

Integrasi Kimia dan Matematika Melalui Media Interaktif Geogebra untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Numerasi Siswa SMA

Jane Elnovreny¹, Fitriah Sari Wahyuni Harahap^{2*}, Ermayanti Astuti³, Regina Liwanda⁴, Arvinda Putri Sabrina⁵


^{1,4,5}Teknik Industri, Universitas Potensi Utama, Jalan K.L Yos Sudarso Km. 6,5 No. 3A Tanjung Mulia, Kota Medan, 20241, Indonesia

²Informatika, Universitas Potensi Utama, Jalan K.L Yos Sudarso Km. 6,5 No. 3A Tanjung Mulia Kota Medan, 20241, Indonesia

³Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Sejati, Jalan M. Basir No. 61 Kel. Pangkalan Mansyur Medan Johor, Kota Medan

E-mail: fitriah18.upu@gmail.com

* Corresponding Author

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i4.6598>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 10 Juni 2026

Revised: 19 Juni 2026

Accepted: 23 Juni 2026

Kata Kunci

integrasi sains-matematika,
GeoGebra, literasi sains,
numerasi, pembelajaran
STEM

Keywords

*science-mathematics
integration, GeoGebra
science literacy, numeracy,
STEM educatio*



ABSTRACT

Rendahnya capaian literasi sains dan numerasi siswa Indonesia dalam survei internasional PISA menunjukkan adanya kesenjangan antara penguasaan konsep teoritis dengan kemampuan penerapan, analisis data, dan representasi grafis. Kondisi ini diperparah oleh pemisahan kaku antar mata pelajaran, khususnya kimia dan matematika, serta keterbatasan media pembelajaran terintegrasi berbasis teknologi di tingkat sekolah menengah. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengimplementasikan pembelajaran terpadu kimia dan matematika menggunakan media interaktif GeoGebra, serta menganalisis efektivitasnya dalam meningkatkan literasi sains, kemampuan numerasi, dan respon siswa. Metode yang diterapkan meliputi pengembangan modul ajar, pelatihan, pendampingan, serta evaluasi menggunakan tes awal-akhir dan angket respon. Peserta kegiatan adalah 24 orang siswa kelas X dan XI SMA Persiapan Sei Mencirim, Kabupaten Deli Serdang. Analisis data dilakukan menggunakan uji statistik non-parametrik Wilcoxon Signed Rank Test dan analisis deskriptif persentase. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan signifikan kemampuan siswa, dengan rata-rata nilai meningkat dari 4,42 pada tes awal menjadi 6,29 pada tes akhir ($p < 0,001$). Siswa juga menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam memvisualisasikan data eksperimen menjadi grafik dinamis dan memahami hubungan antar variabel dalam konteks laju reaksi kimia. Secara umum, respon siswa sangat positif, di mana 95,8% lebih menyukai pembelajaran berbasis media interaktif, dan 79,2% menyatakan integrasi kimia-matematika membuat pembelajaran lebih bermakna. Disimpulkan bahwa integrasi materi kimia dan matematika melalui GeoGebra efektif meningkatkan mutu pembelajaran, pemahaman konsep, serta keterampilan literasi sains dan numerasi siswa, sehingga layak diterapkan secara berkelanjutan dalam kurikulum sains berbasis teknologi.

Low scores in science literacy and numeracy among Indonesian students in the international PISA survey indicate a gap between mastery of theoretical concepts and the ability to apply them, analyse data, and produce graphical representations. This situation is exacerbated by rigid separation between subjects—particularly chemistry and mathematics—and by limited technology-based integrated learning media at the secondary school level. This community service activity aimed to implement integrated chemistry–mathematics learning using the interactive GeoGebra platform and to analyse its effectiveness in improving science literacy, numeracy skills, and student responses. Methods included development of teaching modules, training and mentoring, and evaluation using pre- and post-tests and response

questionnaires. Participants were 24 tenth- and eleventh-grade students from SMA Persiapan Sei Mencirim, Deli Serdang Regency. Data were analysed using the nonparametric Wilcoxon Signed Rank Test and descriptive percentage analysis. Results showed a significant improvement in student ability, with mean scores increasing from 4.42 on the pretest to 6.29 on the posttest ($p < 0.001$). Students also demonstrated better ability to visualize experimental data as dynamic graphs and to understand relationships among variables in the context of chemical reaction rates. Overall student responses were highly positive: 95.8% preferred learning with interactive media, and 79.2% stated that the chemistry–mathematics integration made learning more meaningful. It is concluded that integrating chemistry and mathematics through GeoGebra effectively improves teaching quality, conceptual understanding, and students' science literacy and numeracy skills; therefore, it is suitable for sustained implementation in technology-based science curricula.



