

Penguasaan Konsep Dasar Kimia Mahasiswa Baru Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Pendidikan Ganesha

I Nyoman Suardana^{1*}, I Wayan Subagja², I Wayan Redhana³

^{1,2,3}Jurusan Kimia, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja_Bali, Indonesia

* I Nyoman Suardana / nyoman.suardana@undiksha.ac.id

ABSTRAK

Penguasaan konsep dasar kimia bagi mahasiswa baru Jurusan Kimia sangat penting dimiliki sebagai fondasi untuk mempelajari konsep kimia lanjut. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan penguasaan konsep dasar kimia mahasiswa baru Jurusan Kimia tahun akademik 2025/2026. Penelitian deskriptif ini melibatkan subjek penelitian sebanyak 77 mahasiswa baru tahun akademik 2025/2026 yang diambil dengan menggunakan sampling total. Objek penelitian adalah penguasaan konsep dasar kimia, meliputi materi pokok: materi dan klasifikasi materi, atom dan struktur atom, molekul dan struktur molekul, ion dan struktur ion. Data dikumpulkan dengan tes penguasaan konsep pilihan ganda. Tes diberikan sebelum mahasiswa mendapatkan proses pembelajaran di Jurusan Kimia. Data dianalisis secara deskriptif dengan menghitung rerata skor dan standar deviasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata skor penguasaan konsep dasar kimia mahasiswa baru 35,44 (kategori sangat kurang) dengan standar deviasi 14,25. Distribusi tingkat penguasaan konsep dasar kimia mahasiswa secara berturut-turut, yaitu baik (1,30%), cukup (3,90%), kurang (28,57%, dan sangat kurang (66,23%). Sebaran rerata skor penguasaan konsep dasar kimia pada setiap program studi, yaitu program studi Pendidikan Kimia, Kimia, dan Kimia Terapan secara berturut-turut 35,01; 35,10; dan 36,79 dengan kategori sangat rendah. Hal ini menunjukkan penguasaan konsep dasar kimia pada ketiga program studi di Jurusan Kimia masih sangat rendah. Untuk itu, perlu diupayakan strategi pembelajaran yang tepat agar penguasaan konsep dasar kimia ini dapat ditingkatkan secara optimal.

Kata Kunci: penguasaan konsep dasar kimia, materi, struktur atom, molekul, ion

1. PENDAHULUAN

Ilmu kimia berperan sebagai salah satu penopang dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, baik dalam konteks akademik maupun industri. Sebagai ilmu dasar, kimia tidak hanya mempelajari mengenai sifat, struktur, perubahan materi dan energi yang menyertai, tetapi juga mendorong pembentukan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan pemahaman konseptual (Defista & Aznam, 2024). Lebih lanjut, Andriani (2023) menyatakan bahwa pemahaman konsep kimia yang bertahap dan mendalam sangat dibutuhkan dalam penguasaan ilmu kimia mengandung konsep yang bersifat abstrak dan kompleks. Penguasaan konsep dasar kimia menjadi kunci utama agar mahasiswa mampu mengikuti materi pembelajaran yang semakin kompleks di jurusan kimia.

Mahasiswa baru jurusan kimia di Universitas Pendidikan Ganesha (Undiksha) berasal dari berbagai latar belakang pendidikan sekolah menengah yang berbeda. Hal ini menyebabkan pengalaman belajar kimia mahasiswa juga berbeda. Perbedaan ini dapat menyebabkan variasi signifikan dalam penguasaan konsep dasar kimia sejak awal perkuliahan. Kondisi semacam ini juga teramat pada penelitian *Learning Loss* di Universitas Mataram, di mana mahasiswa baru mengalami kehilangan pemahaman ("learning loss") terhadap konsep kimia pengantar seperti mol, massa molar, pereaksi pembatas, dan persentase komposisi setelah periode pembelajaran daring selama pandemi COVID-19 (Anwar, Loka & Idrus, 2023).

