



# Alotrop

## Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia

p-ISSN 2252-8075 e-ISSN 2615-2819

---

### PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK MENGGUNAKAN STRATEGI 7E LEARNING CYCLE UNTUK PEMBELAJARAN KIMIA KELAS XI PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA

---

Hayyun Lisdiana\*, Dian Triwidiastuti, Tiwi Nur Astuti

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Jl. Pemuda No 10, Rawamangun 13220, Jakarta, Indonesia

\* For correspondence purposes, email: [haylisdi@gmail.com](mailto:haylisdi@gmail.com), [hayyunlisdiana@unj.ac.id](mailto:hayyunlisdiana@unj.ac.id)

---

#### ABSTRACT

*[Development of Electronic Modules using The 7E Learning Cycle Strategy For XI Grade Chemistry Learning On Chemical Equilibrium Material ]*This study aims to develop an electronic module using the 7E Learning Cycle strategy in chemistry learning in the form of a flipbook on chemical equilibrium for grade XI. The research method used is Research and Development (RnD) with the ADDIE research model, which includes the stages of analysis, product design, product development, product implementation, and final evaluation of the product. The research is based on the limited use of digital technology in learning and the lack of variation in teaching materials used during the lessons. Based on the needs analysis, there is a need for improvement in the presentation of teaching materials to make them more varied. The expert validation results indicate that the developed electronic module is valid and feasible to use. Based on the trial results of the electronic module, a satisfaction percentage of 89% was obtained, indicating that this electronic module is able to attract students' interest in learning chemistry because it is practical to use

**Keywords:** Electronic Module, Chemical Equilibrium, 7E Learning Cycle, Learning Chemistry.

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul elektronik menggunakan strategi 7E Learning Cycle pada pembelajaran kimia berupa flipbook pada materi kesetimbangan kimia kelas XI. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan Research and Development (RnD) dengan model penelitian ADDIE yang meliputi tahap analisis (*Analyze*), tahap perancangan produk (*design*), pengembangan produk (*Develop*), implementasi produk (*Implement*), dan evaluasi akhir pada produk (*Evaluate*). Pelaksanaan penelitian didasarkan pada minimnya pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran dan kurangnya variasi bahan ajar yang digunakan selama pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, perlu adanya peningkatan dalam penyajian materi ajar agar lebih bervariasi. Hasil validasi ahli menyatakan bahwa modul elektronik yang dikembangkan valid dan layak untuk digunakan. Berdasarkan hasil uji coba modul elektronik, diperoleh persen kepuasan sebesar 90% yang menandakan bahwa modul elektronik ini mampu menarik minat belajar kimia pada siswa karena praktis untuk digunakan.

Kata kunci: Modul Elektronik, Kesetimbangan Kimia, 7E Learning Cycle, Pembelajaran Kimia.

## PENDAHULUAN

Belajar dapat didefinisikan sebagai suatu kegiatan yang memberikan perubahan pada diri seorang individu, baik dengan cara melihat, menemukan, maupun meniru [1]. Dengan melalui belajar, seseorang akan mengalami pertumbuhan, perkembangan, dan perubahan baik secara fisik maupun psikis. Sedangkan pembelajaran merupakan upaya pendidik dalam menciptakan lingkungan belajar yang optimal untuk siswa sehingga tujuan pembelajaran yang telah Metodologi Penelitian ditetapkan dapat tercapai dengan baik. Komponen utama yang saling berkaitan dalam pembelajaran adalah guru, siswa, dan sumber belajar [2].

Agar tercapainya tujuan pembelajaran secara maksimal, dibutuhkan pembelajaran yang efektif karena dapat menumbuhkan keaktifan dan semangat belajar siswa baik dari segi kognitif, afektif dan psikomotorik [3]. Keefektifan pembelajaran ditentukan dari bagaimana pendidik mengelola dan mengoordinasikan kelas [4]. Dalam konteks mata pelajaran kimia, pembelajaran kimia yang efektif adalah pembelajaran yang mampu membuat siswa mudah memahami konsep-konsep kimia, kemudian menerapkan teori-teori kimia untuk menjelaskan fenomena alam, serta menggunakan pengetahuan kimia tersebut dalam pemecahan masalah dan pengambilan keputusan ilmiah [5]. Salah satu tantangan bagi guru dalam pembelajaran kimia adalah meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa, sebab mayoritas siswa menganggap bahwa kimia merupakan mata pelajaran yang sulit dan membosankan [6]. Setiap materi kimia memiliki karakteristik yang berbeda

