

# Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 7, No. 1, Desember 2025

## Peningkatan Keterampilan Analisis dan Visualisasi Data Mahasiswa Kimia melalui Pelatihan Penggunaan Software Origin sebagai Upaya Penguatan Literasi Digital Sains

Sumiati Side<sup>\*1</sup>, Jasri Djangi<sup>2</sup>, Rini Perdana<sup>3</sup>, Vika Puji Cahyani<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Makassar

\*Korespondensi: [sumiati.side@unm.ac.id](mailto:sumiati.side@unm.ac.id)

Received: 19 November 2025: Accepted: 23 November 2025

### ABSTRAK

*Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan keterampilan mahasiswa kimia dalam analisis dan visualisasi data menggunakan perangkat lunak Origin sebagai upaya penguatan literasi digital sains. Pelatihan dilaksanakan dengan pendekatan learning by doing yang diikuti oleh 40 mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Makassar. Evaluasi dilakukan melalui pre-test, post-test, observasi, dan angket sikap. Hasil menunjukkan peningkatan rata-rata keterampilan mahasiswa sebesar 40,9%, disertai perubahan sikap positif terhadap pemanfaatan teknologi digital dalam analisis data ilmiah. Pelatihan ini terbukti efektif dalam mengembangkan kemampuan analitik, interpretatif, dan representatif mahasiswa terhadap data eksperimen kimia, serta berpotensi untuk diintegrasikan dalam kegiatan praktikum guna memperkuat kompetensi literasi digital sains di perguruan tinggi.*

**Kata kunci:** *Origin, literasi digital sains, analisis data, pelatihan mahasiswa*

### A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital dalam satu dekade terakhir telah membawa perubahan fundamental dalam dunia pendidikan tinggi, khususnya dalam bidang sains dan teknologi. Kemampuan analisis serta visualisasi data kini menjadi salah satu keterampilan inti abad ke-21 yang harus dimiliki oleh mahasiswa, pendidik, dan peneliti (Ologbosere, 2023). Pergeseran paradigma pembelajaran dari sekadar transfer pengetahuan menuju data-driven learning menuntut mahasiswa untuk mampu mengolah data eksperimen, menginterpretasikan hasil, dan menyajikan informasi ilmiah secara visual dan komunikatif. Dalam konteks tersebut,

# Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 7, No. 1, Desember 2025

literasi digital sains menjadi kompetensi kunci yang menghubungkan antara pemahaman konseptual, kemampuan berpikir kritis, dan penggunaan teknologi digital dalam pemecahan masalah ilmiah (Lestari & Malik, 2024; Sormin, 2025).

Dalam disiplin ilmu kimia, analisis dan visualisasi data memiliki peran yang sangat penting dalam memahami fenomena mikroskopik dan makroskopik yang kompleks. Setiap kegiatan praktikum dan riset kimia menghasilkan data numerik dan grafik yang memerlukan kemampuan pengolahan yang sistematis serta representasi visual yang akurat (Rajasekhar et al., 2024). Oleh karena itu, mahasiswa kimia tidak hanya dituntut memahami teori dan konsep reaksi kimia, tetapi juga harus mampu menginterpretasikan data hasil percobaan melalui pendekatan kuantitatif dan visual yang berbasis teknologi. Keterampilan ini berperan penting dalam membangun kemampuan berpikir ilmiah, meningkatkan akurasi dalam pengambilan keputusan eksperimental, dan mendukung kemampuan publikasi ilmiah di tingkat nasional maupun internasional (Yadav & Yadav, 2024).

Meskipun kesadaran akan pentingnya keterampilan analisis dan visualisasi data dalam pembelajaran sains semakin meningkat, kemampuan mahasiswa kimia dalam menerapkannya masih tergolong rendah. Berdasarkan hasil observasi kegiatan praktikum dan survei awal terhadap 56 mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia di salah satu perguruan tinggi negeri di Jawa Tengah, diperoleh data bahwa 78% mahasiswa masih menggunakan metode konvensional seperti Microsoft Excel untuk analisis data eksperimen tanpa memanfaatkan fitur statistik, regresi nonlinier, atau curve fitting yang tersedia. Selain itu, hanya 14% mahasiswa yang pernah menggunakan perangkat lunak analisis profesional seperti Origin, SPSS, atau GraphPad Prism dalam kegiatan akademik mereka (Eklund & Prat-Resina, 2014). Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa mengalami kesulitan dalam menafsirkan hubungan antarvariabel dari data eksperimen secara kuantitatif. Sebanyak 68% mahasiswa tidak dapat menjelaskan makna ilmiah dari hasil analisis numerik, dan cenderung hanya menyalin angka tanpa interpretasi ilmiah yang mendalam. Analisis terhadap 20 laporan praktikum menunjukkan bahwa 70% laporan masih menyajikan grafik sederhana tanpa skala ilmiah, error bar, maupun label parameter yang lengkap. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan nyata antara penguasaan teori kimia dengan kemampuan pengolahan data berbasis digital yang seharusnya menjadi ciri utama pembelajar sains modern (Andoko & Pamungkas, 2019; Latip, 2022).