Beberapa konsep dasar kimia yang sering dianggap sulit oleh siswa, yaitu: struktur atom, sistem periodik unsur, ikatan kimia, stoikiometri, larutan dan pH, kesetimbangan kimia, termokimia, serta kinetika reaksi. Temuan Adi dan Azra (2023) menyatakan bahwa siswa SMAN 13 Padang mengalami kesulitan belajar pada materi struktur atom dengan kategori tinggi. Tingkat kesulitan tertinggi terdapat pada indikator menentukan konfigurasi elektron dan bilangan kuantum, yaitu sebesar 81,25%. Kesulitan memahami konsep kimia, diperkuat dengan ditemukan adanya miskonsepsi seperti yang dinyatakan Herdien (2024) bahwa sebanyak 30,67 % siswa kelas X di SMAN 1 Parung yang memiliki miskonsepsi pada lima subkonsep dari struktur atom, termasuk teori atom (Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, kuantum), partikel dasar (proton, elektron, neutron), notasi unsur, isotop/isoton/isobar, dan konfigurasi elektron. Hal senada dinyatakan Kaya (2023) bahwa sejumlah besar siswa menunjukkan miskonsepsi mengenai struktur atom dan model atom. Konsep abstrak pada struktur atom dan larutan penyangga memicu banyak miskonsepsi di kalangan siswa SMA (Kusumaningrum & Kristyasari, 2022).

Tantangan tambahan bagi mahasiswa baru termasuk rendahnya keterampilan matematika, kesulitan dalam beralih antara tingkat representasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik serta kurangnya pengalaman dalam pembelajaran yang menekankan pemahaman konseptual dibandingkan hafalan. Johnstone (2000) menjelaskan bahwa sulitnya bagi siswa untuk bergerak antara level makroskopik

(apa yang dapat diamati), submikroskopik (model atom/molekul yang tidak tampak langsung), dan simbolik (rumus, persamaan) merupakan sumber utama kesalahan konseptual dan miskonsepsi dalam pendidikan kimia. Menurut Defista dan Aznam (2024), hasil reviu terhadap 48 artikel rentang 2014-2023 menemukan bahwa model pembelajaran, media pembelajaran, serta jenis instrumen evaluasi sangat mempengaruhi pemahaman konsep kimia siswa.

Dampak dari kurangnya pemahaman atau penguasaan konsep dasar ini bersifat signifikan. Mahasiswa yang tidak menguasai dasar dengan baik kemungkinan besar menghadapi kesulitan dalam memahami materi perkuliahan lanjutan seperti kimia fisik, organik, dan analitik. Hal ini juga bisa menyebabkan rendahnya motivasi belajar dan performa akademik yang kurang maksimal.

Sebagai institusi pendidikan tinggi yang berkomitmen terhadap kualitas pendidikan, Undiksha memiliki tanggung jawab untuk memastikan bahwa mahasiswa baru jurusan kimia memiliki fondasi konsep dasar yang kuat. Penelitian tentang tingkat penguasaan konsep dasar kimia mahasiswa baru sangat penting agar dosen-dosen Jurusan Kimia Undiksha dapat merancang strategi pembelajaran, modul pembekalan, serta program matrikulasi yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat penguasaan konsep dasar kimia mahasiswa baru Jurusan Kimia FMIPA Undiksha serta mengidentifikasi area konsep mana yang paling lemah sehingga dapat dijadikan dasar untuk pengembangan intervensi pendidikan kimia yang lebih efektif.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan **deskriptif kuantitatif** yang bertujuan menggambarkan tingkat penguasaan konsep dasar kimia mahasiswa baru Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Undiksha Tahun Akademik 2025/2026. Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa baru Jurusan Kimia FMIPA Undiksha Tahun Akademik 2025/2026. Sampel penelitian diambil secara total sampling, yaitu seluruh populasi dijadikan sampel penelitian dengan jumlah 77 mahasiswa. Sampel terdiri atas: 30 mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia, 30 mahasiswa Program Studi Kimia, dan 17 mahasiswa Program Studi Kimia Terapan. Objek penelitian adalah **penguasaan konsep dasar kimia mahasiswa baru sebelum mengikuti perkuliahan reguler**. Konsep dasar kimia yang menjadi fokus penelitian pada empat materi pokok, yaitu: materi dan klasifikasi materi, atom dan struktur atom, molekul dan struktur molekul, serta ion dan struktur ion. Instrumen yang digunakan berupa **tes penguasaan konsep dasar kimia** dalam bentuk pilihan ganda berjumlah 35 butir soal. Instrumen ini disusun berdasarkan indikator capaian pembelajaran konsep dasar kimia dan divalidasi oleh dosen ahli di bidang pendidikan kimia untuk menjamin validitas isi.