beda, namun mayoritas materinya sulit dibayangkan, misalnya seperti pembahasan tentang atom dan partikel subatomik yang tidak dapat dilihat langsung oleh indra penglihatan, sehingga dibutuhkan tingkat imajinasi yang tinggi untuk memahaminya. Salah satu strategi belajar yang dapat diterapkan dalam pembelajaran kimia adalah 7E *Learning Cycle*. Model pembelajaran 7E *Learning Cycle* adalah model pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan pendekatan konstruktivisme dan merupakan perluasan dari *Learning Cycle* 5E yang terdiri atas lima fase, yaitu *engagement*, *exploration*, *explanation*, *elaboration*, dan *evaluation*. Eisenkraft (2003) mengembangkan *learning cycle* menjadi tujuh tahapan. Perubahan yang terjadi pada tahapan siklus belajar (5E) menjadi (7E), yaitu pada fase engagement terbagi menjadi dua tahapan yaitu elicit dan *engagement*, sedangkan pada tahap *elaboration* dan *evaluation* terbagi menjadi tiga tahapan yaitu *elaboration*, *evaluation* dan *extend* [7].

Penggunaan elektronik modul juga memiliki kelebihan bagi guru dan siswa, yaitu dapat meminimalisir penggunaan buku cetak yang mana dalam penggunaan buku manual harus menyediakan tempat buku (rak buku), susah dibawa ke mana, dan jika sering dibaca maka buku bisa cepat rusak.

Pada era digital saat ini, penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran menjadi kebutuhan yang tidak terelakkan. Salah satu bentuk pemanfaatan teknologi tersebut adalah pengembangan modul elektronik (*e-modul*) yang dapat digunakan secara interaktif dan fleksibel oleh siswa. E-modul memungkinkan peserta didik untuk belajar secara mandiri, kapan pun

dan di mana pun, serta memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik melalui integrasi teks, gambar, animasi, dan video. Dalam pembelajaran kimia, khususnya pada materi kesetimbangan kimia yang bersifat abstrak, keberadaan e-modul yang dikembangkan dengan strategi *7E Learning Cycle* dapat membantu siswa memahami konsep secara bertahap dan mendalam. Melalui tahapan *Elicit, Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate*, dan *Extend*, siswa diharapkan dapat membangun pemahamannya sendiri terhadap konsep kesetimbangan kimia dan menerapkannya dalam situasi nyata.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada tahun 2024 semester ganjil di SMAN 58 Jakarta. Penelitian ini dilakukan pada siswa fase F Kelas XI pada saat mempelajari kesetimbangan kimia. Jenis penelitian yang digunakan adalah metode *Research and Development (RnD)*. RnD merupakan metode yang dilakukan untuk mengembangkan ataupun menyempurnakan produk yang telah ada. Dalam RnD mencakup langkah-langkah penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk dan menguji keefektivitasan produk tersebut [8]. Model penelitian yang digunakan yaitu ADDIE yang memuat alur pengembangan sebuah produk secara sistematis. Terdapat lima tahapan dalam ADDIE yang meliputi *Analyze, Design, Develop, Implement*, dan *Evaluate* [9]. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI-H SMAN 54 Jakarta yang berjumlah 35 orang. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis data kualitatif dan kuantitatif yaitu:

### a. Kevalidan

Data kevalidan diperoleh dari uji validasi dengan seorang dosen dan guru kimia di SMAN 54 Jakarta. Penilaian dalam angket validasi menggunakan skala Likert 5 poin. Data yang diperoleh dianalisis secara kualitatif dan diolah untuk memperoleh persentase kevalidan dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase skor

f = jumlah skor diperoleh

n = jumlah skor maksimum

[10]

**Tabel 1.** Kriteria Validitas

Percentase (%)	Kriteria	Keterangan
81% - 100%	Sangat Valid	Sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi
61% - 80%	Valid	Valid dan dapat digunakan namun perlu perbaikan kecil
41% - 60%	Cukup Valid	Cukup valid dan dapat digunakan namun perlu perbaikan besar
21% - 40%	Tidak Valid	Tidak valid dan tidak dapat digunakan
0% - 20%	Sangat Tidak Valid	Tidak valid dan tidak dapat digunakan