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

How to Cite Jane Elnovreny et al (2026) Integrasi Kimia dan Matematika Melalui Media Interaktif Geogebra untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Numerasi Siswa SMA <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i4.6598>

PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 menuntut penguasaan kompetensi tinggi berupa literasi sains dan numerasi sebagai kemampuan dasar yang wajib dimiliki peserta didik. Namun, capaian pendidikan Indonesia berdasarkan hasil survei PISA (Programme for International Student Assessment) tahun 2022 menunjukkan bahwa skor literasi sains dan matematika siswa Indonesia masih berada di posisi bawah dibandingkan negara peserta lainnya, dengan capaian yang jauh di bawah rata-rata negara anggota OECD (OECD, 2023). Sebagian besar siswa hanya mampu menyelesaikan soal pada tingkat dasar dan mengalami kesulitan besar saat diminta mengaitkan konsep pelajaran dengan fenomena dunia nyata, atau mengubah data menjadi informasi bermakna (Puspendik, 2023).

Secara nasional, studi yang dilakukan Rahmawati & Suryandari (2021) serta Surya dkk. (2022) menegaskan bahwa rendahnya kemampuan literasi sains dan numerasi siswa menengah disebabkan oleh pemisahan yang kaku antar mata pelajaran. Hal ini sangat terasa pada mata pelajaran Kimia dan Matematika. Di banyak sekolah, kedua mata pelajaran ini diajarkan secara terpisah, sehingga siswa kurang terlatih menggunakan kemampuan hitungan matematis untuk memahami fenomena kimia, seperti perubahan konsentrasi larutan, nilai pH, laju reaksi kimia, maupun hubungan parameter gas tentang tekanan, volume, suhu (Andriyanti dkk., 2020; Wahyudi, 2021).

Kondisi ini juga terjadi di lingkungan sekolah menengah di Kota Medan. Berdasarkan analisis Sitorus (2023), nilai rata-rata evaluasi harian dan ujian sekolah mata pelajaran kimia dan matematika kelas X umumnya hanya berada di ambang batas ketuntasan minimal, tanpa disertai kemampuan analisis data yang memadai. Siswa mengalami kesulitan memahami hubungan rumus kimia dengan perhitungan matematika serta kesulitan menafsirkan grafik sederhana yang merepresentasikan hasil eksperimen. Faktor penyebab utamanya adalah terbatasnya ketersediaan media pembelajaran yang bersifat interaktif, terpadu, dan berbasis teknologi, sehingga pembelajaran cenderung bersifat prosedural dan hafalan, sehingga belum secara optimal melatih literasi sains dan numerasi. (Kemendikbudristek, 2023).

Sejalan dengan kebutuhan pengembangan pendidikan, pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) dan integrasi antarmata pelajaran dinilai sangat strategis untuk menjembatani kesenjangan tersebut. Salah satu inovasi teknologi pendidikan yang dapat dimanfaatkan adalah perangkat lunak GeoGebra. Aplikasi ini memungkinkan visualisasi fungsi matematika, pembuatan grafik dinamis, dan pengolahan data eksperimen dalam satu antarmuka yang mudah diakses. Penelitian Yusuf & Sucipto (2021) dan Wulandari dkk. (2022) membuktikan bahwa penggunaan GeoGebra mampu meningkatkan pemahaman konseptual, minat belajar, serta kemampuan literasi grafik pada siswa sekolah menengah.