Data dikumpulkan melalui pemberian tes kepada seluruh sampel sebelum perkuliahan reguler. Waktu yang disediakan untuk mengerjakan tes adalah 90 menit, dan setiap soal bernilai satu jika dijawab benar serta bernilai nol jika dijawab salah. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung skor total yang diperoleh setiap mahasiswa. Selanjutnya dilakukan analisis terhadap **Rerata skor** penguasaan konsep dasar kimia, **Standar deviasi** untuk melihat sebaran skor mahasiswa, dan **persentase tingkat penguasaan** pada masing-masing kategori, yaitu sangat baik (85-100), baik (71-84), cukup (61-70), kurang (40-60), dan sangat kurang (0-39). Hasil analisis kemudian diinterpretasikan untuk memberikan gambaran mengenai tingkat penguasaan konsep dasar kimia mahasiswa baru di Jurusan Kimia FMIPA Undiksha.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil penelitian

Hasil tes penguasaan konsep dasar kimia yang diberikan kepada 77 mahasiswa baru Jurusan Kimia FMIPA Undiksha Tahun Akademik 2025/2026, diperoleh rata-rata skor 35,44 dengan standar deviasi 14,25. Hasil ini menunjukkan bahwa tingkat penguasaan konsep dasar kimia mahasiswa baru berada pada kategori sangat kurang. Analisis lebih lanjut dilakukan untuk melihat perbedaan penguasaan konsep dasar kimia berdasarkan program studi ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penguasaan Konsep Dasar Kimia Mahasiswa Baru per Program Studi

No.	Program Studi	Jumlah Mahasiswa	Rerata Skor	Standar Deviasi	Kategori
1	Pendidikan Kimia	30	35,01	14,74	Sangat Kurang
2	Kimia	30	35,10	14,48	Sangat Kurang
3	Kimia Terapan	17	36,79	13,65	Sangat Kurang
4	Keseluruhan	77	35,44	14,25	Sangat Kurang

Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat penguasaan konsep dasar kimia mahasiswa baru pada setiap prodi hampir sama dengan kategori sangat kurang.

Analisis penguasaan konsep dasar kimia juga dilakukan berdasarkan empat materi pokok seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Penguasaan Konsep Dasar Kimia Mahasiswa Berdasarkan Materi Pokok

Materi Pokok	Rerata Skor	Kategori
Materi dan klasifikasi materi	33,97	Sangat Kurang
Atom dan struktur atom	45,29	Kurang
Molekul dan struktur molekul	33,48	Sangat Kurang
Ion dan struktur ion	44,94	Kurang

Tabel 2 menunjukkan bahwa penguasaan konsep dasar kimia mahasiswa pada materi pokok materi dan klasifikasi materi serta molekul dan struktur molekul hampir sama dengan kategori sangat kurang, sedangkan pada materi pokok atom dan struktur atom serta ion dan struktur ion juga hampir sama dengan kategori kurang.

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas, skor penguasaan konsep dasar kimia mahasiswa dikategorikan ke dalam lima tingkat penguasaan dari sangat kurang sampai sangat baik. Distribusi mahasiswa dalam kelima kategori tersebut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Tingkat Penguasaan Konsep Dasar Kimia Mahasiswa Baru

Kategori	Rentang Skor	Jumlah Mahasiswa	Persentase (%)
Sangat Baik	85–100	0	0
Baik	71–84	1	1,30
Cukup	61–70	3	3,90
Kurang	40–60	22	28,57
Sangat Kurang	0–39	51	66,23

Distribusi ini memperlihatkan bahwa sebagian besar mahasiswa baru berada pada kategori sangat kurang, hanya 1,30% kategori baik.