### b. Kepraktisan

Data kepraktisan diperoleh dari hasil uji coba modul elektronik di kelas XI-H dengan jumlah 35 siswa. Penilaian dalam angket uji coba menggunakan skala Likert 5 poin. Data yang diperoleh dianalisis secara kualitatif dan diolah untuk memperoleh persentase

kepraktisan dengan rumus sebagai berikut [11]:

$$P = \frac{\Sigma x}{\Sigma x_i} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase kevalidan/kemenarikan

$\Sigma x$  = Jumlah total skor

$\Sigma x_i$  = Jumlah skor maksimal

100% = Konstanta

**Tabel 2.** Kriteria Kepraktisan

Percentase (%)	Kriteria
81% - 100%	Sangat Praktis
61% - 80%	Praktis
41% - 60%	Cukup Praktis
21% - 40%	Tidak Praktis
0% - 20%	Sangat Tidak Praktis

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Tahap Analisis (Analysis)

Tahap pertama yang dilakukan peneliti yaitu melakukan analisis kebutuhan bahan ajar pada guru dan siswa untuk mengidentifikasi kebutuhan guru dan siswa dalam kegiatan belajar dan mengajar berlangsung serta untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi dalam proses pembelajaran kimia di SMAN 54 Jakarta. Analisis yang dilakukan meliputi:

#### a. Analisis kebutuhan pengembangan media pembelajaran oleh guru

Analisis ini dilakukan dengan metode wawancara antara peneliti dengan guru kimia di SMAN 54 Jakarta. Analisis kebutuhan menjadi langkah awal sebelum menciptakan sebuah produk agar tepat sasaran dan tujuan yang ingin dicapai. Fungsi dari analisis kebutuhan yaitu untuk mengidentifikasi masalah dan kemudian membuat solusi

yang cocok sesuai dengan kebutuhan [12].

Dalam kegiatan pembelajaran, guru kimia di SMAN 54 Jakarta masih menggunakan buku cetak sekolah, baik yang ada di perpustakaan maupun dari luar sekolah. Namun, terkadang juga menggunakan *textbook* sebagai acuan dasar agar saat mengajar agar tidak terjadi misskonsepsi. Alasan digunakannya bahan ajar tersebut karena mudah diakses dan penggunaannya praktis. Terdapat kelebihan dan kelemahan dari bahan ajar yang digunakan oleh guru. Kelebihannya yaitu bahan ajar mudah dijangkau oleh siapa saja sedangkan kelemahannya yaitu terkadang informasi yang dimuat pada buku cetak sekolah tidak *update*, sehingga guru harus lebih teliti mengoreksi materi ajar sebelum disampaikan di kelas. Selain itu juga dibutuhkan banyak sumber lainnya sebagai bahan pertimbangan.

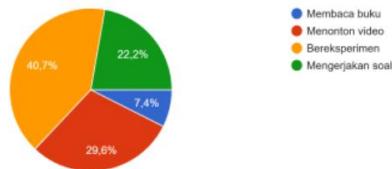
Menurut guru kimia di SMAN 54 Jakarta, bahan ajar yang digunakan selama pembelajaran kimia sudah cukup memenuhi kebutuhan siswa dalam pembelajaran. Namun, memang terdapat beberapa siswa yang merasa lebih sulit memahami materi jika bahan ajarnya monoton atau tidak bervariasi, sehingga dibutuhkan bahan ajar yang lebih menarik untuk siswa. Masih banyaknya guru yang belum sepenuhnya mengerti dalam memanfaatkan teknologi digital untuk diterapkan dalam pembelajaran [13]. Hal ini juga didukung dengan temuan oleh Suryani et al., (2023) pada guru-guru kimia di kota Padang, bahwa masih banyaknya guru yang belum mengetahui bahan ajar seperti apa yang dibutuhkan oleh sekolah karena kurangnya pemahaman dalam menyusun bahan ajar [14].

Kendala yang sering dialami oleh guru dalam mengembangkan bahan ajar yaitu sulitnya akses pada beberapa textbook kimia karena berbayar. Selain itu juga beberapa sumber lainnya seperti artikel masih sulit diakses karena berbayar. Saran dan rekomendasi yang disampaikan oleh guru kimia di SMAN 54 Jakarta dalam mengembangkan bahan ajar yaitu menggunakan bahan ajar yang lebih variatif, baik dari segi tampilan maupun konten. Biasanya siswa akan lebih tertarik dengan hal-hal yang unik, sehingga dibutuhkan bahan ajar yang lebih variatif untuk memotivasi belajar siswa.