Berdasarkan permasalahan dan potensi solusi tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang dengan tujuan utama mengintegrasikan materi kimia dan matematika melalui media interaktif GeoGebra. Kegiatan ini dilaksanakan di SMA Persiapan Sei Mencirim, Sunggal, dimana berdasarkan survey dan wawancara langsung dengan perangkat sekolah tersebut, yakni dengan Kepala

Sekolah, Pembantu Kepala Sekolah khususnya yang memahami terkait kurikulum dan akademik, ternyata masih ditemukan permasalahan mengenai implementasi program integrasi kimia-matematika melalui GeoGebra dapat meningkatkan literasi sains dan numerasi siswa, serta bagaimana respon dan minat siswa terhadap pembelajaran kimia-matematika terpadu berbasis GeoGebra disekolah mereka. Sehingga, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berfokus pada tujuan siswa tidak hanya memahami materi secara terpisah, tetapi juga terlatih membaca, menganalisis, dan menafsirkan data sains menggunakan kemampuan numerasi yang relevan. Tujuan khusus dari kegiatan ini adalah untuk Meningkatkan pemahaman konsep sains, keterampilan numerasi, serta kemampuan representasi data siswa serta mengevaluasi efektivitas program melalui perbandingan tes awal dan tes akhir, serta mengukur respon peserta.

METODE

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di SMA Persiapan Sei Mencirim, kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang. Peserta yang menjadi sasaran dari kegiatan ini adalah siswa kelas X dan kelas XI dengan rentang usia 15- 16 tahun dengan total keseluruhan siswa berjumlah 24 orang. Seluruh siswa ini merupakan sasaran yang mendapatkan sosialisasi dan turut terlibat dalam program pengabdian ini. Metode yang digunakan adalah pendekatan partisipatif yang menggabungkan ceramah, demonstrasi, pelatihan langsung, dan diskusi kelompok. Alur kegiatan ini dibagi menjadi beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan: Meliputi survei kebutuhan sekolah, penyusunan proposal, pengembangan materi, pembuatan modul ajar terpadu kimia-matematika dengan topik laju reaksi, serta persiapan perangkat lunak GeoGebra dan alat evaluasi.
2. Tahap Implementasi: Dilakukan dalam bentuk pelatihan terstruktur dengan urutan materi sebagai berikut: Memaparkan konsep dasar: Laju reaksi kimia dan hubungan variabel (waktu, konsentrasi) serta fungsi matematika yang relevan, diikuti dengan mengenalkan fitur dasar GeoGebra: Input data, pembuatan grafik statis dan dinamis, serta manipulasi variable. Kemudian peserta diajak untuk melakukan praktik mandiri dan diskusi kelompok dengan studi kasus: Visualisasi data percobaan laju reaksi. Setelahnya peserta memasukkan data simulasi ke dalam aplikasi, membuat grafik, dan menganalisis pola perubahan. Dan yang terakhir dilakukanlah evaluasi: pelaksanaan tes akhir dan pengisian angket respon.



Gambar 1. Tim PKM memberikan pengantar terkait literasi dan numerasi



Gambar 2. Kegiatan foto bersama pemateri dengan peserta PKM

3. Tahap Evaluasi dan Pelaporan: Data yang diperoleh dianalisis untuk melihat efektivitas program, kemudian disusun laporan kegiatan dan publikasi ilmiah.

Untuk melakukan evaluasi, instrumen data dikumpulkan menggunakan dua instrumen utama yakni dengan tes hasil belajar dimana pretest dan posttest berbentuk soal uraian dan pilihan ganda untuk mengukur tingkat literasi sains dan numerasi. Kemudian dengan angket Respon Siswa: Skala Likert 1–5 untuk mengukur minat, kemudahan penggunaan media, dan persepsi terhadap manfaat integrasi materi. Lalu dilakukan penganalisisan data dimana data kuantitatif dari tes dianalisis menggunakan uji beda rata-rata *Wilcoxon Signed Rank Test* untuk melihat perbedaan kemampuan sebelum dan sesudah kegiatan. Data kualitatif dari angket dianalisis secara deskriptif persentase untuk menggambarkan kecenderungan respon siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan berjalan sesuai dengan rencana yang telah disusun, dihadiri oleh 24 siswa kelas X dan XI yang menjadi sasaran. Materi yang disampaikan berfokus pada integrasi topik laju reaksi kimia dengan konsep fungsi dan grafik matematika. Penggunaan GeoGebra terbukti *effectively* memvisualisasikan bagaimana perubahan satu variabel (misalnya konsentrasi zat) mempengaruhi variabel lain (waktu reaksi) secara langsung dan dinamis.

