

Pengaruh Model Pembelajaran *Socio Scientific Issues (SSI)* Terintegrasi STEM pada Materi Kimia Hijau dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa

Feni Situmorang¹⁾, Epinur¹⁾, Isra Miharti^{1)*}, Kriswantoro¹⁾

¹⁾Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Jambi

*Corresponding Author: isra@unja.ac.id

ABSTRAK

Dalam pengajaran kimia, siswa masih kesulitan dengan kurangnya literasi ilmiah. Hal ini terutama berlaku di bidang kimia hijau, yang berkaitan dengan keberlanjutan dan masalah lingkungan. Pentingnya sains dalam masyarakat dan lingkungan seringkali diabaikan oleh siswa karena pembelajaran yang berpusat pada guru dan kegagalan menerapkan prinsip-prinsip ilmiah pada masalah praktis. Hal ini menyoroti perlunya mekanisme pembelajaran yang dapat menerapkan ide-ide ilmiah abstrak pada masalah dunia nyata. Kerangka pedagogis *Socio-Scientific Issues (SSI)/STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics)* adalah salah satu pilihan yang memungkinkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar dampak model pembelajaran SSI dengan STEM terhadap kemampuan siswa untuk memahami dan menerapkan konsep kimia hijau di kelas. Dengan menggunakan desain kelompok pretest-posttest, penelitian ini menggunakan teknik kuasi-eksperimental. Siswa tahun terakhir di SMAN 2 Kota Jambi dipilih secara acak untuk dijadikan populasi penelitian. Lembar observasi dan tes esai yang mengukur literasi ilmiah merupakan alat penelitian yang telah menjalani pengujian validasi dan reliabilitas. Uji independent sample t-test, uji homogenitas, dan pengujian normalitas data digunakan untuk analisis data. Perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol ditunjukkan oleh hasil analisis, yang menunjukkan $Asymp. Sig (2-tailed) < 0,001 (< 0,05)$. Oleh karena itu, masuk akal untuk berasumsi bahwa pengetahuan siswa tentang isu keberlanjutan lingkungan dan literasi ilmiah mereka ditingkatkan dengan pengajaran kimia hijau menggunakan paradigma pembelajaran SSI terintegrasi STEM.

Kata Kunci: *Socio Scientific Issues (SSI)*; STEM; Literasi Sains; Kimia Hijau

This is an open access article under the CC - BY license.



PENDAHULUAN

Kelas kimia di sekolah menengah sangat penting untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan lingkungan dan fenomena alam di dunia nyata. Di sisi lain, sebagian besar siswa menganggap kimia menantang karena ide-ide abstrak dan rumit yang disajikannya (Simatupang, 2021). Kurangnya metodologi pembelajaran yang beragam, keterbukaan siswa terhadap ide-ide baru, dan kurangnya motivasi intrinsik untuk belajar adalah semua variabel yang berkontribusi pada tantangan ini. Siswa mungkin juga kurang berinvestasi dalam pembelajaran mereka sendiri jika guru menggunakan metode pengajaran yang ketinggalan zaman atau tidak efektif atau jika mereka tidak cukup menerapkan model pembelajaran baru (Prayunisa, 2022).

Di antara banyak cabang kimia, "kimia hijau" sangat relevan dengan masalah ekologi. Tujuan kimia hijau adalah untuk mengurangi efek berbahaya dari proses dan produk kimia terhadap lingkungan dengan menciptakan alternatif yang lebih aman. Dengan mempraktikkan ide ini, siswa dapat memiliki pemahaman yang lebih baik tentang kimia dalam konteksnya dan menjadi lebih sadar akan pentingnya melindungi lingkungan (Auliah et al., 2025). Menurut Wirama, (2022) dua belas prinsip kimia hijau memberikan landasan teoritis untuk mengembangkan proses kimia dengan penekanan pada meminimalkan senyawa berbahaya, meningkatkan efisiensi energi, menggunakan bahan baku terbarukan, dan mencegah pemborosan.