Permasalahan tersebut diperparah oleh belum optimalnya integrasi perangkat lunak analisis ilmiah dalam kegiatan pembelajaran dan praktikum kimia. Banyak kegiatan laboratorium yang masih berfokus pada prosedur eksperimental, bukan pada tahap

# Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 7, No. 1, Desember 2025

interpretasi dan komunikasi data. Akibatnya, mahasiswa kurang terpapar pada praktik pengolahan data menggunakan software profesional seperti Origin, padahal perangkat ini telah menjadi standar internasional bagi penelitian kimia dan sains material. Gap antara tuntutan kompetensi abad ke-21 dengan praktik pembelajaran aktual inilah yang menjadi dasar perlunya program pengabdian berupa pelatihan Origin secara terarah dan aplikatif.

Salah satu alternatif solusi yang dapat menjawab tantangan rendahnya keterampilan analisis dan visualisasi data mahasiswa kimia adalah melalui pelatihan penggunaan Origin, yaitu perangkat lunak ilmiah profesional yang banyak digunakan oleh peneliti di bidang kimia, fisika, biologi, dan rekayasa material. Origin memiliki kemampuan komprehensif dalam mengolah data numerik, melakukan analisis statistik lanjutan, non-linear curve fitting, error analysis, serta menghasilkan grafik ilmiah berkualitas publikasi. Keunggulan perangkat ini terletak pada kemampuannya mengintegrasikan analisis kuantitatif dan representasi visual secara interaktif, sehingga pengguna dapat memahami pola dan tren data secara lebih intuitif (Albiol Chiva et al., 2019).

Dalam konteks pendidikan kimia, Origin dapat menjadi jembatan antara kegiatan praktikum dan riset ilmiah. Penggunaan software ini memungkinkan mahasiswa untuk mengubah data mentah menjadi informasi ilmiah yang bermakna, seperti mengidentifikasi hubungan linier dan nonlinier antarvariabel, menentukan parameter kinetika reaksi, hingga menampilkan perubahan spektrum secara dinamis. Melalui fitur-fitur visualisasi seperti contour plot, 3D surface, dan error bars, mahasiswa dapat lebih mudah memahami fenomena kimia yang bersifat abstrak dan kompleks. Dengan demikian, penguasaan Origin tidak hanya meningkatkan aspek teknis analisis data, tetapi juga memperkuat kemampuan berpikir ilmiah (scientific reasoning) dan komunikasi visual hasil penelitian (Li et al., 2021)

Selain relevan secara akademik, pelatihan Origin juga sejalan dengan arah kebijakan kampus berdampak yang menekankan pentingnya literasi digital sains dan computational skills. Program pelatihan ini memberikan pengalaman belajar berbasis proyek (project-based learning) dan berpotensi menumbuhkan kemandirian belajar mahasiswa. Dalam jangka panjang, kemampuan mengolah dan memvisualisasikan data secara profesional akan mendukung kesiapan mahasiswa menghadapi dunia riset dan industri berbasis teknologi (Graves & Light, 2020).

Kegiatan pelatihan penggunaan Origin memiliki nilai strategis dalam memperkuat kompetensi analisis data dan literasi digital sains di lingkungan perguruan tinggi. Program ini tidak hanya memberikan solusi terhadap keterbatasan keterampilan mahasiswa dalam mengolah data eksperimen, tetapi juga menjadi sarana untuk membangun budaya ilmiah

# Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 7, No. 1, Desember 2025

berbasis teknologi digital. Melalui pelatihan yang bersifat aplikatif, mahasiswa dilatih untuk memahami data secara lebih mendalam, menafsirkan fenomena ilmiah dengan pendekatan kuantitatif, serta menyajikan hasil penelitian sesuai standar visualisasi ilmiah internasional (Fan, 2013)

