

VALIDITAS E-MODUL SCCrT BERBASIS *SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES* LAHAN BASAH PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA

Validity of a SCCrT E-Module Based on Wetland Socio-Scientific Issues for Chemical Equilibrium

Salmaa Husnaa^{1*}, Parham Saadi¹, Rusmansyah¹, Iriani Bakti¹, Yogo Dwi Prasetyo¹

¹Jurusan Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Lambung Mangkurat

Jl. Brigjen Hasan Basri, Banjarmasin 70123, Kalimantan Selatan, Indonesia

*email: 2310120120008@ulm.ac.id

Informasi Artikel	Abstrak
Kata kunci: e-modul; SCCrT; SSI; lahan basah; kesetimbangan kimia	Abstrak. Materi kesetimbangan kimia masih menjadi salah satu materi yang sulit dipahami oleh peserta didik karena bersifat abstrak dan dinamis, sementara bahan ajar yang mampu memvisualisasikan konsep serta mengaitkannya dengan konteks kehidupan nyata masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan tingkat validitas e-modul SCCrT berbasis <i>Socio-Scientific Issues</i> lahan basah pada materi kesetimbangan kimia. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang berfokus pada penilaian validitas e-modul yang telah dikembangkan. E-modul dikembangkan dengan mengintegrasikan konteks lahan basah ke dalam pembelajaran yang kontekstual. Proses validasi melibatkan lima validator, yaitu dua dosen Pendidikan Kimia ULM dan tiga guru kimia dari tiga sekolah menengah atas di Kota Banjarmasin. Instrumen yang digunakan berupa lembar validasi e-modul yang mencakup aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, serta tampilan dan media. Data hasil validasi dianalisis menggunakan indeks Aiken's V. Hasil analisis menunjukkan nilai validitas pada aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, serta tampilan dan media berturut-turut sebesar 0,86; 0,93; 0,85; dan 0,97. Rata-rata nilai indeks Aiken's V yang diperoleh sebesar 0,90 dengan kategori valid. Berdasarkan hasil penelitian, e-modul SCCrT berbasis SSI lahan basah pada materi kesetimbangan kimia dinyatakan valid dan layak digunakan dalam pembelajaran kimia.
Keywords: <i>e-module; SCCrT; SSI; wetland; chemical equilibrium</i>	Abstract. <i>Chemical equilibrium is one of the chemistry topics that students still find difficult to understand because it is abstract and dynamic, while instructional materials capable of visualizing concepts and relating them to real-life contexts remain limited. This study aimed to describe the validity of an SCCrT e-module based on wetland Socio-Scientific Issues (SSI) for chemical equilibrium. This study employed a quantitative descriptive design focusing on evaluating the validity of the developed e-module. The e-module was developed by integrating wetland contexts into contextual chemistry learning. The validation process involved five validators, consisting of two lecturers from the Chemistry Education Study Program at Universitas Lambung Mangkurat and three chemistry teachers from three senior high schools in Banjarmasin. The research instrument</i>

was an e-module validation sheet covering four aspects: content feasibility, presentation feasibility, language feasibility, and media and visual design. The validation data were analyzed using Aiken's V index. The results showed that the validity indices for content feasibility, presentation feasibility, language feasibility, and media and visual design were 0.86, 0.93, 0.85, and 0.97, respectively. The average Aiken's V index was 0.90, indicating that the e-module was valid. Therefore, the SCCrT e-module based on wetland SSI for chemical equilibrium was considered valid and feasible for use in chemistry learning.

PENDAHULUAN

Pembelajaran kimia tidak hanya menuntut peserta didik menguasai konsep-konsep ilmiah, tetapi juga mampu mengaitkan konsep tersebut dengan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Penyajian konteks yang relevan dalam pembelajaran dapat membantu peserta didik memahami hubungan antara konsep kimia dan permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar (Akbar & Djakariah, 2024). Pembelajaran yang demikian perlu dirancang untuk mendukung pemahaman konsep secara bermakna sesuai dengan karakteristik peserta didik.

Kesetimbangan kimia merupakan salah satu materi kimia yang dianggap sulit karena memiliki karakteristik yang abstrak, dinamis, dan melibatkan hubungan antar komponen dalam suatu sistem (Sinaga *et al.*, 2023). Materi ini menuntut peserta didik memahami keterkaitan berbagai faktor yang memengaruhi kondisi kesetimbangan dalam suatu reaksi. Karakteristik tersebut menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep yang terdapat pada materi kesetimbangan kimia.