Terlepas dari relevansi praktis kimia hijau, siswa sering kesulitan menghubungkan apa yang mereka pelajari di kelas dengan dunia nyata karena penekanan pada teori. Mayoritas siswa di SMA Negeri 2 Kota Jambi masih bergantung pada pengajaran guru ketika belajar kimia, menurut wawancara dengan guru mata pelajaran tersebut. Siswa masih belum memahami bagaimana kimia hijau menjadi mata pelajaran utama dalam pembelajaran berbasis masalah dan proyek, meskipun telah diimplementasikan. Siswa juga kesulitan melihat

relevansi ide-ide kimia dalam kehidupan sehari-hari mereka karena kurikulum tidak selalu terhubung dengan isu-isu lingkungan.

Selain itu, pemeriksaan kuesioner kebutuhan siswa mengungkapkan bahwa 52,4% siswa kesulitan memahami isi kimia hijau, terutama ketika menghubungkan ide-ide ini dengan isu-isu lingkungan. Selain itu, dibutuhkan waktu lebih lama bagi 71,4% siswa untuk memahami ide-ide kimia abstrak. Skenario ini menyoroti perlunya pendekatan yang lebih kontekstual dalam pengajaran kimia untuk membantu siswa memahami ide dengan lebih baik.

Pendidikan sains di zaman modern menekankan pemahaman konseptual dan pengembangan literasi ilmiah. Menurut (Fuadi et al., 2020; Rahmalia et al., 2025) seseorang yang melek sains dapat menjelaskan fenomena, mengidentifikasi masalah, dan membentuk kesimpulan menggunakan bukti ilmiah. Karena meningkatnya kebutuhan siswa untuk memahami dan mengatasi masalah lingkungan dan teknologi masyarakat, kompetensi ini sangat penting (Hidayati & Indana, 2025).

Namun, tingkat literasi ilmiah di kalangan siswa Indonesia masih rendah. (Hidayati & Indana, 2025) mencatat bahwa keterampilan literasi ilmiah siswa masih perlu ditingkatkan, seperti yang ditunjukkan oleh peringkat Indonesia ke-71 dari 81 negara dalam temuan survei Program Penilaian Siswa Internasional (PISA) 2022. Beberapa faktor berkontribusi terhadap kurangnya literasi ilmiah siswa, termasuk pelajaran yang tidak cukup mendorong pengembangan kemampuan literasi ilmiah siswa dan sumber daya untuk belajar (Alatas & Fauziah, 2020). Selain itu, siswa cenderung kurang memiliki kesempatan untuk menganalisis masalah ilmiah yang terkait dengan situasi kehidupan nyata ketika fokusnya adalah pada guru. Siswa menjadi kurang percaya diri dalam menyuarakan pemikiran mereka atau menghubungkan ide-ide ilmiah abstrak dengan realitas di sekitar mereka (Husna & Ducha, 2025).

Menurut sejumlah survei yang dilakukan di berbagai daerah di Indonesia, tingkat literasi sains siswa masih rendah. Siswa kelas tujuh dan delapan di SMP Negeri 1 Sumobito menunjukkan literasi sains yang buruk baik pada dimensi isi maupun konteks, menurut penelitian Yusmar and Fadilah (2023) Siswa-siswa ini juga kesulitan menghubungkan ide-ide ilmiah dengan kehidupan sehari-hari mereka dengan dunia nyata. Hasil yang menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa masih rendah juga terlihat di kalangan siswa SMP di Kota Bandar Lampung (Maulina et al., 2022). Bahkan, menurut studi yang dilakukan oleh Utami, Muhlis and Bahri (2025) tingkat literasi sains di Indonesia masih di bawah 50%. Secara spesifik, 29% populasi mendapat nilai bagus pada komponen isi, 34% pada komponen proses, dan 32% pada komponen konteks. Paradigma Isu Sosial-Ilmiah (SSI) merupakan salah satu strategi pembelajaran yang dapat diterapkan untuk meningkatkan literasi sains.

