



## Penguatan Konsep Elektrolisis melalui Praktikum Interaktif pada Kelas XII A di SMAN I Suwawa

### *Strengthening the Concept of Electrolysis through Interactive Practicum in Class XII A at SMAN I Suwawa*

Thayban Thayban<sup>1\*</sup>, Erga Kurniawati<sup>2</sup>, Haris Munandar<sup>3</sup>, Vivi Dia Afrianti Sangkota<sup>4</sup>  
<sup>1-4</sup>Jurusan Kimia, Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia

Alamat: Jl. Jend. Sudirman No.6, Dulalowo Tim., Kec. Kota Tengah, Kota Gorontalo, Gorontalo 96128

Korespondensi penulis: [thayban@ung.ac.id](mailto:thayban@ung.ac.id)\*

#### Article History:

Received: Oktober 15, 2024;

Revised: Oktober 27, 2024;

Accepted: November 28, 2024;

Online Available: November 30, 2024;

**Keywords:** *electrolysis, interactive laboratory, science learning, educational technology.*

**Abstract:** *The purpose of this community service activity is to strengthen the concept of electrolysis for students of SMAN 1 Suwawa through interactive laboratory exercises, as well as to enhance students' understanding and practical skills related to the electrolysis process. The partners involved in this activity include the Principal, Chemistry Teacher, and all 12th-grade students of SMAN 1 Suwawa. The implementation method of the activity involves four main stages: a pre-test to measure initial understanding, providing material to reinforce the concept of electrolysis, conducting interactive laboratory exercises using electroplating tools, and a post-test to measure the improvement in students' understanding. The results of this activity show a significant improvement in the understanding of electrolysis concepts, with an N-Gain value of 76.8%, indicating the effectiveness of this method in improving students' learning outcomes. Based on these findings, it is recommended to continue applying interactive laboratory approaches in science education in secondary schools, as well as utilizing technology and interactive modules to support students' understanding of complex chemical concepts. Additionally, teacher training is also important to ensure the sustainability of effective laboratory-based learning.*

#### Abstrak

Tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah untuk memberikan penguatan konsep elektrolisis kepada siswa SMAN 1 Suwawa melalui praktikum interaktif, serta meningkatkan pemahaman dan keterampilan praktikum siswa terkait proses elektrolisis. Mitra yang terlibat dalam kegiatan ini adalah Kepala Sekolah, Guru Kimia, dan seluruh siswa kelas XII SMAN 1 Suwawa. Metode pelaksanaan kegiatan melibatkan empat tahap utama: pre-test untuk mengukur pemahaman awal, pemberian materi penguatan konsep elektrolisis, pelaksanaan praktikum interaktif dengan menggunakan alat elektroplating, dan post-test untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pemahaman konsep elektrolisis, dengan nilai N-Gain sebesar 76,8%, yang mengindikasikan efektivitas metode ini dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Berdasarkan temuan ini, disarankan untuk terus menerapkan pendekatan praktikum interaktif dalam pembelajaran sains di sekolah menengah, serta memanfaatkan teknologi dan modul interaktif untuk mendukung pemahaman siswa terhadap konsep-konsep kimia yang kompleks. Selain itu, pelatihan bagi guru juga penting untuk memastikan keberlanjutan pembelajaran berbasis praktikum yang efektif.

