebesar 0,09 dan 0,03. Nilai rata-rata n-gain menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan literasi membaca dan numerasi peserta didik pada kedua kelas sampel berada pada kategori sedang. Hal ini kemungkinan disebabkan peserta didik memahami masalah dalam soal terlebih dahulu kemudian mengaitkan setiap konsep materi yang ada didalamnya sehingga cenderung membutuhkan waktu yang lama.

**Tabel 1.** Hasil Uji N-Gain Literasi Membaca Dan Numerasi Kelas Sampel

Data	Kelas	N	Rata-rata <i>pretest</i>	Rata-rata <i>posttest</i>	Rata-rata n-gain	Kategori
Literasi membaca	Eksperimen	36	52,78	82,22	0,60	Sedang
	Kontrol	36	44,44	69,44	0,51	Sedang
Literasi numerasi	Eksperimen	36	34,38	57,29	0,34	Sedang
	Kontrol	36	22,92	47,22	0,31	Sedang

**Tabel 2.** Hasil Uji Normalitas Kelas Sampel

Data	Kelas	N	$L_{max}$	$L_{tabel}$	Keterangan
Literasi membaca	Eksperimen	36	0,145	0,224	Normal
	Kontrol	36	0,150	0,224	Normal
Literasi numerasi	Eksperimen	36	0,114	0,224	Normal
	Kontrol	36	0,215	0,224	Normal

**Tabel 3.** Hasil Uji Homogenitas Literasi Membaca Dan Numerasi

Data	$F_{tabel}$	$F_{hitung}$	Keterangan
Literasi membaca	1,757	1,041	Homogen
Literasi numerasi		1,115	Homogen

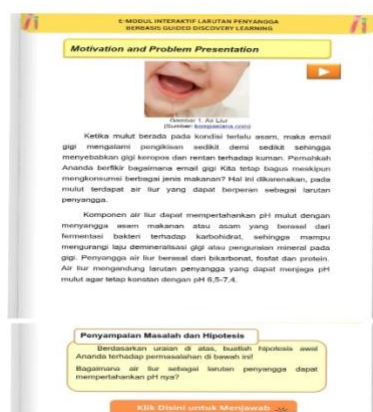
Hasil uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* diperoleh nilai  $L_{max}$  data literasi membaca dan numerasi memiliki  $L_{max} < L_{tabel}$  yang artinya kedua data berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas menggunakan uji *Fisher* menunjukkan  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , artinya kedua sampel memiliki variasi homogen.

Selanjutnya uji hipotesis menggunakan uji t karena data normal dan homogen. Perolehan uji hipotesis dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil uji didapatkan literasi membaca dan literasi numerasi memiliki  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima artinya ada perbedaan yang signifikan diantara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa e-modul interaktif larutan penyangga berbasis *Guided Discovery Learning* lebih efektif meningkatkan literasi membaca dan numerasi peserta didik.

**Tabel 4.** Hasil Uji Hipotesis Literasi Membaca Dan Numerasi

Data	$F_{tabel}$	$F_{hitung}$	Keterangan
Literasi membaca	1,994	2,592	$H_0$ ditolak $H_1$ diterima
Literasi numerasi		2,327	$H_0$ ditolak $H_1$ diterima

Peningkatan literasi membaca dan numerasi peserta didik juga didukung dari kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan kegiatan dalam e-modul interaktif. Karakteristik e-modul interaktif larutan penyangga memuat materi pembelajaran secara keseluruhan dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Bentuk contoh soal yang ditampilkan pada e-modul interaktif yang digunakan dalam kelas eksperimen yaitu yang mampu menunjang peserta didik untuk meningkatkan literasi membaca terlihat dalam Gambar 1 terdapat kompetensi literasi membaca dimana peserta didik diminta untuk menemukan dan mencari informasi serta memahami makna wacana yang telah disajikan.



**Gambar 1.** Contoh Soal Literasi Membaca pada E-Modul Interaktif

Dari Gambar 1 terlihat contoh soal literasi membaca yang terdapat pada e-modul interaktif yang disajikan pada lembar kegiatan 1 mengenai konsep larutan penyangga. Pada sintak *motivation and problem presentation* yang disajikan dalam bentuk fenomena dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik diminta untuk dapat memahami dan membuat hipotesis bagaimana air liur sebagai larutan penyangga dapat mempertahankan pH nya. Salah satu jawaban peserta didik dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan uraian di atas, buatlah hipotesis awal Anda terhadap permasalahan di bawah ini! \*

Bagaimana air liur sebagai larutan penyangga dapat mempertahankan pH nya?