Selama kegiatan, siswa terlihat antusias dan aktif berdiskusi. Hambatan awal yang muncul adalah ketidakterbiasaan siswa menggunakan aplikasi pembelajaran dan kurangnya pemahaman konsep hubungan antarvariabel, namun hal ini dapat diatasi melalui pendampingan intensif dari tim pelaksana dan guru pendamping sekolah.

Peningkatan Literasi Sains dan Numerasi

Data yang dianalisis merupakan hasil tes kemampuan siswa sebanyak 24 orang, yang terdiri dari nilai Pretest dan Posttest materi laju reaksi dengan pendekatan integrasi kimia dan matematika menggunakan media GeoGebra. Soal pretest dan post test terdiri dari 10 soal sehingga masing-masing soal memiliki point 1 jika siswa menjawab dengan benar, sehing rentang nilai adalah 0-10. Dari data yang diperoleh maka perbandingan nilai pretest dan post test siswa terlihat dari grafik pada Gambar 3.

Tabel 1 Hasil analisis statistic deskriptif

	Jumlah Data	Rata-rata	Nilai Min	Nilai Maks	Median
Nilai Pretest	24	4,42	2	6	5
Nilai Posttest	24	6,29	4	9	6
Selisih	24	+1,87	-1	+5	+2



Gambar 3. Grafik Perbandingan Nilai Pretest dan Posttest

Secara rata-rata, hal ini menunjukkan adanya tren peningkatan pemahaman materi. Berdasarkan analisis hasil pretest dan posttest, terlihat adanya tren peningkatan skor rata-rata kemampuan siswa, Dimana rata-rata pretest 4,42 dan rata-rata posttest 6,29. Selisih rata-rata +1,87 (terjadi peningkatan rata-rata skor) Dari 24 data tersebut terlihat 23 siswa mengalami kenaikan nilai dan tetap sedangkan hanya 1 siswa yang mengalami penurunan nilai. Peningkatan ini menegaskan bahwa kegiatan pembelajaran yang mengintegrasikan konsep kimia dengan konsep matematika melalui bantuan media GeoGebra memberikan dampak positif terhadap pemahaman siswa. Hal ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pembelajaran akan lebih bermakna jika peserta didik dapat menghubungkan

konsep-konsep yang dipelajari dengan berbagai cabang ilmu pengetahuan dan memvisualisasikannya secara nyata (Dahar, 2011).

Setelah itu nilai yang diperoleh siswa akan diuji dengan uji Wilconox Signed Rank Test. Uji Wilcoxon Signed Rank Test merupakan salah satu uji statistik non-parametrik yang digunakan untuk menguji perbedaan dua sampel yang berpasangan (berkorelasi) ketika data tidak berdistribusi normal atau skala pengukurannya berskala ordinal (Siegel & Castellan, 1988). Berbeda dengan uji t berpasangan yang bersifat parametrik, uji ini tidak mensyaratkan asumsi normalitas data, sehingga sangat cocok digunakan dalam penelitian pendidikan yang datanya seringkali berupa skor tes atau nilai peringkat.

Menurut Santoso (2014), keunggulan uji ini terletak pada penggunaan informasi peringkat besaran selisih nilai, tidak hanya tanda positif atau negatif saja seperti pada uji tanda (*Sign Test*). Langkah utamanya meliputi: (1) Menghitung selisih nilai antar pasangan data. (2) Mengurutkan selisih nilai dari yang terkecil ke terbesar berdasarkan nilai mutlaknya dan memberikan peringkat. (3) Menjumlahkan peringkat untuk selisih bernilai positif (T+) dan selisih bernilai negatif (T-). (4) Nilai uji statistik (T) diambil dari nilai terkecil antara jumlah peringkat positif dan negatif. Jika tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kondisi, maka selisih nilai akan tersebar acak sehingga jumlah peringkat positif dan negatif akan hampir sama besar. Sebaliknya, jika terdapat pengaruh perlakuan, salah satu jumlah peringkat akan jauh lebih besar dibandingkan lainnya (Ghozali, 2016). Dalam konteks kegiatan ini, uji ini dipilih karena bertujuan membandingkan kemampuan siswa sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok yang sama, serta mengingat sebaran data nilai yang mungkin tidak memenuhi syarat distribusi normal. Untuk pengujian ini sampel yang dianalisis sebanyak 23 orang dikarenakan data yang diambil adalah data dengan selisih $\neq 0$, sedangkan 1 data dibuang karena selisihnya bernilai = 0.