Kesulitan dalam memahami materi kesetimbangan kimia masih banyak ditemukan pada peserta didik. Maulana & Suryelita (2026) melaporkan bahwa hasil angket terhadap 109 peserta didik menunjukkan sekitar 67% peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi kesetimbangan kimia, terutama pada perhitungan tetapan kesetimbangan. Selain itu, Sidabutar & Dalimunthe (2024) menyatakan bahwa materi kesetimbangan kimia sulit dipahami karena memuat konsep-konsep yang bersifat abstrak, seperti kesetimbangan dinamis, konstanta kesetimbangan, dan faktor-faktor yang memengaruhi pergeseran kesetimbangan.

Ambarita & Dalimunthe (2025) juga menemukan bahwa hasil belajar peserta didik pada materi kesetimbangan kimia masih tergolong rendah. Hasil wawancara dengan guru menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran masih terbatas pada buku sekolah dan belum didukung oleh modul interaktif yang dapat membantu peserta didik memahami materi secara lebih optimal. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya bahan ajar yang mampu membantu peserta didik memvisualisasikan konsep-konsep abstrak serta mendukung pembelajaran yang lebih interaktif dan kontekstual.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah melalui penggunaan bahan ajar digital berupa e-modul. E-modul merupakan bahan ajar elektronik yang disusun secara sistematis dengan memadukan berbagai komponen pembelajaran dalam satu media. Penggunaan e-modul memungkinkan integrasi teks, gambar, video, dan animasi yang dapat membantu peserta didik memvisualisasikan konsep-konsep kimia yang bersifat abstrak (Reni *et al.*, 2024). Dengan demikian, e-modul berpotensi mendukung pemahaman konsep kesetimbangan kimia secara lebih bermakna dibandingkan bahan ajar yang hanya berfokus pada penyelesaian soal.

Pengembangan e-modul dalam penelitian ini mengintegrasikan model

Scientific Critical Creative Thinking (SCCrT) dan pendekatan *Socio-Scientific Issues* lahan basah. Model SCCrT merupakan model pembelajaran yang dirancang untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif melalui lima tahapan utama yaitu 1) orientasi peserta didik; 2) aktivitas ilmiah berpikir kritis dan berpikir kreatif; 3) presentasi hasil aktivitas ilmiah; 4) penyelesaian tugas berpikir kritis dan berpikir kreatif; dan 5) evaluasi dan refleksi (Rusmansyah *et al.*, 2022). Penerapan SCCrT dalam pembelajaran kimia terbukti mampu meningkatkan berbagai kompetensi peserta didik, seperti keterampilan 6C, kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif, dan literasi sains (Rusmansyah *et al.*, 2025). Temuan tersebut menunjukkan bahwa model SCCrT memiliki potensi untuk diintegrasikan ke dalam pengembangan bahan ajar yang mendukung pembelajaran kimia secara lebih kontekstual dan bermakna.

Pendekatan *Socio-Scientific Issues* memungkinkan peserta didik mempelajari konsep kimia melalui isu-isu yang berkaitan dengan kehidupan nyata sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual (Putri *et al.*, 2025). Dalam penelitian ini, konteks lahan basah digunakan karena dekat dengan lingkungan peserta didik dan memiliki berbagai fenomena yang dapat dikaitkan dengan konsep kesetimbangan kimia. Penggunaan konteks lokal diharapkan dapat membantu peserta didik menghubungkan konsep yang dipelajari dengan situasi nyata di lingkungan sekitarnya.

Berbagai penelitian telah mengembangkan e-modul pada materi kesetimbangan kimia dengan pendekatan yang berbeda Ambarita & Dalimunthe, (2025) mengembangkan e-modul berbasis *Socio-Scientific Issues* terintegrasi HOTS yang memperoleh kategori sangat valid. Maulana & Suryelita (2026) mengembangkan e-modul berbasis literasi menggunakan Google Sites yang memperoleh kategori valid. Sementara itu, Amalya & Lutfi (2024) melaporkan bahwa e-modul berbasis mobile learning pada materi kesetimbangan kimia memenuhi kriteria valid dan efektif digunakan dalam pembelajaran.