Kegiatan ini juga mendukung implementasi kebijakan Merdeka Belajar–Kampus Merdeka (MBKM) yang mendorong mahasiswa untuk aktif dan adaptif terhadap perkembangan teknologi digital dalam pembelajaran sains. Program pelatihan berbasis Origin memberikan pengalaman belajar yang kontekstual dan berbasis proyek, memperkuat kemampuan computational thinking, dan mempersiapkan lulusan agar mampu bersaing dalam ekosistem riset global. Selain itu, kegiatan ini memiliki potensi multiplier effect karena mahasiswa yang telah menguasai Origin dapat menjadi fasilitator atau mentor sejawat di kegiatan laboratorium maupun penelitian mahasiswa lainnya, sehingga memperluas dampak program secara berkelanjutan.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan mahasiswa kimia dalam analisis dan visualisasi data menggunakan software Origin. Secara khusus, kegiatan ini bertujuan untuk:

1. Meningkatkan literasi digital sains mahasiswa melalui penguasaan perangkat lunak analisis ilmiah.
2. Mengembangkan kemampuan berpikir analitis dan interpretatif terhadap data eksperimen.
3. Meningkatkan kualitas laporan praktikum, karya tulis ilmiah, dan tugas akhir berbasis data visual.
4. Mendorong terbentuknya komunitas belajar digital mandiri di lingkungan program studi.

Dampak yang diharapkan meliputi peningkatan kompetensi mahasiswa dalam riset berbasis data, penguatan budaya ilmiah di lingkungan kampus, serta kontribusi terhadap peningkatan mutu pembelajaran kimia. Dalam jangka panjang, program ini diharapkan dapat menjadi model pengabdian yang replikatif dan berkelanjutan, serta mendorong terwujudnya ekosistem riset yang produktif dan adaptif terhadap perkembangan teknologi digital.

## **B. METODE**

Kegiatan pengabdian ini menggunakan pendekatan partisipatif dan berbasis pelatihan (participatory workshop approach). Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan mahasiswa berperan aktif dalam proses pembelajaran, mulai dari eksplorasi masalah, praktik langsung

# Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 7, No. 1, Desember 2025

penggunaan software Origin, hingga refleksi hasil pelatihan. Model kegiatan disusun dengan prinsip learning by doing yang dikombinasikan dengan bimbingan intensif dan evaluasi formatif di setiap sesi pelatihan.

Peserta kegiatan adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia semester 4–6 yang telah menempuh mata kuliah praktikum kimia dasar dan analitik. Pemilihan kelompok ini didasarkan pada kebutuhan mereka untuk mengolah data hasil eksperimen secara sistematis dan menyajikannya dalam bentuk visual ilmiah. Jumlah peserta dalam kegiatan ini sebanyak 40 mahasiswa, yang dibagi dalam beberapa kelompok kecil untuk memudahkan pembimbingan.

Kegiatan pengabdian dilaksanakan melalui empat tahap utama yang saling berkesinambungan, yaitu:

1. Tahap Persiapan Kegiatan
  - a. Melakukan analisis kebutuhan peserta melalui survei dan wawancara dengan dosen pembimbing laboratorium kimia untuk memetakan kemampuan awal mahasiswa dalam menganalisis data eksperimen.
  - b. Menyusun modul pelatihan “Analisis dan Visualisasi Data dengan Software Origin”, yang berisi panduan langkah-langkah penggunaan Origin untuk data hasil percobaan kimia (misalnya titrasi, kinetika reaksi, atau spektrofotometri).
  - c. Menyiapkan instrumen evaluasi, meliputi:
    - Tes awal (pre-test) dan tes akhir (post-test).
    - Angket sikap terhadap penggunaan teknologi digital dalam riset.
    - Rubrik penilaian proyek mini untuk menilai kemampuan analisis dan visualisasi data
  - d. Menyiapkan perangkat pendukung, seperti laboratorium komputer, software Origin, serta jadwal pelatihan dan pendampingan
2. Pelaksanaan Pelatihan
  - a. Melaksanakan pengenalan konsep analisis data ilmiah dan visualisasi grafik melalui ceramah interaktif dan diskusi singkat.
  - b. Melakukan demonstrasi penggunaan Origin oleh tim pengabdian, dimulai dari:
    - Input data mentah dari hasil eksperimen.
    - Pengolahan data statistik dan regresi (curve fitting).
    - Pembuatan berbagai bentuk grafik ilmiah (2D, 3D, error bars, dan histogram).
  - c. Memberikan praktik mandiri kepada peserta untuk mengolah data eksperimen mereka masing-masing menggunakan Origin

# Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 7, No. 1, Desember 2025

- d. Melakukan bimbingan teknis langsung (mentoring on-site) untuk memastikan peserta memahami setiap fitur yang digunakan.
  - e. Menyisipkan penilaian formatif di setiap sesi berupa tugas kecil (check point assignment) agar pemahaman peserta dapat dipantau
3. Tahap Pendampingan dan Refleksi
- a. Peserta diberi tugas proyek mini untuk menganalisis satu set data hasil eksperimen secara mandiri menggunakan Origin sesuai bidang kajian (misalnya analisis kurva titrasi, pengaruh suhu terhadap laju reaksi, atau hubungan konsentrasi dengan absorbansi).
  - b. Tim pengabdian memberikan pendampingan individual bagi peserta yang mengalami kesulitan teknis atau interpretatif.
  - c. Menyelenggarakan sesi refleksi kelompok, di mana peserta mendiskusikan pengalaman belajar, tantangan yang dihadapi, dan solusi yang ditemukan selama menggunakan Origin.
  - d. Mengarahkan peserta untuk menyusun laporan singkat hasil analisis visualisasi data, sebagai latihan menulis laporan ilmiah berbasis grafik.
4. Tahap Evaluasi dan Tindak Lanjut
- a. Melaksanakan tes akhir (post-test) untuk mengukur peningkatan keterampilan peserta dibandingkan hasil pre-test.
  - b. Menyebarkan angket kepuasan dan sikap untuk menilai perubahan persepsi peserta terhadap pemanfaatan teknologi digital dalam kegiatan akademik.
  - c. Melakukan wawancara kualitatif terhadap beberapa peserta terpilih untuk mendapatkan gambaran mendalam tentang perubahan motivasi, kepercayaan diri, dan minat terhadap riset berbasis data.
- Menyusun laporan evaluasi hasil kegiatan dan rekomendasi tindak lanjut berupa pembentukan komunitas belajar digital mahasiswa kimia, yang akan menjadi wadah berkelanjutan untuk kegiatan mentoring dan pelatihan lanjutan

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berjudul “Peningkatan Keterampilan Analisis dan Visualisasi Data Mahasiswa Kimia melalui Pelatihan Penggunaan Software Origin sebagai Upaya Penguatan Literasi Digital Sains” telah dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juni 2025

# Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 7, No. 1, Desember 2025

di Laboratorium Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Kegiatan ini difasilitasi oleh tim pengabdian bersama dosen pendamping praktikum dan dilaksanakan dengan dukungan perangkat komputer, jaringan internet, serta instalasi perangkat lunak OriginPro 2023.

Peserta kegiatan berjumlah 40 mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia semester IV–VI, dengan tingkat partisipasi hingga tahap akhir mencapai 90%. Pelaksanaan kegiatan berlangsung selama tiga minggu yang dibagi ke dalam empat sesi: sesi pertama berupa pengukuran kemampuan awal (pre-test) dan pengantar literasi digital sains, sesi kedua berupa demonstrasi penggunaan Origin, sesi ketiga berupa praktik mandiri berbasis proyek, dan sesi keempat berupa presentasi hasil mini project, refleksi, serta post-test.

Selama pelaksanaan, partisipasi mahasiswa sangat aktif (Gambar 1). Mahasiswa menunjukkan antusiasme tinggi dalam mencoba fitur-fitur Origin, terutama dalam mengubah data mentah eksperimen menjadi grafik publikasi ilmiah. Hambatan teknis seperti keterbatasan lisensi perangkat lunak dapat diatasi dengan penggunaan trial version dan sistem berbagi perangkat (device sharing). Dari observasi lapangan, terlihat bahwa suasana belajar kolaboratif tercipta secara alami; peserta yang lebih cepat memahami materi membantu rekan sejawat yang mengalami kesulitan. Pola interaksi ini menandakan keberhasilan pendekatan partisipatif yang digunakan dalam desain pelatihan.

Kegiatan ini juga memperlihatkan dukungan positif dari pihak program studi yang berkomitmen untuk mengintegrasikan penggunaan Origin dalam kurikulum praktikum. Dengan demikian, pelaksanaan kegiatan dapat dikategorikan berjalan efektif, partisipatif, dan menghasilkan dasar kuat bagi evaluasi hasil capaian keterampilan mahasiswa. Untuk mengukur efektivitas kegiatan pelatihan, dilakukan pre-test dan post-test yang terdiri atas 20 butir soal berbasis praktik analisis data ilmiah. Tes ini mengukur kemampuan mahasiswa dalam tiga aspek utama: analisis statistik dasar, pembuatan grafik ilmiah, dan interpretasi hasil eksperimen.



# Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 7, No. 1, Desember 2025



Gambar 1 Dokumentasi Kegiatan

Hasil analisis menunjukkan peningkatan signifikan pada seluruh aspek kompetensi. Nilai rata-rata pre-test peserta adalah 58,2, meningkat menjadi 82,0 pada post-test, dengan rata-rata peningkatan 40,9%. Rincian hasil dapat dilihat pada Tabel 1.



# Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 7, No. 1, Desember 2025

**Tabel 1.** Hasil Pre-Test dan Post-Test

Aspek Kompetensi	Rata-Rata Pre-Test	Rata-Rata Post-Test	Peningkatan	Persen Peningkatan (%)
Analisis Statistik Dasar	60.2	82.5	22.3	37.0
Pembuatan dan Modifikasi Grafik Ilmiah	55.6	80.4	24.8	44.6
Interpretasi Data Eksperimen	58.7	83.1	22.4	41.6
Rata-Rata Keseluruhan	58.2	82.0	23.8	40.9

Peningkatan terbesar terjadi pada aspek pembuatan grafik ilmiah, menunjukkan bahwa Origin efektif memperkuat keterampilan visualisasi data mahasiswa. Berdasarkan perhitungan normalized gain score (g), diperoleh nilai rata-rata 0,56, yang termasuk kategori sedang–tinggi menurut Hake (1999). Artinya, pelatihan memberikan efek belajar yang substansial. Temuan ini selaras dengan pendekatan learning by doing yang diterapkan selama pelatihan. Mahasiswa tidak hanya menerima teori, tetapi juga berlatih langsung mengolah dan menafsirkan data eksperimen mereka sendiri. Dengan demikian, hasil kuantitatif ini menegaskan bahwa pelatihan berbasis praktik mampu meningkatkan kompetensi analisis dan literasi digital mahasiswa secara signifikan (Akbar et al., 2025)

Pelatihan penggunaan Origin memberikan dampak yang luas terhadap peningkatan kualitas akademik mahasiswa dan penguatan budaya ilmiah di lingkungan program studi. Secara akademik, kegiatan ini memperbaiki kualitas hasil belajar mahasiswa, khususnya dalam pengolahan data eksperimen dan penyusunan laporan ilmiah. Berdasarkan evaluasi mini project, sebanyak 82% peserta mampu menghasilkan grafik dengan elemen ilmiah lengkap seperti error bars, label sumbu, satuan, dan curve fitting. Perubahan ini menunjukkan peningkatan pemahaman terhadap konsep representasi data ilmiah yang benar.

Selain itu, mahasiswa yang telah mengikuti pelatihan menunjukkan kemandirian yang lebih tinggi dalam menganalisis data tanpa ketergantungan pada bimbingan teknis dosen. Temuan ini memperlihatkan bahwa pelatihan berhasil menumbuhkan self-regulated learning

# Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 7, No. 1, Desember 2025

dan computational thinking. Hasil pengabdian ini kemudian ditindaklanjuti oleh pihak program studi melalui rencana integrasi materi analisis data menggunakan Origin ke dalam kurikulum praktikum Kimia Fisika dan Analitik, sehingga kebermanfaatan program terus berlanjut.

Secara keseluruhan, pengabdian ini menghasilkan sinergi antara dampak akademik dan sosial yang berkelanjutan. Peningkatan kompetensi mahasiswa berimplikasi pada peningkatan mutu pembelajaran, sedangkan terbentuknya komunitas belajar digital menjadi fondasi keberlanjutan (sustainability impact). Program ini dapat dikategorikan sebagai praktik capacity building dan academic empowerment yang berhasil mengintegrasikan teknologi digital ke dalam budaya ilmiah kampus.