Studi sebelumnya telah menemukan bahwa literasi sains siswa masih rendah di berbagai belahan dunia. Namun, sebagian besar penelitian ini hanya melihat tingkat literasi ilmiah siswa atau menganalisisnya, sehingga belum banyak penelitian yang membahas cara mengajar siswa untuk meningkatkan literasi ilmiah mereka. Penelitian tentang pendidikan kimia hijau yang menggabungkan paradigma pembelajaran Isu Sosial-Ilmiah (SSI) dengan pendekatan STEM juga masih langka. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan apakah literasi ilmiah siswa meningkat setelah menggunakan pendekatan pembelajaran SSI yang mencakup mata pelajaran STEM. Menurut Rohmawati et al., (2018) paradigma ini meminta siswa untuk berpikir kritis tentang masalah dunia nyata, memberikan argumen berbasis bukti, dan menggunakan pengetahuan sains mereka untuk memecahkan masalah tersebut (Nubita & Istianah, 2024; Septiningrum et al, 2021). Selain itu juga, kemampuan berpikir kritis dan penalaran ilmiah siswa keduanya meningkat dengan menggunakan model SSI.

Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*), yang mendorong pembelajaran interdisipliner dan pemecahan masalah di dunia nyata, dapat diintegrasikan lebih lanjut dengan model SSI untuk meningkatkan efektivitasnya (Aliifah et al., 2023). menemukan bahwa metode STEM dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan abad ke-21 seperti kreativitas, berpikir kritis, kerja sama, dan komunikasi (Azizah & Angelina, 2025).

Masih sedikit penelitian tentang bagaimana menerapkan model *Socio Scientific Issues* (SSI) pada kimia hijau untuk meningkatkan literasi ilmiah siswa, meskipun banyak penelitian telah menunjukkan bahwa pendekatan STEM dan model pembelajaran SSI dapat meningkatkan kualitas pembelajaran sains. Oleh karena itu, tujuan

penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa baik literasi ilmiah siswa dalam kimia hijau meningkat ketika paradigma pembelajaran *Socio Scientific Issues* (SSI) yang terintegrasi dengan STEM digunakan.

METODE

Untuk mengetahui bagaimana model pembelajaran *Socio Scientific Issues* (SSI) yang terintegrasi STEM memengaruhi literasi ilmiah siswa dalam kimia hijau, penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi-eksperimental. Dua kelas, satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol, digunakan dalam penelitian ini. Desainnya adalah kelompok kontrol pretest-posttest. Selama paruh kedua tahun ajaran 2025–2026, peneliti dari SMA Negeri 2 di Kota Jambi mengumpulkan data. Semua partisipan adalah siswa Fase E. Prosedur pengambilan sampel acak digunakan untuk memilih sampel, yang menghasilkan pembentukan dua kelompok: kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Model *Socio Scientific Issues* (SSI) yang menggabungkan STEM digunakan sebagai terapi di kelas eksperimen, sedangkan model *Problem Based Learning* (PBL) digunakan di kelas kontrol.

Rencana Pelaksanaan Pelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKPD), tes esai yang mengukur literasi ilmiah, dan lembar observasi untuk melacak pelaksanaan pelajaran semuanya merupakan bagian dari perangkat penelitian. Pemahaman siswa tentang gagasan kimia hijau dinilai melalui enam pertanyaan esai yang membentuk tes literasi ilmiah. Instrumen penelitian divalidasi dan diuji reliabilitasnya sebelum digunakan. Untuk menganalisis data, pertama-tama kami memeriksa normalitas dan homogenitas, kemudian kami menggunakan SPSS untuk melakukan uji t sampel independen untuk melihat bagaimana perlakuan tersebut memengaruhi data.

Uji validitas dan reliabilitas dilakukan untuk menentukan kualitas alat yang digunakan untuk mengumpulkan data. Aplikasi Excel Office 2021 digunakan untuk menguji validitas dan reliabilitas soal essay, dimana terdiri dari 1 validator dengan 6 butir soal esai. Jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ dan taraf signifikansi ialah 0,05 (5%), maka soal itu valid. Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan rumus Alpha Cronbach yang mengacu pada kriteria indeks reliabilitas Guildford. Alat evaluasi, Kriteria Indeks Reliabilitas (r_{11}), menunjukkan Guildford sebagai berikut.

