

ANALISIS KEBUTUHAN BAHAN AJAR INTERAKTIF BERBASIS *AUGMENTED REALITY* (AR) PADA TOPIK ELEKTROLISIS

Ahmad Fauzi Syahputra Yani*¹

¹Pendidikan Kimia, Universitas Samudra, Langsa

Abstrak

Bahan ajar merupakan salah satu aspek penting terlaksananya proses belajar mengajar. Pada era pasca *covid-19* peserta didik sudah terbiasa belajar tidak hanya saat pembelajaran di jam kelas saja melainkan juga di jam luar kelas. Bahan ajar yang dapat digunakan dalam hal ini adalah bahan ajar berebasis digital. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan peserta didik terhadap bahan ajar interaktif yang mengintegrasikan teknologi *augmented reality*. Bahan ajar jenis ini merupakan bahan ajar digital yang dapat diinstall di gadget peserta didik seperti smartphone dan laptop. Sehingga peserta didik dapat mengakses dan belajar dimana saja dan kapan saja. Penelitian ini termasuk ranah *mix method* yang menggabungkan antara penelitian kuantitatif dan kualitatif. Berdasarkan hasil angket tertutup yang diisi oleh mahasiswa pendidikan kimia yang melaksanakan PLP di kota Langsa dan peserta didik menunjukkan persentase rata-rata sebesar 76,32%. Persentase ini termasuk dalam kategori sebagian besar membutuhkan. Hasil ini didukung dengan hasil kuesioner terbuka yang disebarkan kepada mahasiswa pendidikan kimia yang melaksanakan PLP di kota Langsa dan peserta didik. Hasil kuesioner terbuka yang diisi oleh mahasiswa pendidikan kimia yang melaksanakan PLP di kota Langsa dan peserta didik juga memberi informasi bahwa mempelajari reaksi yang terjadi di katoda dan anoda merupakan salah satu masalah utama dalam mempelajari elektrolisis. Hal ini disebabkan karena peserta didik merasa topik ini adalah sesuatu yang abstrak sehingga dibutuhkan bahan ajar yang mengakomodir topik ini menjadi lebih nyata di mata peserta didik. Dalam hal ini teknologi *augmented reality* menjadi alternatif teknologi yang dapat digunakan.

Kata Kunci: *Bahan ajar, interaktif, augmented reality, elektrolisis*

Abstract

Teaching materials are an important aspect of the implementation of the teaching and learning process. In the post-covid-19 era, students are used to learning not only during class hours but also outside class hours. Teaching materials that can be used in this case are digital-based teaching materials. This research aims to analyze students' needs for interactive teaching materials that integrate augmented reality technology. This type of teaching material is digital teaching material that can be installed on students' gadgets such as smartphones and laptops. Students can access and learn anywhere and anytime. This research belongs to the realm of mixed methods which combines quantitative and qualitative research. Based on the results of a closed questionnaire filled out by chemistry education students who carried out PLP in Langsa city and the students showed an average percentage of 76.32%. This percentage is included in the mostly needy category. These results are supported by the results of an open questionnaire distributed to chemistry education students who carry out PLP in Langsa city and students. The results of an open questionnaire filled out by chemistry education students who carry out PLP in Langsa city and students also provide information that studying the reactions that occur at the cathode and anode is one of the main problems in studying electrolysis. This is because students feel that this topic is something abstract, so teaching materials are needed that accommodate this topic to make it more real in the eyes of students. In this case, augmented reality technology is an alternative technology that can be used.

Keywords: *teaching materials, interactive, augmented reality, electrolysis*

PENDAHULUAN

Era *Covid-19* merupakan era adaptif yang *massive* terhadap perkembangan bahan ajar. Disaat kondisi tidak memungkinkan untuk pendidik dan peserta didik hadir di sekolah menyebabkan pendidik harus berinovasi dalam berbagai aspek salah satunya dalam pengembangan bahan ajar (Baloran, 2020). Bahan ajar yang lazimnya dalam bentuk buku paket dan lembar kerja siswa (lks) dikembangkan dalam bentuk digital. Pembelajaran yang awalnya di dalam kelas terpaksa dilakukan di dalam jaringan (Afifulloh & Cahyanto, 2021). Sehingga pendidik harus berinovasi mengembangkan bahan ajar melalui berbagai macam platform online seperti *Canva*, *Quiziz*, *Powtoon*, dan masih banyak platform lainnya. bahan ajar ini akan menjadi solusi bagi peserta didik agar bisa digunakan belajar di luar kelas (Hills & Thomas, 2019). Bahan ajar yang dikembangkan ini juga dapat diakses oleh pendidik dan peserta didik melalui gadget seperti laptop, pc, atau *smartphone* baik *online* maupun *offline*.