Secara keseluruhan, pelaksanaan kegiatan ini sejalan dengan arah kebijakan Kampus berdampak dan pandangan bahwa literasi digital sains merupakan kunci pembangunan kapasitas akademik di era transformasi pendidikan tinggi. Keberhasilan program pelatihan Origin ini menegaskan bahwa kegiatan pengabdian dapat menjadi medium strategis untuk mengintegrasikan teknologi digital, kolaborasi sosial, dan penguatan budaya ilmiah dalam satu kesatuan praktik yang berkelanjutan

## **D. KESIMPULAN DAN SARAN**

Kegiatan pengabdian yang berfokus pada peningkatan keterampilan analisis dan visualisasi data mahasiswa kimia melalui pelatihan penggunaan Origin telah menunjukkan hasil yang positif dengan peningkatan rata-rata keterampilan sebesar 40,9% dan perubahan sikap yang lebih terbuka terhadap penggunaan teknologi digital dalam riset. Penerapan pendekatan learning by doing terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan analitik dan kepercayaan diri mahasiswa, sekaligus mendorong terbentuknya komunitas belajar digital yang memperluas dampak kegiatan. Meskipun demikian, keterbatasan waktu pelatihan dan jumlah lisensi perangkat lunak menjadi kendala yang perlu diatasi pada pelaksanaan berikutnya. Ke depan, program ini berpotensi dikembangkan ke bidang sains lain serta diintegrasikan ke dalam kurikulum praktikum, guna memperkuat literasi digital sains dan menumbuhkan budaya akademik yang adaptif serta kolaboratif di lingkungan perguruan tinggi.

# Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 7, No. 1, Desember 2025

## E. DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, P., Fahlevy, M. R., Irawan, B., Fourqoniah, F., Budiman, B., Rohmah, A. N., & Arieasmiet, W. L. (2025). Meningkatkan kemampuan dan kualitas visualisasi data karya ilmiah mahasiswa melalui pelatihan dan pendampingan intensif. *An-Nizam*, 4(2), 37–52. <https://doi.org/10.33558/an-nizam.v4i2.11448>
- Albiol Chiva, J., Peris Vicente, J., Ruiz Angel, M. J., Esteve Amorós, M., Carda Broch, S., Esteve Amorós, P., Amorós, E., la, E., Kassuha, D., & Esteve Romero, J. (2019). *Implementation of Computer Assisted Experimental Work in Analytical Chemistry Laboratory Teaching*. <https://doi.org/10.4995/HEAD19.2019.9161>
- Andoko, A., & Pamungkas, A. S. (2019). Kajian literasi statistik mahasiswa dalam membaca, menyajikan data dan menafsirkan data. In *Seminar Nasional Pendidikan Matematika* (pp. 8–14).
- Eklund, B., & Prat-Resina, X. (2014). ChemEd X Data: Exposing Students to Open Scientific Data for Higher-Order Thinking and Self-Regulated Learning. *Journal of Chemical Education*, 91(9), 1501–1504. <https://doi.org/10.1021/ED500316M>
- Fan, Y. (2013). *Application of data processing with computer in the college physics experiment*. Laboratory Science.
- Graves, A. L., & Light, A. (2020). *Computational Skills Students Need to Hit the Ground Running*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3901579>
- Latip, A. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa Pada Aspek Kompetensi Sains dalam Perkuliahan Pengenalan Kimia Fisika. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 7(2), 68–75. <https://doi.org/10.24905/psej.v7i2.129>
- Lestari, W., & Malik, A. (2024). Transformasi Pembelajaran Laboratorium: Peningkatan Keterampilan Eksperimen dan Adaptasi Terhadap Tantangan Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Fisika Indonesia*, 6(2). <https://doi.org/10.29303/jppfi.v6i2.332>
- Li, Z., Cao, Y., & Luo, J. (2021). Application of virtual simulation technology in chemistry teaching. *E3S Web of Conferences*, 267, 02067. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126702067>
- Ologbosere, O. A. (2023). Data literacy and higher education in the 21st century. *IASSIST Quarterly*. <https://doi.org/10.29173/iq1082>
- Rajasekhar, E. S. K., Nayeem, A. R. J., Patil, V. S., Mounika, K., Patil, S. V., Srivastava, S., & Tiwari, G. (2024). Unveiling the Molecular World: A Narrative Review on Data Science

# Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 7, No. 1, Desember 2025

and Visualization in Chemical Sciences. *Asian Journal of Chemistry*, 36(12), 2744–2754. <https://doi.org/10.14233/ajchem.2024.32653>

Sormin, E. (2025). Exploring the Relationship between Students' Digital Literacy and Analytical Skills in Chemistry Education. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 51(9), 29–35. <https://doi.org/10.9734/ajess/2025/v51i92342>

Yadav, V. K., & Yadav, P. (2024). *Methods and Tools for Data Analysis and Visualization* (pp. 89–97). <https://doi.org/10.58532/nbennurch209>