**Kata Kunci:** elektrolisis, praktikum interaktif, pembelajaran sains, teknologi pendidikan.

## **1. PENDAHULUAN**

Pendidikan sains, khususnya kimia, memiliki peran penting dalam mengembangkan pemahaman konsep-konsep ilmiah yang diperlukan untuk memecahkan tantangan di dunia nyata. Salah satu konsep yang sering menjadi tantangan bagi siswa adalah elektrolisis, sebuah proses elektroda yang melibatkan reaksi kimia yang terjadi ketika arus listrik dialirkan melalui larutan atau lelehan. Konsep ini sering dianggap abstrak dan sulit dipahami, terutama ketika hanya diajarkan dengan pendekatan teori tanpa pengalaman langsung. Berdasarkan penelitian terdahulu, metode pembelajaran yang menggabungkan teori dengan pengalaman praktis terbukti lebih efektif dalam membantu siswa memahami konsep-konsep sains yang rumit (Ahmad et al., 2021; Medvedev et al., 2022). Sebagai contoh, integrasi pembelajaran berbasis laboratorium interaktif yang melibatkan simulasi komputer dan percakapan langsung telah menunjukkan peningkatan pemahaman siswa tentang proses elektrokimia, termasuk elektrolisis (Ahmad et al., 2021; Lin & Wu, 2021). Teknologi interaktif ini memberi siswa kesempatan untuk melihat secara langsung reaksi kimia dalam konteks yang lebih nyata dan aplikatif, memperkuat hubungan antara pengetahuan teori dan pengalaman praktis (Karpudewan & Huri, 2022)

Namun, meskipun ada berbagai metode yang dapat diterapkan, masih banyak tantangan yang dihadapi dalam pembelajaran elektrolisis, khususnya di SMAN 1 Suwawa. Pembelajaran berbasis teori yang terlalu banyak dan kurangnya pengalaman langsung membuat siswa kesulitan untuk memahami konsep elektrolisis secara mendalam. Praktikum yang tidak terstruktur dengan baik juga membuat siswa kurang antusias dan terlibat dalam eksperimen, yang mengarah pada miskonsepsi terkait cara kerja elektrolisis. Miskonsepsi ini tercermin dalam hasil ujian, di mana banyak siswa memberikan jawaban yang keliru terkait reaksi yang terjadi dalam proses elektrolisis. Oleh karena itu, penting untuk menyusun kegiatan yang memberikan pengalaman praktikum yang lebih terstruktur dan interaktif, yang tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep elektrolisis, tetapi juga mengurangi miskonsepsi yang sering muncul.

Terdapat beberapa pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan ini. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa eksperimen terstruktur yang dirancang dengan baik dapat membantu siswa dalam mengatasi miskonsepsi dan meningkatkan pemahaman mereka terhadap elektrolisis (Achuthan et al., 2021; Supasorn et al., 2022). Praktikum yang disertai dengan penjelasan yang sistematis dan interaktif terbukti lebih efektif dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional yang hanya berfokus pada teori. Selain itu, pemanfaatan teknologi, seperti simulasi komputer dan animasi interaktif, juga dapat

memperjelas konsep-konsep yang sulit dipahami dalam elektrolisis (Ahmad et al., 2021; Lin & Wu, 2021). Meskipun banyak studi yang telah mengemukakan keberhasilan metode ini dalam konteks pendidikan tinggi, penelitian mengenai penerapannya di tingkat sekolah menengah, khususnya dalam pembelajaran elektrolisis, masih terbatas. Oleh karena itu, terdapat celah penelitian yang perlu dijumpai melalui pengembangan kegiatan yang berbasis pada penguatan konsep elektrolisis melalui praktikum interaktif yang melibatkan siswa secara aktif.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh siswa SMAN 1 Suwawa dalam memahami konsep elektrolisis, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberikan penguatan konsep elektrolisis kepada siswa kelas XII SMAN 1 Suwawa melalui penerapan praktikum yang interaktif dan terstruktur. Praktikum yang dirancang secara khusus ini akan melibatkan siswa dalam eksperimen yang memberikan pemahaman langsung tentang reaksi elektrolisis, sekaligus memperkenalkan teknologi dan metodologi pembelajaran interaktif yang dapat meningkatkan keterlibatan mereka. Dengan melibatkan seluruh siswa kelas XII, diharapkan kegiatan ini dapat meningkatkan pemahaman konsep elektrolisis yang lebih mendalam dan mengurangi miskonsepsi yang selama ini terjadi. Selain itu, kegiatan ini juga berkontribusi dalam mengembangkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dan mengaplikasikan pengetahuan kimia dalam konteks kehidupan nyata.