Di Era pasca *Covid-19* tidak serta merta menyebabkan bahan ajar digital ditinggalkan dan kembali ke bahan ajar yang lama. Bahkan pendidik dan peneliti terus berinovasi mengembangkan bahan ajar digital. Berbagai macam teknologi yang dulunya asing kini menjadi hal yang biasa. Tidak hanya sebagai alternatif melainkan menjadi pelengkap bahkan suatu hal yang utama dalam pembelajaran. Hal ini karena sudah terbiasanya baik pendidik maupun peserta didik dalam menggunakan fasilitas digital dalam pembelajaran.

Bahan ajar digital yang dapat diakses melalui gadget peserta didik akan memungkinkan peserta didik tidak hanya belajar disekolah. Peserta didik bisa belajar di mana saja dengan bahan ajar ini. Tentu bahan ajar digital mempunyai potensi sangat besar untuk meningkatkan minat belajar peserta didik karena bahan ajar berbasis digital dapat memuat tidak hanya teks (Suryadie, 2014). Bahan ajar digital bisa dibuat seinteraktif mungkin dengan memuat gambar, video,

animasi dalam memvisualkan materi kimia.

Augmented reality merupakan salah satu teknologi yang dulunya asing dan jarang digunakan dalam pendidikan. Namun belakangan teknologi ini mulai dilirik dan mengalami perkembangan yang luar biasa dalam menunjang pembelajaran. *Augmented reality* merupakan teknologi yang menggabungkan realita dengan dunia maya. Teknologi ini memungkinkan penggunaannya merasakan proyeksi dua dimensi atau tiga dimensi dari dunia maya sehingga memungkinkan penggunaannya merasakan seolah-olah dunia maya menyatu dengan dunia nyata. Contoh aplikasi teknologi *augmented reality* pada bidang kedokteran yaitu *ultrasonografi* (USG) (Mustaqim, 2016). USG memungkinkan dokter atau orang tua melihat kondisi janin secara *realtime* melalui proyeksi di dunia nyata pada sebuah layar. Jika dikemas dalam bentuk bahan ajar dan dibawa ke dalam pembelajaran kimia, teknologi *augmented reality* akan menjadi penyegaran dalam pembelajaran dan meningkatkan minat belajar peserta didik.

Implementasi *augmented reality* di dunia pendidikan merupakan salah satu inovasi untuk menghadapi tantangan di generasi sekarang. Di era *society 5.0* peserta didik terbiasa dengan penggunaan gadget dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik seolah-olah susah terpisahkan dari gadgetnya. Peserta didik lebih banyak sibuk dengan gadgetnya dibandingkan buku pelajaran. Oleh karena itu diperlukan suatu produk yang mengintegrasikan bahan ajar dengan kebiasaan peserta didik menggunakan gadget.

Elektrolisis merupakan salah satu topik pada kimia khususnya pada elektrokimia. Elektrolisis membahas penggunaan energi listrik yang dirubah menjadi reaksi kimia, dalam hal ini adalah reaksi redoks. Di SMA sederajat elektrolisis menjadi salah satu topik yang susah dipelajari terutama saat mempelajari reaksi di katoda dan anoda. Peserta didik susah membayangkan bagaimana bentuk katoda

dan anoda. Peserta didik juga susah menghafal aturan dan membayangkan reaksi yang terjadi di katoda dan anoda. Sebenarnya permasalahan ini dapat diatasi dengan pelaksanaan praktikum di laboratorium karena praktikum dapat membawa konsep-konsep kimia menjadi hal nyata dalam bentuk eksperimen (Yani & Oktaviani). Namun, praktikum saja dirasa kurang cukup dalam menjawab permasalahan ini karena terbatasnya waktu praktikum. Oleh karena itu diperlukan suatu bahan ajar yang dapat diakses peserta didik di mana saja dan kapan saja dengan gadgetnya. Bahan ajar ini juga harus mampu mengkonkretkan konsep kimia dan hal ini mampu dijawab teknologi *augmented reality*

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini termasuk ke dalam ranah penelitian *mix method* (pendekatan campuran). Penelitian *mix method* menggunakan dua jenis pendekatan yaitu kualitatif dan kuantitatif dalam satu kegiatan penelitian (Sugiyono, 2011).

Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa pendidikan kimia Universitas Samudra dan peserta didik. Dalam hal ini mahasiswa pendidikan kimia yang dimaksud adalah yang melaksanakan kegiatan pengenalan laporan persekolahan (PLP) di SMA negeri dan swasta sekota Langsa. Kegiatan PLP merupakan rangkaian kegiatan magang mahasiswa di sekolah yang termasuk dalam mata kuliah wajib. Kegiatan ini dilaksanakan selama dua bulan yaitu mulai dari pertengahan September dan berakhir pertengahan November. Selama pelaksanaan PLP mahasiswa akan dibimbing oleh guru pamong baik dalam penyusunan perangkat pembelajaran, bahan ajar, dan praktik mengajar. Sehingga mahasiswa memperoleh pengalaman dan informasi terkait pembelajaran kimia khususnya pada topik elektrolisis.

Sebanyak 40 peserta didik kelas XII di SMA Negeri 2 Langsa juga diberikan kuesioner terbuka dan tertutup. Melalui

kuesioner yang diisi peserta didik diharapkan diperoleh informasi mengenai proses pembelajaran yang saat ini terjadi dan yang dibutuhkan peserta didik. Selain itu dari kuesioner ini juga akan diperoleh informasi bahan ajar yang dibutuhkan peserta didik agar pembelajaran kimia pada topik elektrolisis menjadi lebih efektif.

Kepada mahasiswa pendidikan kimia yang sedang melaksanakan PLP dan peserta didik sebagai responden diberikan kuesioner tertutup dan terbuka. Kuesioner diisi oleh responden untuk mengetahui proses pembelajaran kimia. Melalui kuesioner yang diisi responden juga diharapkan memperoleh informasi mengenai bahan ajar yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran.

Data yang didapatkan melalui kuesioner tertutup dianalisis menggunakan skala Guttman dimana jawaban "Ya" bernilai 1 dan jawaban "Tidak" bernilai 0. Hasil kuesioner dianalisis secara kuantitatif melalui persentase dengan rumus.

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

P = persentase

f = frekuensi jawaban

n = jumlah jawaban

Persentase hasil kuesioner tertutup diinterpretasikan berdasarkan kategori di bawah ini.

Tabel 1. Kategori persentase

Persentase (%)	Kategori
0 - 1,9	Tidak dibutuhkan
2 - 25,9	Sebagian kecil membutuhkan
26 - 49,9	Kurang dari setengahnya membutuhkan
50	Setengahnya membutuhkan
50,1 - 75,9	Lebih dari setengahnya membutuhkan
76 - 99,9	Sebagian besar membutuhkan
100	Seluruhnya membutuhkan

Data yang didapatkan melalui kuesioner terbuka dapat memperkaya informasi yang tidak didapatkan dari kuesioner tertutup. Sehingga informasi

proses pembelajaran dan penggunaan bahan ajar pada topik elektrolisis didapatkan lebih komprehensif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan ajar berbasis augmented reality (AR) pada topik elektrolisis dikembangkan sebagai jawaban atas pembelajaran di kelas yang kurang efektif. Topik elektrolisis merupakan salah satu materi kimia yang cukup sulit dipelajari oleh peserta didik. Peserta didik cenderung susah di awal yaitu mempelajari reaksi di katoda dan anoda sehingga tujuan pembelajaran berikutnya akan susah untuk dipahami. Idealnya untuk membawa topik elektrolisis menjadi materi yang tidak bersifat abstrak, pendidik bisa mengajak peserta didik melaksanakan praktikum sehingga peserta didik memperoleh gambaran sebenarnya mengenai realita reaksi di katoda dan anoda. Peserta didik diharapkan tidak hanya membayangkan dan menganggap topik ini abstrak, melainkan suatu hal yang nyata dan memiliki kegunaan dalam kehidupan manusia. Pada sekolah yang memiliki laboratorium dan mampu melaksanakan praktikum elektrolisis akan mampu

menyempurnakan pembelajaran dengan bahan ajar interaktif berbasis *augmented reality*. Namun bagi sekolah yang tidak mampu mengakomodir praktikum kimia tentu bahan ajar interaktif berbasis teknologi *augmented reality* akan menjadi bahan ajar yang dapat diandalkan dalam menunjang pembelajaran.