Tabel 1. Kriteria Reliabilitas (r_{11})

Rata-Rata	Keterangan
$0.90 \leq r_{11} \leq 1.00$	Sangat tinggi
$0.70 \leq r_{11} < 0.90$	Tinggi
$0.40 \leq r_{11} < 0.70$	Sedang
$0.20 \leq r_{11} < 0.40$	Rendah
$r_{11} < 0.20$	Sangat rendah

Pengaruh penerapan pembelajaran berbasis isu sosiosaintifik dalam penelitian ini diperkuat oleh pelaksanaan model tersebut yang berjalan secara optimal selama proses pembelajaran berlangsung. Analisis keterlaksanaan pembelajaran dilakukan dengan menilai implementasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang mencakup seluruh komponen dan tahapan kegiatan pembelajaran. Proses analisis dimulai dengan menjumlahkan skor yang diberikan oleh masing-masing pengamat pada setiap aspek yang diamati. Selanjutnya, skor tersebut dikonversi menjadi persentase ketercapaian dari dua orang pengamat untuk setiap aspek yang dinilai. Menentukan interpretasi data berdasarkan nilai atau persentase ketercapaian pelaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sebagaimana pada kriteria berikut ini (Nurpratiwi et al., 2015):

Tabel 2. Kriteria Ketercapaian Pelaksanaan Pembelajaran

Persentase (%)	Kriteria
86% - 100%	Sangat baik
76% - 85%	Baik
60% - 75%	Cukup
55% - 59%	Kurang
$\leq 54\%$	Kurang sekali

Langkah selanjutnya adalah menetapkan ukuran dampak perlakuan menggunakan perhitungan efek. Hasil pra- dan pasca-uji setiap kelas diuji terlebih dahulu, seperti uji normalitas dan homogenitas, sebelum analisis dapat dimulai. Selain itu, SPSS versi 27.0 digunakan untuk melakukan uji perbedaan antara dua rata-rata, dan signifikansi yang diperoleh (Sig.) ditinjau.

Untuk memastikan sampel data mewakili populasi yang terdistribusi normal, kami menjalankannya melalui uji normalitas. Pada saat yang sama, uji homogenitas bertujuan untuk memastikan apakah data yang dikumpulkan konsisten atau memiliki varians yang sama di antara kategori (Usmadi, 2020). Selanjutnya, uji t, yang mengukur perbedaan antara dua rata-rata, digunakan untuk menentukan efek perlakuan pada sampel penelitian. Uji t sampel independen digunakan, dengan skor pasca-uji dari kedua kelas sebagai dasar perhitungan. Hipotesis nol (H0) diterima sesuai dengan persyaratan pengujian jika nilai signifikansi satu arah kurang dari 0,05, yang menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki siswa yang lebih mahir daripada kelas kontrol. Kami menolak H0 jika nilai signifikansi kurang dari ambang batas ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelayakan instrumen, literasi ilmiah siswa (baik sebelum dan sesudah menerapkan model pembelajaran Isu Sosial-Ilmiah (SSI) yang terintegrasi STEM), dan dampaknya terhadap literasi ilmiah siswa kimia hijau merupakan bagian dari analisis data penelitian. Uji validitas dilakukan sebelum instrumen digunakan dalam penelitian untuk memastikan bahwa setiap item mengukur keterampilan literasi ilmiah siswa dengan tepat.

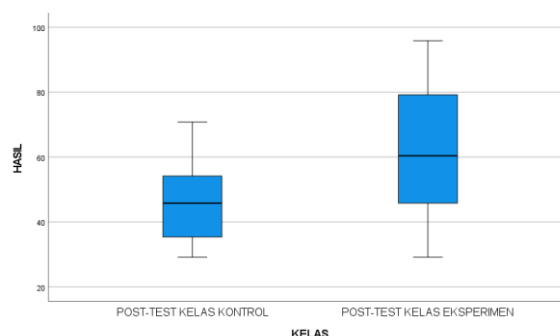
Enam pertanyaan esai yang digunakan dalam pretest dan posttest literasi ilmiah diuji validitasnya. Tujuan pengujian ini adalah untuk mengidentifikasi item mana yang paling tepat untuk dimasukkan dalam penelitian dengan menghitung tingkat korelasi antara skor individu dan skor total. Dengan membandingkan nilai koefisien korelasi analisis validitas item dengan nilai r tabel pada tingkat signifikansi tertentu, kami dapat menentukan hasilnya. Tabel 3 menyajikan temuan uji validitas yang dilakukan pada enam butir esai yang terdiri dari pretest dan posttest literasi ilmiah.