## 2. METODE

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian ini menggunakan pendekatan berbasis workshop dan pelatihan praktikum elektrolisis untuk memperkuat pemahaman siswa SMAN 1 Suwawa mengenai konsep elektrolisis. Pendekatan ini bertujuan untuk menggabungkan pembelajaran teoritis dengan pengalaman praktis yang langsung, yang terbukti efektif dalam memperdalam pemahaman siswa terhadap konsep-konsep sains yang kompleks seperti elektrolisis (Lin & Wu, 2021; Supasorn et al., 2022). Kegiatan ini melibatkan siswa kelas XII SMAN 1 Suwawa yang berjumlah 32 orang.

Kegiatan dimulai dengan Tahap 1: Pre-test, di mana siswa diberikan tes awal untuk mengukur pengetahuan mereka mengenai elektrolisis. Pre-test ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran tentang pemahaman awal siswa dan membantu merancang kegiatan yang lebih sesuai dengan kebutuhan mereka. Setelah itu, pada Tahap 2: Penguatan Konsep, siswa akan diberikan materi mengenai elektrolisis yang mencakup konsep dasar, mekanisme reaksi elektrolisis, serta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Materi ini penting untuk memberikan dasar teori yang kokoh sebelum siswa melaksanakan praktikum.

Pada Tahap 3: Pelaksanaan Praktikum Interaktif, siswa akan melaksanakan praktikum elektrolisis menggunakan alat dan bahan yang disediakan, seperti alat elektroplating, plat tembaga, larutan  $\text{CuSO}_4$ , dan baterai 9 ampere. Praktikum ini akan dilakukan dengan menggunakan modul interaktif yang memandu siswa dalam setiap langkah eksperimen. Narasumber, Thayban, M.Pd, akan memberikan pelatihan langsung kepada siswa serta mendampingi mereka selama praktikum untuk memastikan pemahaman dan penerapan konsep elektrolisis secara praktis.

Setelah praktikum, Tahap 4: Post-test akan dilakukan untuk mengevaluasi peningkatan pemahaman siswa setelah mengikuti kegiatan. Post-test ini akan mengukur pemahaman siswa terhadap materi yang telah dipelajari, dengan membandingkan hasilnya dengan pre-test untuk melihat perubahan dalam tingkat pemahaman. Analisis hasil pre-test dan post-test akan digunakan untuk menilai efektivitas kegiatan pengabdian ini.

Kegiatan ini akan dilaksanakan di Laboratorium IPA SMAN 1 Suwawa, yang sudah dilengkapi dengan fasilitas yang memadai untuk praktikum kimia. Lokasi ini dipilih karena aksesibilitasnya yang baik dan ketersediaan alat yang diperlukan untuk eksperimen elektrolisis. Kepala sekolah dan guru kimia di sekolah ini memiliki peran penting dalam mendukung kegiatan ini. Kepala sekolah memastikan kegiatan berjalan dengan lancar, sementara guru kimia membantu dalam memberikan masukan dan mendampingi siswa selama praktikum.

Modul interaktif yang digunakan bertujuan untuk membantu siswa memahami setiap langkah eksperimen elektrolisis. Teknologi, seperti animasi atau simulasi, juga akan dimanfaatkan untuk menjelaskan konsep elektrolisis secara visual, agar siswa lebih mudah memahami teori yang abstrak. Praktikum ini bertujuan agar siswa tidak hanya mengerti teori elektrolisis, tetapi juga menguasai keterampilan praktis yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari, serta meningkatkan kemampuan mereka dalam berpikir kritis dan menyelesaikan masalah.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah pre-test dan post-test yang terdiri dari 10 soal untuk setiap tes. Hasil dari kedua tes ini akan dianalisis secara deskriptif untuk mengukur sejauh mana pemahaman siswa telah meningkat setelah kegiatan pengabdian. Dengan metode ini, diharapkan pemahaman siswa tentang elektrolisis akan meningkat dan miskonsepsi yang ada dapat diminimalisir.