Meskipun demikian, berdasarkan kajian literatur yang dilakukan, belum ditemukan penelitian yang secara khusus mengembangkan e-modul pada materi kesetimbangan kimia yang mengintegrasikan model SCCrT dengan pendekatan *Socio-Scientific Issues* lahan basah. Integrasi tersebut diwujudkan melalui penyajian isu-isu lahan basah yang berkaitan dengan konsep kesetimbangan kimia, seperti kesetimbangan pelarutan CO₂ di perairan gambut yang membentuk asam karbonat serta memengaruhi perubahan pH perairan. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan e-modul yang memadukan model SCCrT dengan pendekatan *Socio-Scientific Issues* lahan basah pada materi kesetimbangan kimia. E-modul yang valid diharapkan dapat menjadi alternatif bahan ajar yang mendukung pembelajaran kesetimbangan kimia secara lebih kontekstual serta membantu peserta didik memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak.

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan penelitian untuk mengkaji kelayakan e-modul yang dikembangkan. Penelitian ini difokuskan pada tahap validasi produk sebelum digunakan dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan tingkat validitas e-modul SCCrT berbasis *Socio-Scientific Issues* lahan basah pada materi kesetimbangan kimia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan tingkat validitas e-modul SCCrT berbasis *Socio-Scientific Issues* lahan basah pada materi kesetimbangan kimia. Validasi dilakukan sebelum e-

modul digunakan dalam proses pembelajaran. Data penelitian diperoleh melalui penilaian para validator terhadap e-modul yang telah dikembangkan.

Subjek validasi terdiri atas lima validator, yaitu dua dosen Pendidikan Kimia ULM serta tiga guru kimia yang berasal dari MAN 1 Banjarmasin, SMA Negeri 7 Banjarmasin, dan SMA Negeri 12 Banjarmasin. Validasi dilakukan menggunakan instrumen yang mencakup empat aspek penilaian. Indikator pada setiap aspek validasi disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Aspek validasi dan indikator

Aspek Validasi	Indikator
Kelayakan isi	Kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran, keakuratan materi, dan kesesuaian implementasi sintaks SCCrT.
Kelayakan penyajian	Teknik penyajian, sistematika materi, serta kesesuaian gambar dan ilustrasi.
Kelayakan bahasa	Penggunaan bahasa sesuai kaidah, keterbacaan, dan kesesuaian dengan perkembangan peserta didik.
Kelayakan media	Tampilan dan konten, meliputi warna, gambar, tipografi, dan tata letak e-modul.

(Pratiwi *et al.*, 2024).

Instrumen yang digunakan berupa lembar validasi dengan skala penilaian empat tingkat yang disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Skala penilaian empat tingkat

Skor	Keterangan
1	Sangat Tidak Baik
2	Tidak Baik
3	Baik
4	Sangat Baik

(Cahaya *et al.*, 2024).

Data dikumpulkan melalui teknik validasi ahli dengan meminta validator memberikan penilaian terhadap setiap indikator yang terdapat pada lembar validasi. Selain memberikan skor penilaian, validator juga memberikan komentar dan saran yang digunakan sebagai dasar perbaikan e-modul. Data yang diperoleh berupa data kuantitatif hasil penilaian validator dan data kualitatif berupa komentar serta saran perbaikan.

Analisis data validitas dilakukan menggunakan indeks Aiken's V untuk mengetahui tingkat validitas setiap indikator yang dinilai. Indeks Aiken's V digunakan untuk mengukur tingkat kesepakatan para ahli terhadap relevansi suatu instrumen atau produk yang divalidasi. Nilai Aiken's V dihitung menggunakan Persamaan berikut ini:

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$

Keterangan:

V = indeks validitas Aiken's V;

s = r - lo;

r = skor yang diberikan validator;

lo = skor terendah pada skala penilaian;

n = jumlah validator; dan

c = jumlah kategori penilaian.

(Aiken, 1985).

Hasil perhitungan kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria validitas yaitu pada tabel 3.