Komponen penyangga yang ada dalam air liur akan merespon suatu asam(h+) atau basa(-) sehingga pH air liur relatif tetap

**Gambar 2.** Contoh Jawaban Soal Literasi Membaca Peserta Didik



yang menunjukkan bahwa e-modul berbasis GDL mampu meningkatkan kemampuan literasi numerasi dan membaca pada peserta didik (Hirawan & Yerimadesi., 2025). Penerapan model *guided discovery learning* berpengaruh terhadap kemampuan membaca (Vélez et al., 2024), kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kimia peserta didik (Muntari & Sukib, 2019).

## KESIMPULAN

Penggunaan e-modul interaktif larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* efektif terhadap peningkatan literasi membaca dan numerasi peserta didik fase F di SMAN 12 Padang. Hasil analisis peningkatan kompetensi literasi membaca dan indikator literasi numerasi diperoleh bahwa peserta didik yang dibelajarkan menggunakan e-modul interaktif larutan penyangga berbasis *guided discovery learning* lebih tinggi secara signifikan daripada peserta didik yang dibelajarkan tanpa menggunakan e-modul interaktif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Idrus, S. W., & Rahmawati, R. (2024). Efektivitas E-Modul Kimia Lingkungan Berbasis Etnosains Terintegrasi Stem Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Literasi Lingkungan. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 5(4), 1039-1044. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v5i4.637>
- Darwis, D., Permatasari, N. A., & Nurjayadi, M. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Guided Discovery Learning Terhadap Literasi Kimia Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia (JRPK)*, 9(2), 67–71. <https://doi.org/10.21009/JRPK.092.02>
- Defri, D. K., & Yerimadesi, Y. (2023). Pengaruh Penggunaan E-Modul Asam Basa Berbasis Guided Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik SMA Fase F. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 13(1), 218-223. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i1.847>
- Erlangga, M. D., & Dwiningsih, K. (2024). Pengembangan E-Modul Kimia Interaktif untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Melalui Representasi Kimia pada Materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi. *JIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(3), 3023-3035. <https://doi.org/10.54371/jiip.v7i3.3762>
- Fitriyanti, A., & Yerimadesi, Y. (2023). Efektivitas E-Modul Hidrokarbon Berbasis Guided Discovery Learning terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI Di SMAN 13 Padang. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 23(1), 730-735.
- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2018). Pengembangan modul elektronik (e-modul) interaktif pada mata pelajaran Kimia kelas XI SMA. *Jurnal inovasi teknologi pendidikan*, 5(2), 180-191. <http://dx.doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15424>
- Hirawan, A., & Yerimadesi, Y. (2025). Efektivitas E-modul Keseimbangan Kimia Berbasis Guided Discovery Learning Terhadap Literasi Numerasi Dan Membaca Peserta Didik Fase F Di SMA/MA. *Edukimia*. <https://doi.org/10.24036/ekj.v7.il.a590>
- Ihsan, M. S., Husain, P., & Fauziah, N. (2024). Analisis Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa pada Pembelajaran Kimia Dasar Menggunakan E-modul Interaktif. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1384-1388. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.1964>
- Kemendikbud. (2021). Panduan Penguatan Literasi dan Numerasi di Sekolah. Jakarta: Kemendikbud: Direktorat Jendral PAUD dan Dikdasmen.
- Kristalia, A., & Yerimadesi, Y. (2021). Efektivitas e-modul larutan elektrolit dan nonelektrolit berbasis *guided discovery learning* terhadap hasil belajar siswa kelas X. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 5(2), 54-59. <https://doi.org/10.23887/jjpk.v5i2.37910>
- Muntari, M. H., & Sukib, E. Y. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Penemuan Terbimbing (*Guided Discovery*) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas X SMAN 4 Mataram. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 4(2), 100-105. <https://doi.org/10.29303/jipp.v4i2.89>
- Nugraheni, R., & Pratomo, H. (2024). Analysis of Ethnoscience Integrated Chemistry E-Modules on Reaction Rate Material to Strengthen Chemical Literacy of High School Students.