### b. Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran Oleh Siswa

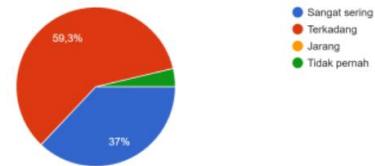
Analisis kebutuhan siswa dilakukan dengan metode angket menggunakan google form. Berikut merupakan beberapa hasil dari angket analisis kebutuhan pengembangan bahan ajar oleh siswa:

Bagaimana metode belajar yang Anda gunakan untuk mendalami materi kimia?  
 27 jawaban



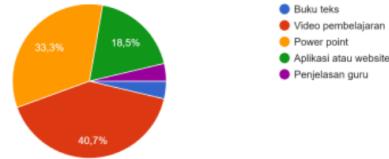
**Gambar 1. Grafik analisis kebutuhan bahan ajar oleh siswa (penerapan metode belajar)**

Seberapa sering Anda mengalami kesulitan dalam memahami materi kimia?  
 27 jawaban



**Gambar 2. Grafik analisis kebutuhan bahan ajar oleh siswa (frekuensi mengalami kesulitan dalam memahami materi ajar)**

Jenis bahan ajar apa yang paling Anda suka?  
 27 jawaban



**Gambar 3. Grafik analisis kebutuhan bahan ajar oleh siswa (jenis bahan ajar)**

Apa kendala utama Anda dalam memahami materi kimia dari bahan ajar yang digunakan?  
 27 jawaban



**Gambar 4. Grafik analisis kebutuhan bahan ajar oleh siswa (kendala dalam memahami materi)**

Berdasarkan hasil angket analisis kebutuhan, sebagian besar siswa cenderung memilih bereksperimen dalam mendalami materi kimia. Kemudian diikuti dengan menonton video dan mengerjakan soal, dan hanya sedikit yang memilih membaca buku. Mayoritas siswa terkadang mengalami kesulitan dalam memahami materi kimia dan sebagian lainnya merasa sangat sering mengalami kesulitan dalam memahami materi kimia. Selain itu, mereka merasa sulit memahami konsep dari bahan ajar yang digunakan. Sebagian lainnya menjawab bahwa referensi dari bahan ajar yang digunakan kurang bervariasi.

### 3.2 Tahap Perancangan (Design)

Tahap kedua dalam proses pengembangan bahan ajar ini adalah perancangan, yang mencakup tiga langkah yaitu:

#### a. Penentuan jenis bahan ajar dan materi ajar

Jenis bahan ajar yang dipilih adalah modul elektronik atau flipbook karena

penggunaannya yang praktis dan dapat menjadi inovasi baru dalam pembelajaran kimia di SMAN 54 Jakarta sebab guru kimia belum pernah menerapkan flipbook dalam pembelajaran. Materi ajar yang dipilih adalah topik Kesetimbangan Kimia. Materi ini dipilih oleh guru pamong dengan menyesuaikan kebutuhan siswa.

#### a. Pembuatan storyboard

Tujuan pembuatan storyboard adalah sebagai gambaran awal terkait desain dan konten apa saja yang akan dikembangkan dalam modul. Dalam hal ini, peneliti menyusun storyboard yang mencakup kata pengantar, pendahuluan, daftar isi, karakteristik modul, petunjuk penggunaan, peta konsep, kegiatan pembelajaran yang terdiri tujuan pembelajaran; pendalaman materi; fun fact; contoh soal dan latihan soal, glosarium, daftar pustaka, daftar gambar, daftar tabel dan profil penulis.

#### c. Perancangan desain modul dan mengumpulkan konten

Modul elektronik yang dikembangkan didesain menggunakan Canva. Konten yang dimuat seperti materi pembelajaran, latihan soal, fun fact, maupun video pembelajaran diambil dari berbagai sumber buku cetak ataupun textbook dan platform YouTube.