Data hasil penelitian didapatkan melalui kuesioner tertutup dan terbuka tiga belas mahasiswa pendidikan kimia yang melaksanakan PLP di Kota Langsa. Selain itu data hasil penelitian juga didapatkan dari 40 peserta didik kelas XII di SMA Negeri 2 Langsa. Kuesioner tertutup yang diberikan kepada mahasiswa pendidikan kimia yang melaksanakan PLP dan peserta didik masing-masing sebanyak 10 butir pertanyaan. Kuesioner terbuka yang diberikan kepada mahasiswa pendidikan kimia sebanyak Sembilan butir pertanyaan dan kepada peserta didik enam butir pertanyaan.

Berikut ini merupakan hasil kuesioner terbuka dan tertutup oleh mahasiswa pendidikan kimia yang melaksanakan PLP di SMA sekota Langsa dan peserta didik.

Tabel 2. Hasil kuesioner terbuka terhadap mahasiswa pendidikan kimia yang melaksanakan PLP

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Bagaimanakah pandangan dan pengamatan Bapak/Ibu terhadap peserta didik saat mengajar topik Elektrolisis?	9 orang menjawab bahwa peserta didik susah memahami terutama reaksi-reaksi di katoda dan anoda. 1 orang menjawab bahwa peserta didik kurang antusias karena topik elektrolisis dianggap abstrak. 3 orang mengatakan peserta didik senang, aktif, dan antusias mengikuti pembelajaran.
2	Apa Kendala saat mengajar topik elektrolisis?	11 orang menjawab sulit memahami materi elektrolisis terutama reaksi kimia dan hukum faraday. 2 orang menjawab kurangnya media pembelajaran yang memadai.
3	Apa saja bahan ajar dan media pembelajaran yang digunakan saat mengajar elektrolisis?	Bahan ajar dan media yang digunakan berupa buku, lkp, e-lkp, video, ppt, kuis game
4	Apakah Bapak/Ibu mengetahui tentang bahan ajar interaktif?	Semua menjawab mengetahui tentang bahan ajar interaktif.
5	Apakah bahan ajar yang digunakan untuk mengajar topik elektrolisis merupakan bahan ajar interaktif?	Mayoritas menjawab bahan ajar yang digunakan interaktif karena memuat video animasi, gambar.
6	Bagaimanakah pendapat Bapak/Ibu terhadap teknologi Augmented Reality (AR)	Semua menjawab teknologi AR akan membantu peserta didik untuk lebih aktif dan memahami kimia.
7	Apa topik yang cocok untuk diterapkan teknologi AR?	5 orang menjawab elektrolisis, Topik lain yang disebutkan seperti laju reaksi,

		kesetimbangan kimia, perkembangan model atom.
8	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu jika pada topik elektrolisis dikembangkan bahan ajar yang mengintegrasikan teknologi AR?	Semua berpendapat inovasi bahan ajar mengintegrasikan teknologi AR layak direalisasikan.
9	Apakah dengan dikembangkan bahan ajar kimia pada topik elektrolisis mengintegrasikan teknologi AR akan menambah pemahaman konsep peserta didik?	Mayoritas menjawab mungkin teknologi AR akan membantu mempermudah proses pembelajaran.