Tabel 3. Kriteria penilaian validitas skala Aiken's V

Skala Aiken's V	Tingkat Validitas
$0,8 < V \leq 1,0$	Valid
$0,4 < V \leq 0,8$	Sedang
$0 < V \leq 0,4$	Kurang

(Aiken, 1985).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Validasi e-modul SCCrT berbasis *Socio-Scientific Issues* lahan basah pada materi kesetimbangan kimia dilakukan oleh lima validator. Validasi bertujuan untuk menilai kelayakan e-modul berdasarkan aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kebahasaan, dan kelayakan media. Data hasil validasi dianalisis menggunakan indeks Aiken's V. Hasil validasi e-modul disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil validasi e-modul SCCrT berbasis SSI lahan basah pada materi kesetimbangan kimia

Aspek	Nilai Aiken's V	Kategori
Kelayakan Isi	0,86	Valid
Kelayakan Penyajian	0,93	Valid
Kelayakan Kebahasaan	0,85	Valid
Kelayakan Media	0,97	Valid
Rata-rata	0,90	Valid

Berdasarkan Tabel 3, e-modul SCCrT berbasis SSI lahan basah memperoleh nilai rata-rata Aiken's V sebesar 0,90 dengan kategori valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan sebagai bahan ajar pada materi kesetimbangan kimia. Tingginya nilai validitas mengindikasikan bahwa aspek isi, penyajian, kebahasaan, dan media telah sesuai dengan tujuan pembelajaran serta karakteristik peserta didik.

Aspek kelayakan isi memperoleh nilai sebesar 0,86 dengan kategori valid. Hasil ini menunjukkan bahwa materi yang disajikan telah sesuai dengan capaian pembelajaran, memiliki tingkat keakuratan yang baik, serta mampu mengintegrasikan model SCCrT dan pendekatan SSI lahan basah ke dalam pembelajaran kesetimbangan kimia. Penggunaan konteks lahan basah memungkinkan peserta didik menghubungkan konsep kesetimbangan kimia dengan fenomena yang dekat dengan lingkungan sekitar sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Ambarita & Dalimunthe (2025) yang menyatakan bahwa e-modul berbasis *Socio-Scientific Issues* pada materi kesetimbangan kimia memperoleh tingkat validitas yang tinggi dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Aspek kelayakan penyajian memperoleh nilai sebesar 0,93 dengan kategori valid. Nilai tersebut menunjukkan bahwa sistematika penyajian materi, urutan kegiatan pembelajaran, serta integrasi sintaks SCCrT telah tersusun secara logis dan sistematis. Penyajian yang terstruktur memudahkan peserta didik mengikuti alur pembelajaran mulai dari identifikasi masalah, analisis isu, pengembangan ide, hingga penarikan kesimpulan. Temuan ini didukung oleh penelitian Rusmansyah *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa model SCCrT mampu memfasilitasi peserta didik dalam

membangun pemahaman konsep melalui proses berpikir ilmiah, kritis, dan kreatif secara bertahap.

Aspek kelayakan kebahasaan memperoleh nilai sebesar 0,85 dengan kategori valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dalam e-modul telah sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik dan mudah dipahami. Penggunaan bahasa yang komunikatif berperan penting dalam membantu peserta didik memahami konsep kesetimbangan kimia yang bersifat abstrak. Meskipun demikian, aspek kebahasaan memperoleh nilai yang lebih rendah dibandingkan aspek lainnya sehingga masih diperlukan penyempurnaan pada beberapa bagian, terutama terkait konsistensi penggunaan istilah ilmiah dan ketepatan penulisan sesuai kaidah bahasa Indonesia. Menurut Maulana & Suryelita (2026) penggunaan bahasa yang jelas dan sesuai dengan karakteristik peserta didik dapat meningkatkan keterbacaan bahan ajar serta membantu mengurangi potensi miskonsepsi dalam pembelajaran kimia.

Aspek kelayakan media memperoleh nilai tertinggi, yaitu sebesar 0,97 dengan kategori valid. Hasil ini menunjukkan bahwa tampilan visual e-modul telah memenuhi aspek keterbacaan, kemenarikan, dan kesesuaian dengan karakteristik peserta didik. Penggunaan ilustrasi, gambar kontekstual, serta tata letak yang terorganisasi dinilai mampu mendukung proses pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan penelitian Sudirman *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa bahan ajar elektronik yang dilengkapi gambar, video, dan tampilan visual yang menarik dapat membantu memvisualisasikan konsep kimia yang bersifat abstrak sehingga lebih mudah dipahami peserta didik.