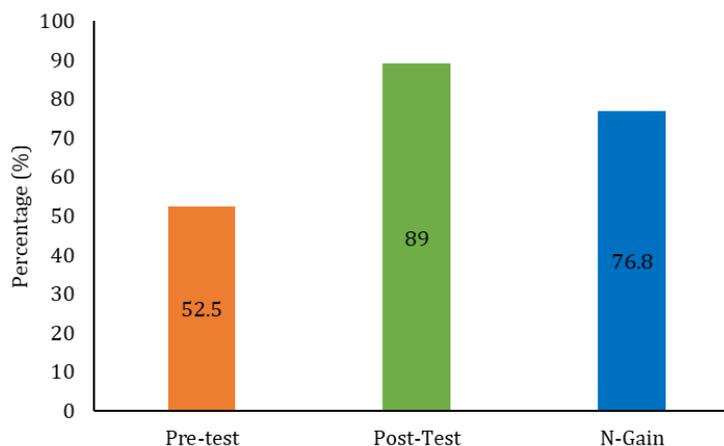
### 3. HASIL

Hasil yang diperoleh dari pre-test dan post-test siswa menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dalam pemahaman konsep elektrolisis setelah mengikuti workshop dan pelatihan praktikum interaktif. Berdasarkan data yang terdapat pada **Tabel 1**, rata-rata nilai pre-test siswa adalah 9.45 (52,5%) dan meningkat menjadi 16.02 (89,0%) pada post-test. Peningkatan rata-rata ini tercermin dalam nilai N-Gain sebesar 0.768 atau 76.8%, yang masuk dalam kategori "sangat efektif" menurut interpretasi efektivitas yang dikemukakan oleh Hake (1999). Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan penguatan konsep elektrolisis melalui praktikum interaktif memberikan dampak positif yang signifikan terhadap pemahaman siswa.

**Tabel 1.** Nilai Pre-test, Post-test, dan N-Gain

Data	Pre-test	Post-test
Siswa	32	32
Skor Maksimal	1.151	1.152
Skor Total	605	1025
Rata-rata	9.453125	16.015625
N-Gain	0.768	
%N-Gain	76.8%	

**Gambar 1** yang menunjukkan rata-rata persentase N-Gain sebesar 76,8%, mencerminkan bahwa sebagian besar siswa berhasil meningkatkan pemahaman mereka dalam topik elektrolisis. Nilai ini mencerminkan peningkatan yang signifikan dalam pemahaman siswa terhadap konsep-konsep elektrokimia yang diajarkan selama kegiatan. Hal ini juga sejalan dengan temuan dalam penelitian lain yang menunjukkan bahwa pendekatan berbasis praktikum interaktif tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga meningkatkan keterampilan praktis dan sikap positif siswa terhadap pembelajaran sains (Kandahari et al., 2021; Wörner et al., 2022)



**Gambar 1.** Nilai N-Gain

#### **4. DISKUSI**

Pelaksanaan praktikum interaktif berlangsung di SMAN 1 Suwawa, diikuti oleh 32 Siswa kelas XII yang berpartisipasi secara aktif dalam setiap sesi kegiatan. Seluruh siswa menunjukkan antusiasme tinggi dalam mengikuti praktikum, yang terlihat dari keterlibatan mereka selama sesi kegiatan tanpa kendala berarti. Tujuan utama praktikum tercapai, yaitu memberikan penguatan konsep elektrolisis kepada siswa kelas XII SMAN 1 Suwawa melalui penerapan praktikum yang interaktif dan terstruktur. Praktikum yang dirancang secara khusus ini akan melibatkan siswa dalam eksperimen yang memberikan pemahaman langsung tentang reaksi elektrolisis, sekaligus memperkenalkan teknologi dan metodologi pembelajaran interaktif yang dapat meningkatkan keterlibatan mereka. Keaktifan siswa dalam praktikum dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Proses Praktikum Interaktif

Berdasarkan hasil pre-test dan post-test yang tercantum dalam Tabel 1 dan Gambar 1, terdapat peningkatan yang signifikan pada pemahaman siswa tentang konsep elektrolisis setelah mengikuti workshop dan pelatihan praktikum interaktif. Rata-rata nilai pre-test siswa adalah 52,5%, yang menunjukkan pemahaman yang rendah terhadap materi elektrolisis sebelum kegiatan dimulai. Namun, setelah kegiatan berlangsung, rata-rata nilai post-test meningkat menjadi 89,0%, dengan N-Gain sebesar 76,8%. Nilai N-Gain yang tinggi ini mengindikasikan bahwa praktikum interaktif efektif dalam memperkuat pemahaman konsep elektrolisis, serta menunjukkan peningkatan yang sangat signifikan pada siswa. Berdasarkan interpretasi efektivitas yang dikemukakan oleh Hake (1999), nilai ini termasuk dalam kategori "sangat efektif".