Tabel 3. Hasil kuesioner terbuka terhadap peserta didik

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Apa sumber belajar yang ananda gunakan untuk mempelajari kimia topik elektrolisis?	Buku catatan, buku paket, lkp, ppt dari guru, youtube, quiziz, bimbil.
2	Apa sumber belajar yang ananda gunakan mempelajari topik elektrolisis saat ini mudah dipahami?	- Mayoritas menjawab sulit terutama dalam memahami reaksi di katoda dan anoda. - Ada yang menjawab tidak mengerti maksud mempelajari elektrolisis. - Ada yang menjawab butuh penjelasan dari guru.
3	Bagaimana sumber belajar yang ananda inginkan untuk mempelajari elektrolisis?	Sumber belajar yang memuat gambar, video, penjelasan yang mudah dimengerti, contoh aplikasi di kehidupan sehari-hari.
4	Bagaimana pendapat ananda jika sumber belajar pada topik elektrolisis merupakan sumber belajar yang interaktif?	Mayoritas menjawab sangat setuju, agar tidak membosankan.
5	Apa pendapat ananda tentang teknologi Augmented Reality (AR)?	Hampir semua peserta didik yang menjadi sampel belum mengetahui aspek teknologi AR yang bisa diimplementasikan ke topik elektrolisis.
6	Bagaimana pendapat ananda jika teknologi Augmented Reality diterapkan pada pembelajaran elektrolisis?	Mayoritas menjawab setuju karena lebih bisa memanfaatkan gadget yang dimiliki dan pembelajaran menjadi lebih menarik.

Tabel 4. Hasil kuesioner tertutup terhadap mahasiswa pendidikan kimia dan peserta didik

No	Indikator	Persentase rata-rata		Rata-rata persentase (%)	Kategori tingkat kebutuhan
		Guru	Siswa		
1	Topik yang membutuhkan pengembangan bahan ajar adalah elektrolisis.	84,62	57,50	76,32	Sebagian besar membutuhkan
2	Bahan ajar yang dibutuhkan merupakan bahan ajar interaktif.	92,31	80,00		
3	Bahan ajar yang dibutuhkan berbasis digital.	84,62	65,00		
4	Bahan ajar mengintegrasikan teknologi <i>augmented reality</i> (AR)	61,54	85,00		

Berdasarkan tabel 4 hasil kuesioner tertutup terhadap mahasiswa pendidikan kimia yang melaksanakan PLP dan peserta didik didapatkan persentase kebutuhan terhadap bahan ajar interaktif

mengintegrasikan teknologi *augmented reality* sebesar 76,32%. Persentase ini termasuk dalam kategori sebagian besar membutuhkan berdasarkan tabel 1.

Data ini didukung dan diperkaya

dengan hasil kuesioner terbuka yang diisi oleh mahasiswa pendidikan kimia yang melaksanakan PLP dan peserta didik. Berdasarkan hasil kuesioner diperoleh informasi bahwa kendala terbesar peserta didik dalam mempelajari topik elektrolisis yakni dalam penentuan reaksi di katoda dan anoda. Bahan ajar berupa buku paket, lkpd, e-lkpd, video, ppt, kuis game belum mampu membawa persepsi abstrak topik ini ke dalam realita peserta didik. Bahkan sebagian peserta didik tidak mengerti kegunaan mempelajari topik ini. Sehingga diperlukan suatu bahan ajar interaktif yang dapat mengakomodir permasalahan ini. Hal ini sesuai dengan hasil kuesioner yang diisi peserta didik pada tabel 3 dimana peserta didik juga mengharapkan adanya bahan ajar interaktif yang bisa diakses kapan saja, di mana saja, dan membawa topik ini ke dalam realita.

Dari kuesioner terbuka juga didapat informasi bahwa sebagian besar peserta didik belum memahami implementasi teknologi *augmented reality* ke dalam pelajaran kimia topik elektrolisis. Sehingga peneliti harus menjelaskan dan menunjukkan contoh bahan ajar yang sudah mengintegrasikan teknologi AR dengan *smartphone*. Setelah peserta didik memahami implementasi bahan ajar yang mengintegrasikan teknologi AR mayoritas peserta didik menyetujui bahwa bahan ajar interaktif mengintegrasikan teknologi AR cocok dikembangkan untuk topik elektrolisis. Karena dengan dikembangkannya bahan ajar interaktif mengintegrasikan teknologi AR akan mempermudah peserta didik memahami elektrolisis dan peserta didik dapat mempelajarinya dimana saja dan kapan saja karena dapat diakses melalui *smartphone*. Berdasarkan hasil kuesioner yang diisi mahasiswa pendidikan kimia yang melaksanakan PLP pada tabel 2 juga didapatkan informasi bahwa pendidik juga menganggap inovasi teknologi AR dalam pengembangan bahan ajar ini layak direalisasikan dan akan membantu proses

pembelajaran.