Tabel 3. Validitas Soal Essay Pretest dan Posttest Literasi Sains.

Butir Soal	Koefisien Korelasi	r _{tabel}	Keterangan
1	0,9444	0,329	Tinggi
2	0,8889	0,329	Tinggi
3	0,9722	0,329	Tinggi
4	0,9722	0,329	Tinggi
5	0,8611	0,329	Tinggi
6	0,8889	0,329	Tinggi

Tabel di atas menunjukkan bahwa koefisien korelasi, atau nilai r yang dihitung, lebih besar daripada nilai r tabel. Ini membuktikan bahwa alat tersebut sah. Dengan Alpha Cronbach sebesar 0,7809, uji reliabilitas instrumen literasi ilmiah menghasilkan hasil yang melebihi kriteria 0,7. Dengan demikian, ujian tersebut dapat diandalkan dan sesuai untuk mengukur kemampuan literasi ilmiah peserta penelitian.

Dengan membandingkan skor rata-rata kelas eksperimen dan kontrol, kita dapat mengamati dampak dari penyertaan topik sosiosaintifik. Hasil dari kelompok eksperimen dan kontrol berbeda rata-rata antara tes pra dan pasca, menunjukkan bahwa kedua kelompok mempelajari hal yang berbeda. Gambar 1 mengilustrasikan hal ini.



Gambar 1. Diagram rata-rata pretest dan posttest literasi sains

Skor rata-rata pasca tes untuk kelompok kontrol adalah 46,18 sedangkan kelompok eksperimen adalah 61,46 (Gambar 1). Rata-rata, kelas eksperimen berkinerja lebih baik daripada kelas kontrol, menurut statistik ini. Kelompok eksperimen dan kontrol keduanya diuji untuk normalitas skor pra dan pasca tes. Anda dapat melihat hasil uji normalitas untuk kedua dataset pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji normalitas literasi kimia siswa

Kelas	Aspek	Nilai sig.	Ket
Kontrol	Pretest	0,540	Normal
	Posttest	0,134	Normal
Eksperimen	Pretest	0,087	Normal
	Posttest	0,062	Normal

Pada Tabel 4, kita dapat melihat bahwa hasil uji normalitas untuk literasi ilmiah siswa di kelas kontrol dan eksperimen semuanya lebih besar dari 0,05. Karena data di kedua kelompok mengikuti distribusi normal, kita menerima H_0 . Skor signifikansi pra- dan pasca-tes untuk kelompok eksperimen dan kontrol lebih tinggi dari 0,05, menurut hasil uji homogenitas. Ini berarti bahwa tidak ada perbedaan varians antara kedua kelompok. Hasil rata-rata untuk literasi ilmiah di antara siswa ditampilkan pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Hasil uji homogenitas literasi kimia siswa

Aspek	Nilai sig.	Keterangan
Pretest	0,302	Homogen
Posttest	0,143	Homogen

Pada Tabel 5, kita dapat melihat bahwa terdapat nilai signifikansi lebih tinggi dari 0,05 dalam uji homogenitas untuk skor literasi ilmiah siswa pada pra-tes dan pasca-tes. Karena hasil penelitian menunjukkan distribusi varians yang konsisten, kita dapat menyimpulkan bahwa H_1 benar dan menolak H_0 . Tabel 6 di bawah ini menampilkan hasil uji perbedaan rata-rata skor literasi ilmiah kedua siswa setelah analisis dilakukan menggunakan SPSS versi 27.0.