Peningkatan ini mencerminkan bahwa pendekatan berbasis praktikum interaktif dapat memfasilitasi pemahaman konsep-konsep yang lebih kompleks dalam kimia, seperti elektrolisis, yang sering dianggap sulit dipahami jika hanya diajarkan dengan pendekatan teoretis semata. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis pengalaman langsung dan teknologi interaktif dapat mengatasi miskonsepsi dan meningkatkan pemahaman siswa secara signifikan (Ahmad et al., 2021; Supasorn et al., 2022). Oleh karena itu, praktikum interaktif dalam kegiatan ini tidak hanya berfokus pada penguatan pemahaman teori elektrolisis, tetapi juga memungkinkan siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam eksperimen nyata yang memperjelas prinsip-prinsip elektrokimia.

Salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap keberhasilan ini adalah penggunaan modul interaktif yang membantu siswa untuk mengikuti langkah-langkah praktikum secara sistematis dan memahami setiap proses yang terjadi dalam eksperimen. Penggunaan teknologi seperti simulasi elektrolisis memungkinkan siswa untuk melihat reaksi kimia yang terjadi pada tingkat mikroskopis, yang memudahkan mereka dalam memahami hubungan antara reaksi elektrokimia dan perubahan fisik yang terlibat dalam proses elektrolisis (Karpudewan & Huri, 2022).

Gambar 1, yang menunjukkan persentase N-Gain sebesar 76,8%, memperkuat bukti bahwa pembelajaran berbasis praktikum interaktif dapat meningkatkan motivasi siswa dalam belajar. Pengalaman langsung yang melibatkan mereka dalam eksperimen elektrolisis membantu siswa tidak hanya mengerti teori, tetapi juga menyaksikan dan mengalami proses tersebut, yang menjadikannya lebih mudah diingat dan lebih bermakna. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan metode aktif dan interaktif dalam pendidikan sains dapat sangat efektif dalam membangun pemahaman yang lebih mendalam dan membekas pada siswa, daripada hanya mengandalkan metode pembelajaran konvensional yang berbasis teori.

Penurunan kesalahan konsep atau miskonsepsi juga menjadi salah satu aspek penting yang teratasi melalui pendekatan praktikum ini. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa siswa seringkali kesulitan memahami proses elektrolisis karena sifatnya yang abstrak. Namun, dengan melibatkan siswa secara langsung dalam eksperimen, mereka dapat mengamati reaksi oksidasi dan reduksi yang terjadi pada elektroda dan lebih mudah memahami bagaimana konsep tersebut diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, seperti dalam elektroplating (Lin & Wu, 2021; Medvedev et al., 2022).

Secara keseluruhan, kegiatan workshop dan pelatihan praktikum elektrolisis ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual siswa, tetapi juga keterampilan praktikum mereka, yang sangat relevan untuk pengembangan keterampilan sains yang lebih luas.

## **5. KESIMPULAN**

Kegiatan pengabdian yang dilaksanakan di SMAN 1 Suwawa melalui workshop dan pelatihan praktikum interaktif berhasil meningkatkan pemahaman konsep elektrolisis siswa. Berdasarkan hasil pre-test dan post-test yang menunjukkan peningkatan signifikan dengan nilai N-Gain sebesar 76,8%, dapat disimpulkan bahwa pendekatan berbasis praktikum interaktif sangat efektif dalam memperkuat pemahaman teori dan keterampilan praktikum siswa. Keterlibatan langsung siswa dalam eksperimen elektrolisis tidak hanya memperdalam pemahaman konsep elektrokimia, tetapi juga mengurangi miskonsepsi yang sering terjadi dalam pembelajaran teori elektrolisis. Penerapan teknologi interaktif, seperti simulasi dan modul pembelajaran berbasis pengalaman langsung, turut berkontribusi dalam meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa selama kegiatan. Hasil ini menunjukkan bahwa kegiatan praktikum berbasis interaktif dapat menjadi alternatif yang sangat efektif dalam pendidikan sains di tingkat sekolah menengah, khususnya dalam pembelajaran konsep-konsep kimia yang abstrak.