Tabel 2. Hasil ringkas uji Wilconox Signed Rank Test.

	Jumlah Sampel Analisis (n)	Jumlah Peringkat Positif (T+)	Jumlah Peringkat Negatif (T-)	Nilai Statistik hitung (T)	Nilai $\alpha = 0,05$	Nilai Z Hitung	Nilai Signifikan (p-value)
Nilai	23	263,5	2,5	2,5	73	-4,12	< 0,001
Ket.	Setelah membuang data selisih nol	Kenaikan skor	Penurunan skor	Nilai terkecil	batas penerimaan H_0	<-1,96	< 0,05

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2, diperoleh nilai statistik hitung $T = 2,5$. Nilai ini jauh lebih kecil dibandingkan nilai kritis tabel sebesar 73. Selain itu, nilai signifikansi (p) diperoleh sebesar kurang dari 0,001, yang berarti lebih kecil dari taraf kesalahan 5%. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata atau signifikan antara kemampuan siswa sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran.

Dalam hal ini, media GeoGebra berperan sebagai alat bantu yang memfasilitasi siswa dalam memahami konsep abstrak laju reaksi, seperti kemiringan grafik, perubahan konsentrasi, dan hubungan variabel waktu-konsentrasi ketika kegiatan pembelajaran. Menurut Hohenwarter & Jones (2007), integrasi teknologi seperti GeoGebra dalam pembelajaran membantu siswa membangun pemahaman konseptual yang lebih baik karena siswa tidak hanya sekadar menghitung, tetapi juga memahami makna di balik representasi grafik dan persamaan matematis.

Oleh sebab itu, hasil uji statistik menunjukkan bahwa perbedaan yang terjadi bukan kebetulan semata, melainkan akibat dari perlakuan pembelajaran yang diterapkan. Hal ini terlihat dari pola jawaban siswa yang berubah: pada tahap *pretest*, banyak siswa keliru dalam menafsirkan tanda perubahan konsentrasi, arah kemiringan grafik, dan makna nilai negatif-positif pada laju reaksi. Namun pada tahap *posttest*, kesalahan interpretasi tersebut berkurang drastis. Siswa sudah mampu membedakan bahwa zat pereaksi mengalami penurunan konsentrasi (nilai negatif) sedangkan zat hasil reaksi mengalami kenaikan konsentrasi (nilai positif), serta memahami bahwa semakin curam kemiringan kurva berarti laju reaksi semakin cepat. Hal ini membuktikan bahwa pendekatan integratif ini berhasil meningkatkan kemampuan literasi sains siswa, khususnya dalam hal membaca data, menafsirkan grafik, dan berpikir kritis, yang merupakan tujuan utama dari pembelajaran tersebut.

Peningkatan ini sejalan dengan temuan Wulandari dkk. (2022), yang menyatakan bahwa visualisasi data melalui media dinamis membantu siswa memahami konsep abstrak sains menjadi lebih konkret. Ketika siswa melihat langsung bagaimana kurva grafik berubah saat nilai angka diubah, mereka tidak hanya menghafal rumus, tetapi memahami makna di balik angka dan grafik tersebut.

Meskipun secara umum terjadi peningkatan, terdapat satu siswa yang mengalami penurunan nilai dan beberapa siswa yang nilainya tetap. Hal ini wajar terjadi karena faktor individu siswa seperti kemampuan awal, motivasi belajar, dan kecepatan memahami materi yang berbeda-beda. Namun secara statistik, jumlah siswa yang mengalami peningkatan jauh lebih dominan sehingga pengaruh pembelajaran tetap dinyatakan signifikan.