Tabel 6. Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Nilai Literasi Kimia Siswa

Kelas	t	Df	Nilai sig. (2-tailed)	Nilai sig. (1-tailed)
Eksperimen	-4.105	72	<0.001	<0,001
Kontrol	-4.105	72	<0,001	

Karena rata-rata tingkat literasi ilmiah kelas eksperimen dan kontrol berbeda secara signifikan, hasil uji menunjukkan bahwa data bersifat homogen (Tabel 6). Menurut nilai signifikansi 0,001 (<0,05), kelas eksperimen memiliki skor literasi ilmiah yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Literasi ilmiah siswa dipengaruhi oleh pembelajaran tentang tantangan sosial-ilmiah, menurut data tersebut.

Pada langkah pertama model pendidikan Socio Scientific Issues (SSI), siswa diperkenalkan pada topik-topik yang relevan dengan isi mata kuliah dan kehidupan sehari-hari mereka. Guru memberikan stimulus berupa pertanyaan berbasis kasus untuk dianalisis, sehingga siswa terdorong terlibat aktif dalam mengidentifikasi dan memahami permasalahan secara kontekstual. Pada tahap pengungkapan opini awal, siswa menyampaikan pendapat berdasarkan pemahaman awal mereka. Sebagian besar jawaban masih sederhana dan terbatas pada pengamatan umum, namun kegiatan ini melatih keberanian berpendapat serta kemampuan berpikir kritis.

Untuk memperdalam pemahaman, guru mengarahkan siswa melakukan diskusi dan penelusuran informasi guna mengkaji kembali jawaban yang telah disampaikan. Siswa diperbolehkan mencari referensi tambahan untuk memperkuat argumen, kemudian mempresentasikan hasil diskusi sebagai bagian dari evaluasi. Pembelajaran ditutup dengan penyusunan kesimpulan bersama sebagai refleksi akhir terhadap solusi permasalahan yang dibahas.

Teori konstruktivisme menekankan bahwa pengalaman dan interaksi sosial membangun pengetahuan, yang disesuaikan dengan model Socio Scientific Issues (SSI) yang digunakan dalam penelitian ini. Siswa memperoleh pemahaman melalui pertukaran ide dan pembuatan argumen selama tahap pengungkapan pendapat dan diskusi kelompok. SSI meningkatkan literasi sains, yaitu kemampuan untuk memahami dan memanfaatkan pengetahuan sains secara bertanggung jawab dalam menangani masalah kontekstual. Ini dicapai

melalui proses eksplorasi konsep dan pengumpulan bukti ilmiah, yang melibatkan aktivitas analisis, evaluasi, dan pengambilan keputusan yang menunjukkan keterampilan berpikir yang luar biasa.

Selain berlandaskan konstruktivisme dan kognitivisme, penerapan SSI juga menunjukkan keterkaitan dengan teori behaviorisme. Perubahan perilaku belajar siswa tampak dari meningkatnya partisipasi dalam diskusi, keberanian menyampaikan argumen, serta kemampuan menggunakan data ilmiah dalam pengambilan keputusan. Kebiasaan berdiskusi dan pemberian penguatan selama pembelajaran membentuk perilaku belajar yang lebih aktif, kritis, dan sistematis, sejalan dengan prinsip behaviorisme mengenai pembentukan respons melalui stimulus dan latihan berkelanjutan.

Berdasarkan hasil pengamatan, tahap argumentasi dan pengambilan keputusan menjadi bagian yang paling berperan dalam meningkatkan literasi sains. Pada tahap ini, siswa dituntut menggunakan data sebagai dasar penyusunan argumen, membandingkan berbagai alternatif solusi, serta merumuskan keputusan yang didukung penjelasan ilmiah. Kegiatan tersebut melatih kemampuan evaluasi dan kreasi karena siswa tidak hanya memahami informasi, tetapi juga menilai dan menghasilkan solusi yang logis.

Integrasi STEM memperkuat penerapan model SSI melalui unsur *Science* yang membantu pemahaman konsep kimia hijau, *Technology* yang dimanfaatkan untuk menelusuri informasi digital, *Engineering* untuk merancang solusi terhadap permasalahan, serta *Mathematics* dalam menganalisis data. Literasi ilmiah, berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kerja sama hanyalah beberapa kemampuan abad ke-21 yang dapat dikembangkan melalui integrasi STEM dalam bentuk kerja praktik atau proyek (Supardi et al., 2025).