## **PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS**

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah mendukung dan berkontribusi dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Terutama kepada Kepala SMAN 1 Suwawa, yang telah memberikan izin dan dukungan penuh terhadap kegiatan ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Guru Kimia SMAN 1 Suwawa, yang telah bekerjasama dalam menyukseskan pelaksanaan workshop dan praktikum interaktif, serta kepada seluruh siswa kelas XII SMAN 1 Suwawa, yang telah aktif berpartisipasi dan menunjukkan antusiasme tinggi selama kegiatan berlangsung.

## **DAFTAR REFERENSI**

- Achuthan, K., Raghavan, D., Shankar, B., Francis, S. P., & Kolil, V. K. (2021). Impact of remote experimentation, interactivity and platform effectiveness on laboratory learning outcomes. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00272-z>
- Ahmad, N. J., Yakob, N., Bunyamin, M. A. H., Winarno, N., & Akmal, W. H. (2021). The effect of interactive computer animation and simulation on students' achievement and motivation in learning electrochemistry. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(3), 311–324. <https://doi.org/10.15294/jpii.v10i3.26013>
- Hidayat, R., & Subekti, T. (2023). Implementasi pembelajaran berbasis laboratorium virtual dalam meningkatkan pemahaman konsep elektrokimia siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 11(2), 198–212.

- Kandahari, E., Smith, P. J., & Goeltz, J. C. (2021). Beyond the textbook: Introducing undergraduates to practical electrochemistry. *Journal of Chemical Education*, 98(10), 3263–3268. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c00155>
- Karpudewan, M., & Huri, N. H. D. (2022). Interdisciplinary electrochemistry STEM-lab activities replacing the single disciplinary electrochemistry curriculum for secondary schools. *Journal of Chemical Education*, 100(2), 998–1010. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.2c00469>
- Lin, C.-Y., & Wu, H. (2021). Effects of different ways of using visualizations on high school students' electrochemistry conceptual understanding and motivation towards chemistry learning. *Chemistry Education Research and Practice*, 22(3), 786–801. <https://doi.org/10.1039/d0rp00308e>
- Medvedev, J. J., Tracey, C., Engelhardt, H., Steksova, Y., Krivoschapkin, P. V., Krivoschapkina, E. F., & Klinkova, A. (2022). Hands-on electrochemical reduction of CO<sub>2</sub>: Understanding electrochemical principles through active learning. *Journal of Chemical Education*, 99(2), 1036–1043. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c01004>
- Mulyono, A., & Setiawan, I. (2022). Pembelajaran interaktif berbasis augmented reality untuk meningkatkan pemahaman elektrokimia mahasiswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 15(1), 75–89.
- Rahman, A., & Wijayanti, R. (2023). Pengaruh penggunaan eksperimen virtual terhadap peningkatan pemahaman elektrokimia pada siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 14(1), 56–70.
- Supasorn, S., Wuttisela, K., Moonsarn, A., Khajornklin, P., Jarujamrus, P., & Chairam, S. (2022). Grade-11 students' conceptual understanding of chemical reaction rate from learning by using the small-scale experiments. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(3), 433–448. <https://doi.org/10.15294/jpii.v11i3.36535>
- Wörner, S., Kühn, J., & Scheiter, K. (2022). The best of two worlds: A systematic review on combining real and virtual experiments in science education. *Review of Educational Research*, 92(6), 911–952. <https://doi.org/10.3102/00346543221079417>
- Yuliana, N., & Prasetyo, A. (2023). Evaluasi penggunaan laboratorium virtual dalam pembelajaran elektrokimia di perguruan tinggi. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 9(3), 145–160.