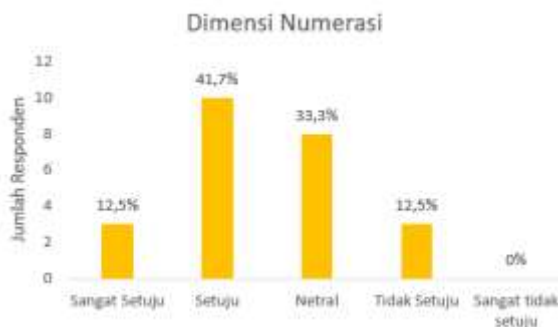
Respon dan Minat Siswa

Pemberian angket respon siswa diberikan untuk menguraikan kemampuan literasi sains, kemampuan numerasi persepsi terhadap integrasi kedua mata pelajaran, serta preferensi media pembelajaran. Berdasarkan butir pernyataan pada angket, dikelompokkan menjadi 3 indikator utama dan 1 indikator pendukung sebagai berikut: (1) Literasi Sains: Kemampuan dan Minat memahami fenomena alam, mencari informasi ilmiah, serta berpikir kritis berbasis bukti (butir 1-4). (2) Numerasi: Kemampuan mengolah data, memahami grafik/table, mengidentifikasi variable dan menghubungkan konsep dengan data angka (butir 5-13). (3) Persepsi Integrasi: Pandangan siswa terhadap penggabungan materi kimia dan matematika, serta manfaatnya bagi pemahaman konsep dan keterampilan berpikir (Butir 14-19). (4) Preferensi Media: Pilihan sarana pembelajaran yang dianggap paling efektif dalam mendukung pemahaman materi terintegrasi (Butir 20)



Gambar 4. Tingkat Literasi Sains Siswa

Dari grafik diatas menjelaskan dimensi literasi yang menggambarkan minat, kebiasaan bertanya dan kepercayaan pada penjelasan ilmiah. Dari hasil, dapat dilihat bahwa Sebagian besar siswa (87,5%) memiliki literasi sains yang baik. Mereka menunjukkan ketertarikan yang tinggi terhadap gejala alam, gemar mengajukan pertanyaan kritis dan lebih mempercayai data atau fakta ilmiah dibandingkan opini semata. Hanya Sebagian kecil yang bersikap ragu atau kurang berminat. Hal ini menjadi modal dasar yang sangat baik untuk mempelajari sains terpadu.



Gambar 5. Grafik Tingkat Kemampuan Numerasi Siswa

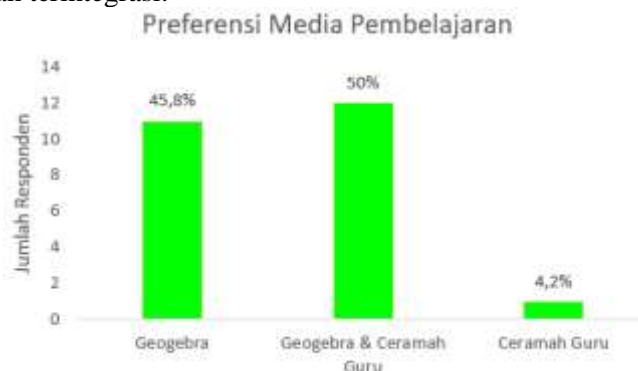
Grafik tersebut menjelaskan dimensi numerasi pada angket yang menggambarkan kemampuan memahami data, analisis angka dan penerapan konsep matematika dalam konteks kimia. Sebanyak 54,2% siswa dinilai memiliki kemampuan numerasi yang cukup hingga baik, mampu membaca grafik, mengolah angka, dan menghubungkan data dengan konsep kimia. Namun, terlihat bahwa sekitar 33,3% siswa berada pada kategori netral, dan 12,5% lainnya merasa kesulitan. Ini menunjukkan kemampuan

mengubah konsep nyata ke bentuk matematis atau sebaliknya masih menjadi tantangan utama bagi sebagian siswa dan perlu peningkatan latihan



Gambar 6. Grafik Presepsi Siswa terhadap Integrasi Kimia dan Matematika

Grafik tersebut menjelaskan dimensi integrasi kimia dan matematika yang menggambarkan pandangan siswa mengenai manfaat, makna dan keinginan mengembangkan materi gabungan. Hasil respon siswa menunjukkan sangat positif, Dimana 79,2% siswa setuju hingga sangat setuju bahwa penggabungan kimia dan matematika sangat bermanfaat. Siswa memahami bahwa integrasi ini membuat pembelajaran lebih bermakna, meningkatkan kemampuan berpikir kritis, dan tidak hanya sekedar menghafal rumus. Sebagian kecil bersikap netral kemungkinan besar karena belum terbiasa dengan pendekatan pembelajaran terintegrasi.