Sebagai bagian dari penelitian ini, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol masing-masing diberi pretest dan posttest. Menurut Sunaryati et al., (2024) pretest dirancang untuk menilai kemampuan siswa sebelum perlakuan, dan posttest dimaksudkan untuk menguji pemahaman siswa setelah perlakuan terhadap konten. Penting untuk membandingkan hasil kedua tes tersebut untuk mengevaluasi efektivitas perlakuan. Dengan menggunakan enam pertanyaan esai, kami menilai tingkat literasi ilmiah siswa terkait kimia hijau. Temuan posttest menunjukkan bahwa kelas kontrol memiliki skor rata-rata 46,18, dengan rentang 33–70. Sementara itu, kelompok eksperimen memperoleh rata-rata 61,46 poin dari kemungkinan 95 poin. Hasil menunjukkan bahwa dibandingkan dengan kelompok kontrol, kelompok eksperimen memiliki hasil belajar rata-rata yang lebih baik.

Pendekatan pembelajaran STEM SSI diimplementasikan di kelas eksperimen selama tiga pertemuan. Dengan persentase implementasi rata-rata 82,04%, yang diklasifikasikan sebagai sangat baik, pengamatan aktivitas siswa di setiap pertemuan menunjukkan implementasi pembelajaran yang lebih baik. Siswa dinilai menggunakan tes pra-pembelajaran sebelum dimulainya kursus. Siswa diberikan tes pasca-pembelajaran setelah menyelesaikan semua materi untuk mengukur sejauh mana mereka telah mengingat informasi tersebut. Skor rata-rata untuk kelompok kontrol adalah 46,18, tetapi kelompok eksperimen rata-rata 61,46. Hasil menunjukkan bahwa kelompok eksperimen memiliki rata-rata yang lebih baik. Dengan nilai signifikansi (2-tailed) <0,001, temuan uji hipotesis menguatkan kesimpulan ini. Temuan ini menunjukkan bahwa literasi ilmiah siswa dalam kimia hijau sangat ditingkatkan dengan mengimplementasikan paradigma STEM SSI terintegrasi.

SIMPULAN

Literasi ilmiah siswa dalam kimia hijau terbukti meningkat pesat ketika pendekatan pembelajaran SSI STEM terintegrasi diimplementasikan di kelas 10 SMA Negeri 2, Kota Jambi. Melalui penggunaan isu lingkungan dunia nyata, paradigma pembelajaran ini membantu siswa memahami prinsip-prinsip kimia dengan lebih baik, menganalisis isu-isu ilmiah secara lebih efektif, dan membuat penilaian berdasarkan fakta. Oleh karena itu, jika mencari cara berbeda untuk mengajar sains kepada murid, pertimbangkan untuk mengadopsi model SSI terintegrasi STEM.

Daftar Pustaka

- Alatas, F., & Fauziah, L. (2020). Model problem based learning untuk meningkatkan kemampuan literasi sains pada konsep pemanasan global. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 4(2), 102. <https://doi.org/10.31331/jipva.v4i2.862>
- Aliifah, N. J., Ramli, M., & Yunita, L. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Webtoon Terintegrasi STEM pada Mata Pelajaran Kimia Matri Gaya Antarmolekul. *Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 5(1), 112–