- Indonesian Journal of Chemical Education*, 1(1), 14-20.  
<https://doi.org/10.21831/ijce.v1i1.81347>
- OECD. (2023). *Household Spending*. <http://data.oecd.org/hha/household-spending.htm>
- Putra, I. K. D. A. S., & Drastini, N. W. I. (2023). Implementation Of Interactive E-Modules On Students' literacy And Numeration Skills In Science Subjects In Science Materials At Sdn 4 Abuan. *Karmapati (Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika)*, 12(3), 125-130. <https://doi.org/10.23887/karmapati.v12i3.69105>
- Rahmatsyah, S. W., & Dwiningsih, K. (2021). Pengembangan E-Module Interaktif Sebagai Sumber Belajar Pada Materi Sistem Periodik Unsur. *UNESA Journal of Chemical Education*, 10(1), 76-83. <https://doi.org/10.26740/ujced.v10n1.p76-83>
- Ramadhan, Y.R., & Priatmoko, S. (2023). Pengembangan Tes Literasi Membaca dan Numerasi Materi Larutan Buffer Berbasis Kompetensi Minimum Untuk Identifikasi Kemampuan Metakognisi. *UNESA Journal of Chemical Education*, 12(1), 51-58. <https://doi.org/10.26740/ujced.v12n1.p51-58>
- Ramayanti, Y., & Yerimadesi, R. (2024). Pengembangan e-modul interaktif berbasis *Guided Discovery Learning* pada materi larutan enyangga untuk SMA fase F. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 18(1), 25-34. <https://doi.org/10.26858/pembelajar.v8i2.66523>
- Samudera, T. A., Irhasyurna, Y., & Mahdian, M. (2022). Penggunaan Model Guided Discovery Learning (Gdl) Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan. *Jcae (Journal Of Chemistry And Education)*, 5(3), 123-132. <https://doi.org/10.20527/jcae.v5i3.1296>
- 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). <https://doi.org/10.23887/jipp.v4i1.15469>
- Suarsana, I. M., & Mahayukti, G. A. (2013). Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahapeserta didik. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 2(3), 193. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v2i2.2171>
- Suryaningrum, L., Ashadi, A., & Mulyani, B. (2019). Penerapan Model Guided Discovery Learning dengan Bantuan Media Kartu Pembelajaran untuk Meningkatkan Aktivitas dan Prestasi Belajar Kimia pada Materi Pokok Reaksi Redoks Siswa Kelas X MIPA 3 Semester Genap SMA Negeri 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2016/2017. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 8(1), 70-77. <https://doi.org/10.20961/jpkim.v8i1.20594>
- Vélez, K. C., Zambrano, S. V., BAZURTO, G., & Holguin, J. V. (2024). Compelling reading skills in English classes through guided discovery strategy. *PODIUM*, (46), 155-176. <https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/5538>
- Warlinda, Y. A., Yerimadesi, Y., Hardeli, H., & Andromeda, A. (2022). Implementation of guided discovery learning model with SETS approach assisted by e-modul chemistry on scientific literacy of students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(2), 507-514. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i2.1264>
- Yerimadesi, Y., Bayharti, B., Azizah, A., Lufri, L., Andromeda, A., & Guspatni, G. (2019). Effectiveness of acid-base modules based on guided discovery learning for increasing critical thinking skills and learning outcomes of senior high school student. *Journal of Physics: Conference Series*, 1185(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012151>
- Yerimadesi, Y., Warlinda, Y. A., Hardeli, H., & Andromeda, A. (2022). Implementation of Guided Discovery Learning Model with SETS Approach Assisted by Chemistry E-Module to Improve Creative Thinking Skills of Students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(3), 1151-1157. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i3.1522>
- Yerimadesi, Y., Warlinda, Y. A., Rosanna, D. L., Sakinah, M., Putri, E. J., Guspatni, G., & Andromeda, A. (2023). Guided Discovery Learning-Based Chemistry E-Module and Its Effect on Students' Higher-Order Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(1), 168-177.

Zakiah, Z., Ibnu, S., & Subandi, S. (2018). Analisis Dampak Kesulitan Siswa pada Materi Stoikiometri terhadap Hasil Belajar Termokimia dan Upaya Mengurangnya dengan Metode Pemecahan Masalah. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 3(1), 119. <https://doi.org/10.30870/educhemia.v3i1.1784>