Gambar 7. Grafik Preferansi Media Pembelajaran

Grafik diatas menjelaskan respon gambaran siswa terhadap jenis media yang dianggap paling membantu mereka dalam materi terintegrasi. Pilihan yang ditawarkan adalah media interaktif dengan menggunakan Geogebra, gabungan ceramah guru dan media interaktif atau ceramah guru saja. Hasilnya hampir seluruh siswa (95,8%) lebih menyukai metode pembelajaran yang memanfaatkan media interaktif seperti GeoGebra. Sebagian besar siswa lebih memilih kombinasi antara penjelasan guru dan penggunaan media, sedangkan Sebagian lainnya memilih media interaktif sepenuhnya. Metode ceramah konvensional saja hampir tidak disukai siswa. Ini menegaskan pentingnya penggunaan teknologi dalam pembelajaran sains masa kini.

Secara keseluruhan respon siswa terhadap beberapa hal dalam kegiatan ini terlihat positif, yang berarti bahwa kemampuan literasi siswa tinggi dan kemampuan numerasi siswa beragam, siswa memiliki rasa ingin tahu dan pemahaman ilmiah yang baik, namun kemampuan menerjemahkan konsep kimia ke dalam bentuk matematika dan sebaliknya belum merata. Masih ada kelompok siswa yang merasa belum percaya diri dalam mengolah data angka atau grafik. Penerimaan terhadap integrasi mata pelajaran kimia dan matematika juga sangat tinggi. Mereka mendukung ide penggabungan kedua mata pelajaran ini dan juga merasakan manfaat dalam pemahaman yang lebih mendalam dan tidak membosankan karena tidak hanya menghafal. Penggunaan media interaktif juga sangat diperlukan, untuk kegiatan ini GeoGebra atau media yang serupa menjadi kunci utama. Siswa tidak meolak peran guru, namun menuntut pembelajaran yang lebih visual, interaktif dan dinamis. Secara umum, siswa kelas XI memiliki skor rata-rata kemampuan numerasi dan pemahaman integrasi yang sedikit lebih tinggi dibandingkan kelas X, namun tren preferensi media sama untuk kedua tingkatan. Respon positif terhadap beberapa hal tersebut mengindikasikan bahwa integrasi mata pelajaran dan pemanfaatan teknologi dapat meningkatkan motivasi belajar. Hal ini penting karena rendahnya minat belajar

seringkali menjadi penyebab utama rendahnya capaian literasi sains di sekolah menengah (Andriyanti dkk., 2020).

SIMPULAN

Berdasarkan pelaksanaan dan hasil evaluasi kegiatan, dapat disimpulkan bahwa: Terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara kemampuan siswa sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran. Hal ini dibuktikan dengan nilai statistik hitung $T = 2,5 < T_{tabel} = 73$, nilai $Z_{hitung} = -4,12 < -1,96$, dan nilai signifikansi $p < 0,001 < 0,05$. Dengan demikian, hipotesis nol ditolak dan hipotesis alternatif diterima. Terjadi peningkatan rata-rata nilai siswa sebesar 1,87 poin, yaitu dari rata-rata 4,42 pada *Pretest* menjadi 6,29 pada *Posttest*. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep laju reaksi yang cukup baik setelah pembelajaran. Implementasi integrasi kimia dan matematika melalui media GeoGebra terbukti efektif meningkatkan literasi sains namun untuk numerasi siswa di SMA Persiapan Sei Mencirim, kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang dapat menjadi aspek yang dapat ditingkatkan kembali. Respon siswa sangat positif dengan tingginya minat dan rasa ingin tahu terhadap pembelajaran berbasis teknologi dan pendekatan terpadu. Siswa merasakan manfaat nyata dari hubungan antara materi kimia dan matematika. Penggunaan media interaktif seperti GeoGebra sangat disukai dan dianggap efektif, terutama jika dikombinasikan dengan bimbingan langsung dari guru.