KESIMPULAN

Hasil analisis kebutuhan pengembangan bahan ajar interaktif dengan menerapkan teknologi *augmented reality* pada topik elektrolisis dengan data hasil kuesioner tertutup yang diisi oleh mahasiswa pendidikan kimia yang melaksanakan PLP di kota Langsa dan peserta didik menunjukkan persentase rata-rata sebesar 76,32%. Persentase ini termasuk dalam kategori sebagian besar membutuhkan.

Hasil kuesioner terbuka yang diisi oleh mahasiswa pendidikan kimia yang melaksanakan PLP di kota Langsa dan peserta didik juga memberi informasi bahwa mempelajari reaksi yang terjadi di katoda dan anoda merupakan salah satu masalah utama dalam mempelajari elektrolisis. Hal ini disebabkan karena peserta didik merasa topik ini adalah sesuatu yang abstrak sehingga dibutuhkan bahan ajar yang mengakomodir topik ini menjadi lebih nyata di mata peserta didik. Dalam hal ini teknologi *augmented reality* menjadi alternatif teknologi yang dapat digunakan. Selain itu terbatasnya waktu mempelajari topik elektrolisis di sekolah juga menjadi salah satu faktor permasalahan sehingga dibutuhkan suatu bahan ajar yang dikembangkan dan dapat diakses peserta didik melalui gadget dimana saja dan kapan saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifulloh, M., & Cahyanto, B. (2021). Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar Elektronik di Era Pandemi Covid-19. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 6(2), 31-36. <http://dx.doi.org/10.26737/jpdi.v6i2.2515>
- Baloran, E. T. (2020). Knowledge, Attitudes, Anxiety, and Coping Strategies of Students during COVID-19 Pandemic. *Journal of Loss and Trauma*, 0(0), 1-8. <https://doi.org/10.1080/15325024.20>

- 20.1769300
- Herawati, N.S., & Muhtadi, Ali. (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>
- Hills, D., & Thomas, G. (2019). Digital technology and outdoor experiential learning. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 20(2), 155-169. <https://doi.org/10.1080/14729679.2019.1604244>
- Munggaran, R.D. (2012). Pemanfaatan open source software pendidikan oleh mahasiswa dalam rangka implementasi Undang-Undang No. 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Mustaqim, I. (2016). Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 13(2), 174-183. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v13i2.8525>
- Nia, L., & Loisa, R. (2019). Pengaruh Penggunaan New Media Terhadap Pemenuhan Kebutuhan (Studi Tentang Media Sosial Facebook Dalam Pemenuhan Informasi di Kalangan Ibu Rumah Tangga). *Prologia*, 3(2), 489-497. <https://doi.org/10.24912/pr.v3i2.6393>
- Rokhim, D. A., Widarti, H. R., Syafruddin, A. B. (2022). Analisis Kebutuhan Bahan Ajar pada Materi Elektrokimia Topik Korosi Berbasis Pendekatan STEM-PjBL Berbantu Video Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan matematika dan Sains*, 10(1), 50-61. <https://doi.org/10.21831/jpms.v10i1.47025>
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suryadie. (2014). Pengembangan modul elektronik IPA terpadu tipe shared untuk siswa kelas VIII SMP/MTs. Yogyakarta: UIN Sunan Kali Jaga.
- Wati, I. F., Yuniawatika, Y. Y., & Murdiah, S. (2020). Analisis Kebutuhan Terhadap Bahan Ajar Game Based Learning Terintegrasi Karakter Kreatif. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 10(2). <https://doi.org/10.21831/jpk.v10i2.31880>
- Yani, A. F. S., & Oktaviani, C. (2022). Praktikum Kimia SMA Kelas XI pada Materi Asam Basa Sesuai Model Discovery dan Project Based Learning. *KATALIS: Jurnal Penelitian Kimia dan Pendidikan Kimia*, 5(1), 17-24. <https://doi.org/10.33059/katalis.v5i1.5367>