### 3.3 Tahap Pengembangan (Development)

Pada tahap pengembangan, terdapat dua langkah yang dilakukan, yaitu:

#### a. Pembuatan produk

Produk yang dibuat oleh peneliti berupa modul elektronik berupa flipbook yang didesain menggunakan aplikasi canva. Modul elektronik tersebut memuat komponen antara lain kata pengantar, pendahuluan, daftar isi, karakteristik modul, petunjuk

penggunaan, peta konsep, kegiatan pembelajaran, glosarium, daftar pustaka, daftar gambar, daftar tabel dan profil penulis. Modul elektronik ini dibuat dengan memanfaatkan media visual seperti gambar dan video yang relevan dengan materi kesetimbangan kimia. Produk dapat diakses melalui link: <https://heyzine.com/flip-book/66d2261553.html>

#### b. Validasi Ahli

Setelah modul selesai dibuat, langkah selanjutnya adalah melakukan validasi untuk mengukur kelayakan serta memperoleh saran perbaikan. Validasi modul elektronik ini dilakukan oleh seorang guru kimia dan seorang dosen. Angket validasi menggunakan skala Likert 5 poin. Adapun hasil validasi oleh dosen dan guru kimia dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 3.** Hasil Validasi Dosen telah dibuat

No.	Aspek	Kriteria	Skala Penilaian				
			1	2	3	4	5
1	Kualitas Isi	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran dan indicator tujuan pembelajaran.					✓
2	Kebenaran Konsep	Kesesuaian konsep dengan konsep yang dikembangkan para ahli					✓
3	Kedalaman Konsep	Kedalaman materi sesuai dengan karakteristik peserta didik.					✓

No.	Aspek	Kriteria	Skala Penilaian					No.	Aspek	Kriteria	Skala Penilaian				
			1	2	3	4	5				1	2	3	4	5
4	Kelayakan Konsep	Menggunakan kalimat sederhana, jelas, dan mudah dipahami				✓		4	Kelayakan Konsep	Menggunakan kalimat sederhana, jelas, dan mudah dipahami				✓	
5	Kualitas Kelengkapan/Bahan Penunjang	Kegiatan dalam bahan ajar dapat membantu siswa dalam memahami materi			✓			5	Kualitas Kelengkapan/Bahan Penunjang	Kegiatan dalam bahan ajar dapat membantu siswa dalam memahami materi				✓	
Jumlah Skor			0	0	0	12	10	Jumlah Skor			0	0	0	12	10
Total jumlah skor			22					Total jumlah skor			22				
Persentase			88%					Persentase			88%				
Kriteria			Valid					Kriteria			Valid				

**Tabel 4.** Hasil Validasi Guru Kimia

No.	Aspek	Kriteria	Skala Penilaian				
			1	2	3	4	5
1	Kualitas Isi	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran dan indicator tujuan pembelajaran.			✓		
2	Kebenaran Konsep	Kesesuaian konsep dengan konsep yang dikembangkan para ahli		✓			
3	Kedalamann Konsep	Kedalaman materi sesuai dengan karakteristik peserta didik.			✓		

Berdasarkan hasil validasi oleh dosen dan guru pamong diperoleh skor 22 dari 25 dengan persentase 88%, yang artinya konten dan soal tersebut valid namun disertai beberapa catatan perbaikan konten sebelum diuji cobakan.

### 3.4 Tahap Pelaksanaan (Implementation)

Tahap berikutnya yaitu uji coba produk yang bernama “Modul Elektronik Kesetimbangan Kimia Menggunakan Strategi 7E Learning Cycle”. Tahap ini dilakukan selama 2 JP Kimia pada kelas XI-H di SMAN 54 Jakarta. Siswa diarahkan untuk menggunakan modul elektronik dengan mengakses link yang telah diberikan. Proses pembelajaran berlangsung secara individu, dan beberapa kegiatan berkelompok dilakukan dengan menyesuaikan aktivitas atau perintah yang telah ada dalam modul elektronik tersebut. Berdasarkan pengamatan langsung oleh peneliti di kelas, siswa dapat mengikuti alur pembelajaran

dengan baik sesuai dengan sintaks 7E Learning Cycle

### 3.5 Tahap Evaluasi

Tahap terakhir pada penelitian ini yaitu evaluasi produk dengan tujuan untuk mengukur keberhasilan produk dan memperbaiki produk berdasarkan hasil angket uji coba modul elektronik. Penilaian modul elektronik dilakukan oleh siswa kelas XI-H menggunakan angket dengan skala Likert 5 poin. Adapun hasil uji coba modul elektronik dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. Hasil olah data angket uji coba modul elektronik

Aspek	Skor	Skor Maks	% Item	% Akhir
Ketertarikan Modul	165	175	94%	
	160	175	91%	
	154	175	88%	
	151	175	86%	
	160	175	91%	
	159	175	91%	
Materi	160	175	91%	90%
	155	175	89%	
	146	175	83%	
	156	175	89%	
Bahasa	157	175	90%	
	159	175	91%	
	161	175	92%	

Terdapat tiga aspek yang dinilai, meliputi aspek ketertarikan modul dengan 6 butir pertanyaan, aspek materi dengan 4 butir pertanyaan dan aspek bahasa dengan 3 butir pertanyaan. Secara keseluruhan, nilai persentase sebesar 90% berada dalam rentang 81-100% yang menunjukkan bahwa modul elektronik ini dianggap sangat praktis dalam konteks pengembangan yang dilakukan.

### SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil bahwa penggunaan Modul Elektronik Kesetimbangan Kimia Menggunakan Strategi 7E *Learning Cycle* valid dan praktis dalam pembelajaran kimia. Perolehan persentase kepraktisan sebesar 90% menunjukkan bahwa modul elektronik ini layak digunakan dan dapat meningkatkan ketertarikan serta minat belajar siswa dalam pembelajaran kimia.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada BLU POK FMIPA UNJ Kemendiktisaintek, Skema wilayah Binaan Unggulan Fakultas Berdasarkan surat keputusan Rektor Universitas Negeri Jakarta Nomor:26/SPK-PENELITIAN/FMIPA/2025 dan SMAN 54 Jakarta.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wahab, G., & Rosnawati. (2021). TeoriTeori Belajar dan Pembelajaran (H. Azmi (ed.)). CV. Adanu Abimata.
- [2] Nurzannah, S. (2022). Peran Guru Dalam Pembelajaran. ALACRITY : Journal Of Education, 2(3), 26–34.
- [3] Afifah, D. M., Lestari, E. D., & Prianti, R. N. (2021). Dampak Pendemi Covid-19 Terhadap Pembelajaran Di Sekolah Dasar. EJoES (Educational Journal of Elementary School), 1(2), 1–6.
- [4] Kusumawati, E. (2023). Efektivitas Kerja Guru. JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, 6(3), 1487–1492.
- [5] Wibowo, T., & Ariyatun. (2020). Kemampuan Literasi Sains Pada Siswa Sma Menggunakan Pembelajaran Kimia Berbasis

- Etnosains. Edusains, 12(2), 214–222.
- [6] Subagyono, R. D. J. N., Hiyahara, I. A., Allo, V. L., & Gunawan, R. (2021). Pelatihan Penggunaan Chemistry Board Games dalam Pembelajaran Kimia bagi Guru-Guru SMA di Kota Samarinda. EDimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 12(3), 394–400.
- [7] Eisenkraft, A. (2003). Expanding of the 5E Model: A Proposed 7E Model Emphasizes “Transfer of Learning” and the Importance of Eliciting Prior Understanding. *The Science Teacher* (National Science Teachers Association), 70, 56-59.
- [8] Judijanto, L., Utami, R. N., Suhirman, L., Laka, L., Boari, Y., Lembang, S. T., ... & Yunus, M. (2024). Metodologi Research and Development: Teori dan Penerapan Metodologi RnD. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- [9] Gustafon, K.L & Gary, C. P. (1991). Survey of Instructional Development Models. Information Analyses. Report Document IR-91. New York: ERIC Clearinghouse of Information Resources.
- [10] Akbar, S. (2017). Instrumen Perangkat Pembelajaran. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- [11] Setyoningrum, N. R. (2020). Analisis Tingkat Kepuasan Pengguna Sistem Informasi Kerja Praktek dan Skripsi (SKKP) Menggunakan Metode End User Computing Satisfaction (EUCS). *J. Appl Informatics Comput*, 4 (1), 17-21.
- [12] [Morrison, G. R., Ross, S. M., & Kemp, J. E. (2007). Designing Effective Instruction (5th ed.). Wiley and Sons.
- [13] Sudirman, S., Budiana, I. G. M., Lestarani, D., & Kerihi, E. C. G. (2023). Pelatihan Visualisasi Molekul Kimia dengan Software Chemsketch bagi Peserta didik SMA di Kota Kupang NTT. *Kelimutu Journal of Community Service*, 3(1), 19-27.
- [14] Suryani, O., Naibaho, S., Aini, F. Q., & Pangestuti, A. D. (2023). Pelatihan Pengembangan Bahan Ajar Mengintegrasikan Praktikum dan Multipelrepresentasi Kimia dalam Pembelajaran Berbasis Masalah bagi Guru Kimia Kota Padang. *FONDATIA*, 7(2), 514-527