126. <https://doi.org/10.20414/spin.v5i1.7020>
- Auliah, A., Uca, Ruslan, Z. A., Cahyani, V. P., & Ashari, A. (2025). Implementasi Pembelajaran Kimia Hijau Berbasis Lesson Study untuk Meningkatkan Kompetensi Guru MGMP Kimia SMA Kabupaten Takalar. *Jurnal Abdimas Indonesia*, 5(3), 2149–2157. <https://dmi-journals.org/jai/>
- Azizah, A., & Angelina, N. N. (2025). Efektivitas Pembelajaran Berbasis STEM dalam Meningkatkan Kreativitas dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Negeri 1 Jombang. *Journal of Science and Mathematics Education*, 1(2), 32–38. <https://doi.org/10.70716/josme.v1i2.169>
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108–116. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.122>
- Hidayati, N. A. R., & Indana, S. (2025). Pengembangan Flipbook pada Materi Keaneekaragaman Hayati untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 14(1), 32–44. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v14n1.p32-44>
- Husna, U. H., & Duchu, N. (2025). Pengembangan Instrumen Penilaian untuk Mengukur Kemampuan Literasi Siswa SMA Kelas XI pada Materi Sistem Ekskresi. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 14(1), 98–109. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v14n1.p98-109>
- Maulina, D., Widyastuti, H, M., & S, M. (2022). *Kajian Faktor Intrinsik dan Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP di Kota Bandar Lampung*. 12(1), 1–8. <https://doi.org/10.24929/lensa.v12i1.201>
- Nubita, A. R., & Istianah, F. (2024). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Socio Scientific Issues Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jpgsd*, 12(4), 707–716.
- Nurpratiwi, R. T., Sriwanto, S., & Sarjanti, E. (2015). Peningkatan Aktivitas dan Prestasi Belajar Siswa Melalui Metode Picture and Picture dengan Media Audio Visual Pada Mata Pelajaran Geografi di Kelas XI Ips 2 SMA Negeri 1 Bantarkawung. *Neliti*, 4(2), 1–9.
- Prayunisa, F. (2022). Analisa Kesulitan Siswa Kelas XI dalam Pembelajaran Kimia di Sman 1 Masbagik. *Journal of Classroom Action Research*, 4(3), 147–150. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jcar.v4i3.2095> Received:
- Rahmalia, Haryadi, R., & Guntara, Y. (2025). Implementasi Model Teams Games Tournament (TGT) pada Materi Relativitas untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA. *Sendikfi Untirta*, 6(1), 1–9. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/sendikfi/index>
- Rohmawati, E., Widodo, W., & Agustini, R. (2018). Membangun Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Berkonteks Socio-Scientific Issues Berbantuan Media Weblog. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 3(1), 8–14. <https://doi.org/10.26740/jppipa.v3n1.p8-14>
- Septiningrum, D., Khasanah, N., & Khoiri, N. (2021). Development of Biology Teaching Materials of Virus Based on Socio- Scientific Issues (SSI) to Improve Student ' s Critical Thinking Ability Pengembangan Bahan Ajar Biologi Materi Virus Berbasis Socio- Scientific Issues (SSI) untuk Meningkatkan Kemampu. *Jurnal Phenomenon*, 11(1), 87–104.
- Simatupang, A. (2021). Hubungan Motivasi Belajar Dengan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Kimia di SMA Negeri 2 Kota Jambi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Menengah*, 1(3), 199–205.
- Sunaryati, T., Putri, A., Zakiyah, A., Isnaeni, B., Sari, K., Guru, P., Dasar, S., & Bangsa, U. P. (2024). *Penggunaan Teknik Pre Test dan Post Test terhadap Hasil Belajar Siswa dalam Evaluasi Pembelajaran di Sekolah Dasar*. 8(2), 33020–33024.
- Supardi, Feriyadi, D., Hapsari, T., Dinoto, M., & Apriani, F. (2025). Meta Analysis : Integrasi Praktikum Berbasis STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMK secara Kontekstual dan Aplikatif. *J-SAVE: Journal Sains And Vokasi Education*, 1(1), 54–66.
- Usmadi. (2020). Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas dan Uji Normalitas). *Inovasi Pendidikan*, 7(1), 50–62.

- Utami, U. F., Muhlis, & Bahri, S. (2025). Penerapan Model Problem-Based Learning Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMAN 7 Mataram. *Journal of Classroom Action Research*, 7(2), 693–699.
- Wirama, T. G. P. (2022). Asesmen Literasi Sains Tema Kimia Hijau Pada Siswa Kelas XII di SMAN Satu Atap Lembongan. *Indonesian Journal of Educational Development*, 3(1), 1–15. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6557263>
- Yusmar, F., & Fadilah, R. E. (2023). Analisis Rendahnya Literasi Sains Peserta Didik Indonesia: Hasil PISA dan Faktor Penyebab. 13(1), 11–19. <https://doi.org/10.24929/lensa.v13i1.283>