Selain memberikan penilaian validitas, para validator menyatakan bahwa e-modul dapat digunakan dengan revisi. Masukan yang diberikan terutama berkaitan dengan penyempurnaan aspek isi, penyajian, kebahasaan, dan media untuk meningkatkan kualitas e-modul sebelum digunakan dalam pembelajaran. Ringkasan saran validator beserta tindak lanjut perbaikan e-modul disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Matriks revisi e-modul berdasarkan saran validator

No	Saran Validator	Tindakan/Hasil Perbaikan
1	Hubungan antara fenomena lahan basah dengan konsep kesetimbangan kimia perlu diperjelas agar konteks <i>Socio-Scientific Issues</i> lebih konsisten pada setiap kegiatan pembelajaran.	Ditambahkan penjelasan yang mengaitkan fenomena lahan basah, seperti pelarutan CO ₂ pada perairan gambut, dengan konsep kesetimbangan kimia pada materi dan aktivitas pembelajaran.
2	Beberapa contoh soal perlu lebih mendorong peserta didik menganalisis isu lingkungan sesuai pendekatan SSI.	Ditambahkan pertanyaan analitis yang mengaitkan konsep kesetimbangan kimia dengan permasalahan lingkungan lahan basah.
3	Tata letak beberapa gambar dan ilustrasi perlu diperbaiki agar lebih proporsional dan tidak mengganggu alur membaca.	Tata letak gambar disesuaikan dengan posisi teks sehingga tampilan e-modul menjadi lebih rapi dan mudah dipahami.
4	Kualitas beberapa gambar perlu ditingkatkan agar informasi yang disampaikan lebih jelas.	Beberapa gambar diganti dengan resolusi yang lebih tinggi dan ukuran yang lebih proporsional.
5	Penulisan istilah ilmiah, simbol kimia, serta ejaan perlu diseragamkan.	Dilakukan penyuntingan sesuai kaidah penulisan ilmiah dan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI).
6	Petunjuk kegiatan pembelajaran dan penulisan sumber gambar perlu diperjelas.	Petunjuk kegiatan dibuat lebih rinci, sedangkan sumber gambar ditata menggunakan sitasi yang lebih ringkas dan konsisten.

Secara keseluruhan, hasil validasi menunjukkan bahwa e-modul SCCrT berbasis SSI lahan basah pada materi kesetimbangan kimia memenuhi kriteria valid

dengan nilai Aiken's V sebesar 0,90. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa e-modul telah layak digunakan sebagai bahan ajar pendukung pembelajaran kimia. Oleh karena itu, e-modul yang dikembangkan dapat dilanjutkan ke tahap implementasi setelah dilakukan revisi sesuai masukan validator.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil mendeskripsikan tingkat validitas e-modul SCCrT berbasis *Socio-Scientific Issues* lahan basah pada materi kesetimbangan kimia. Hasil validasi menunjukkan bahwa e-modul memperoleh nilai rata-rata Aiken's V sebesar 0,90 dengan kategori valid. Nilai validitas pada aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan media berturut-turut sebesar 0,86; 0,93; 0,85; dan 0,97. Dengan demikian, e-modul yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan sebagai bahan ajar pendukung pembelajaran kimia setelah dilakukan revisi sesuai masukan validator. E-modul ini berpotensi menjadi alternatif bahan ajar kontekstual yang mengintegrasikan model SCCrT dan pendekatan SSI lahan basah pada materi kesetimbangan kimia. Penelitian ini masih terbatas pada tahap validasi ahli sehingga belum menguji kepraktisan dan efektivitas e-modul dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan uji kepraktisan dan uji efektivitas pada peserta didik guna memperoleh bukti empiris mengenai pengaruh penggunaan e-modul terhadap proses dan hasil pembelajaran.