Bagi peneliti dan pengabdian selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan kegiatan sejenis dengan sampel yang lebih besar dan durasi waktu yang lebih panjang untuk menguji efektivitas jangka panjang terhadap prestasi belajar siswa. Bagi pihak sekolah disarankan untuk mengintegrasikan media GeoGebra secara rutin dalam pembelajaran kimia, matematika, dan sains lainnya agar kemampuan literasi dan numerasi siswa semakin terlatih.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Potensi Utama yang telah mendukung pendanaan dan fasilitasi kegiatan ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada kepala sekolah, guru, dan seluruh siswa SMA Persiapan Sei Mencirim atas kerja sama dan partisipasi aktif sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

REFERENSI

- Andriyanti, E., Suyanto, E., & Permanasari, A. (2020). Analisis Keterkaitan Materi Kimia dan Matematika dalam Pembelajaran Sains Terpadu. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(2), 145–153. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v8i2.16742>
- Dahar, R. W. (2011). *Teori-Teori Belajar & Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Ghozali, I. (2016). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 23* (Edisi 8). Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Hohenwarter, M., & Jones, K. (2007). Ways of linking geometry, algebra and calculus: The case of GeoGebra. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(3), 126-131.
- Kemendikbudristek. (2023). *Laporan Hasil Asesmen Nasional 2023*. Jakarta: Pusat Asesmen dan Pembelajaran, Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results: Science and Mathematics Performance*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://doi.org/10.1787/19963777>
- Puspendik. (2023). *Laporan Analisis Kemampuan Literasi Sains dan Numerasi Siswa Indonesia Berbasis Hasil Asesmen Kompetensi Minimum*. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan, Balitbang Kemendikbudristek.
- Rahmawati, D., & Suryandari, E. (2021). Profil Kemampuan Literasi Sains dan Numerasi Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(3), 489–496. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7i3.672>
- Santoso, S. (2014). *Statistik Nonparametrik: Konsep dan Aplikasi dengan SPSS*. Jakarta: Elex Media Komputindo.

- Siegel, S., & Castellan, N. J. (1988). *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Sitorus, J. (2023). Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA di Kota Medan Berdasarkan Kerangka PISA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains*, 12(1), 27–35. <https://doi.org/10.24114/jpp.v12i1.4152>
- Suparno, P. (2013). *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Surya, E., Syahputra, E., & Harahap, F. S. W. (2022). Kemampuan Numerasi dan Literasi Sains Siswa SMA: Studi Kasus di Sumatera Utara. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 13(2), 112–124. <https://doi.org/10.31004/jmpm.v13i2.315>
- Wahyudi, A. (2021). Integrasi Konsep Kimia dan Matematika dalam Pembelajaran Sains untuk Meningkatkan Pemahaman Konseptual. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 15(1), 56–68. <https://doi.org/10.24114/jipk.v15i1.2549>
- Wulandari, S., Maf'ulah, S., & Ngateno, N. (2022). Pemanfaatan GeoGebra dalam Pembelajaran Sains dan Matematika untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Representasi Grafik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 12(3), 345–356. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i3.1042>
- Yusuf, M., & Sucipto, A. (2021). Efektivitas Penggunaan GeoGebra dalam Pembelajaran Terpadu Sains-Matematika di Sekolah Menengah. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 23(2), 189–202. <https://doi.org/10.21009/jtp.232.04>
- Sihotang, S.F., Mazaly, M.R., Harahap, F.S.W., Liwanda, R., Syahputri, I.A., & Zuhri. (2024). Sosialisasi Penggunaan GeoGebra untuk Pembelajaran Interaktif Sistem Persamaan Linier Dua Variabel Pada Siswa SMP Negeri 3 Percut Sei Tuan. *ADM: Jurnal Abdi Dosen dan Mahasiswa*, 2(3), 441 – 450. <https://doi.org/10.61930/jurnaladm>
- Harahap, F.S.W., Fitri, Y., Umam, H., Zaidi, L. (2025). Sosialisasi Penggunaan Aplikasi Geogebra Pada Pembelajaran Bangun Ruang Kelas IX SMP Swasta Citra Harapan Percut Sei Tuan. *Melayani: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2). <https://doi.org/10.61930/melayani>