DAFTAR RUJUKAN

- Aiken, L. R. (1985). Three Coefficients for Analyzing the Reliability and Validity of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131–142. <https://doi.org/10.1177/0013164485451012>
- Akbar, J. S., & Djakariah. (2024). Membuat Pembelajaran Kimia Lebih Menyenangkan: Kiat Dan Inovasi Di Ruang Kelas. *Science Education Research (Search) Journal*, 2(2), 49-56. <https://doi.org/10.47945/search.v2i2.1333>
- Amalya, R. C., & Lutfi, A. (2024). E-Modul Berbasis Mobile Learning untuk Meningkatkan Ketrampilan Berpikir Kritis pada Materi Kesetimbangan Kimia. *JlIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, 7(10), 12244–12257. <https://doi.org/10.54371/jlup.v7i10.5511>
- Ambarita, P. T., & Dalimunthe, M. (2025). Pengembangan E-Modul Berbasis Socio-Scientific Issue (SSI) Terintegrasi HOTS pada Materi Kesetimbangan Kimia. *Panthera: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains Dan Terapan*, 5(4), 1036–1049. <https://doi.org/10.36312/panthera.v5i4.683>
- Cahaya, N., Fauziah, N., Ferazona, S., Nurkhairo, H., Mellisa, & Yeyendra. (2024). Lembar Praktikalitas: Instrumen yang Digunakan untuk Menilai Produk yang Dikembangkan pada Penelitian Pengembangan Bidang Pendidikan. *Biology and Education Journal*, 4(1), 48–68. <https://doi.org/10.25299/baej.2024.16973>
- Maulana, S., & Suryelita, S. (2026). Pengembangan e-Modul Berbasis Literasi pada Materi Kesetimbangan Kimia Menggunakan Google Sites Untuk Peserta Didik Fase F SMA/MA. *Edukimia*, 7(3), 231–240. <https://doi.org/10.24036/ek.v7.i3.a622>
- Pratiwi, A. P., Rusmansyah, R., & Almubarak, A. (2024). The Validitas Perangkat Model Scientific Critical Thinking Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Self Efficacy Peserta Didik. *JCAE (Journal of Chemistry And Education)*, 7(2), 56–69. <https://doi.org/10.20527/jcae.v7i2.2585>
- Putri, N. A., Leny, Iriani, R., & Rusmansyah. (2025). Development of a Problem Based Learning E-Module On Green Chemistry With Socio Scientific Issues

- Context To Enhance Students' Scientific Literacy. *JCAE (Journal of Chemistry And Education)*, 9(1), 46–55. <https://doi.org/10.20527/jcae.v9i1.3275>
- Reni, Ratman, Said, I., & Aminah, S. (2024). Pengaruh Media Pembelajaran E-Modul terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. *Journal of Education Research*, 5(1), 854–861. <https://doi.org/10.37985/jer.v7i2.3778>
- Rusmansyah, Hamid, A., Saadi, P., Mahdian, Aufa, M. N., & Laliyo, L. A. R. (2025). Validity of Wetland-Based Chemistry Teaching E-Module with SCCrT Model Assisted with Liveworksheet to Improve Students' 6c Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(2), 108–114. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i2.9017>
- Rusmansyah, Huda, N., Mahdian, Hamid, A., Aufa, M. N., & Safitri, L. (2023). Improving Students' Self-Efficacy in Studying Salt Hydrolysis using the. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 13(2), 446–460. <https://doi.org/10.23960/jpp.v13.i2.202322>
- Rusmansyah, Huda, N., Mahdian, Safitri, L., Heldaniah, & Isnawati. (2022). Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Peserta Didik dengan Model Scientific Critical Creative Thinking. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 6(2), 124–135. <https://doi.org/10.19109/ojpk.v6i2.14930>
- Sidabutar, A. G., & Dalimunthe, M. (2024). Pengembangan E-Modul Kimia Berbantuan Exe-Learning Berbasis Pendekatan Discovery Learning Pada Materi Kesetimbangan Kimia. *Edukimia*, 7(1), 67–76. <https://doi.org/10.24036/ekj.v7.i1.a571>
- Sinaga, W. S. E., Yusnaidar, Syahri, W., & Muhaimin. (2023). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbentuk Aplikasi Android Berbasis Multipel Representasi Pada Materi Kesetimbangan Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 17(2), 110–123. <https://doi.org/10.15294/jipk.v17i2.37602>
- Sinta, Ningsih, K., & Yuniarti, A. (2025). Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Kognitif Pada Materi Ekosistem Di Kelas X Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Bioeducation*, 12(2), 76–87. <https://doi.org/10.29406/bioed.v12i2>
- Sudirman, Maran, B. R., Christianto, H., & Parera, L. A. M. (2022). Perancangan Bahan Ajar Elektronik Berbasis Android Guna Meningkatkan Literasi Peserta Didik. *Jurnal Beta Kimia*, 2(2), 9–18. <https://doi.org/10.35508/jbk.v2i2.8806>