3.2 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum tingkat penguasaan konsep dasar kimia mahasiswa baru Jurusan Kimia FMIPA Undiksha Tahun Akademik 2025/2026 masih berada pada kategori sangat kurang dengan rata-rata skor 35,44 dan standar deviasi 14,25. Temuan senada dari Sayre et al (2025) bahwa semua siswa berada dalam kategori tidak memenuhi harapan dengan skor rata-rata 15,52%, yang menunjukkan kurangnya penguasaan konsep-konsep inti kimia secara signifikan. Temuan ini mengindikasikan bahwa mahasiswa baru belum memiliki landasan konseptual yang cukup kuat atau bekal pengetahuan awal yang belum memadai untuk mendukung proses pembelajaran kimia di tingkat lanjut. Menurut Ausubel (1968), pengetahuan awal merupakan faktor terpenting yang menentukan keberhasilan belajar. Apabila mahasiswa tidak memiliki konsep dasar yang kuat, maka mereka akan kesulitan dalam memahami konsep-konsep lanjutan yang lebih kompleks. Febliza dan Yulis (2018) menyatakan bahwa banyak mahasiswa baru memiliki kesulitan dalam materi kimia lanjutan yang disebabkan oleh kurang kuatnya pemahaman konsep dasar kimia dan kemampuan matematika yang rendah. Lebih lanjut ditemukan bahwa mahasiswa yang memiliki pengetahuan awal kimia yang lebih tinggi memperoleh skor yang secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan mereka yang memiliki pengetahuan awal rendah (Seery, 2009).

Mahasiswa baru perguruan tinggi sering mengalami kesenjangan antara apa yang sudah mereka pelajari di sekolah dengan ekspektasi akademik di universitas, khususnya dalam kimia dimana konsep dasar sangat penting sebagai fondasi untuk materi lanjutan. Analisis lebih lanjut berdasarkan program studi menunjukkan bahwa mahasiswa dari Program Studi Pendidikan Kimia, Kimia, maupun Kimia Terapan memiliki rata-rata skor yang hampir sama, yakni berturut-turut 35,01; 35,10; dan 36,79, semuanya berada

pada kategori sangat kurang. Hal ini memperlihatkan bahwa rendahnya penguasaan konsep dasar kimia bukan hanya terjadi pada mahasiswa calon guru (Pendidikan Kimia), tetapi juga pada mahasiswa program studi Kimia murni dan Kimia Terapan. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Suardana dan Juniartina (2020) yang melaporkan bahwa mahasiswa baru pada program studi IPA umumnya memiliki kelemahan dalam penguasaan konsep dasar kimia, terutama pada konsep stoikiometri, struktur atom, dan termokimia.

Tingkat penguasaan yang rendah ini juga dapat dikaitkan dengan kualitas pembelajaran kimia di tingkat sekolah menengah atas (SMA/MA/SMK). Pembelajaran kimia di sekolah masih cenderung menekankan aspek hafalan rumus dan prosedural sehingga pemahaman konseptual siswa kurang berkembang. Akibatnya, ketika siswa memasuki pendidikan tinggi, mereka mengalami *learning gap* antara apa yang telah dipelajari di sekolah dengan tuntutan pemahaman konseptual di perguruan tinggi.

Jika dilihat dari standar deviasi yang cukup tinggi (13,65–14,74), dapat disimpulkan bahwa terdapat variasi yang besar antar mahasiswa dalam hal penguasaan konsep dasar kimia. Artinya, sebagian kecil mahasiswa memiliki penguasaan yang lebih baik, tetapi sebagian besar masih berada pada tingkat yang sangat kurang. Perbedaan ini bisa disebabkan oleh latar belakang sekolah, metode pembelajaran guru, serta motivasi belajar siswa sebelum memasuki perguruan tinggi.

Penguasaan konsep dasar kimia mahasiswa jika dilihat per materi pokok masih berada pada kategori **sangat kurang hingga kurang**. Materi pokok **materi dan klasifikasi materi** memperoleh rerata skor **33,97** dengan kategori sangat kurang, demikian juga dengan **molekul dan struktur molekul** yang memperoleh rerata skor **33,48**. Sementara itu, pada materi pokok **atom dan struktur atom (45,29)** serta **ion dan struktur ion (44,94)**, keduanya berada pada kategori kurang. Temuan ini menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan yang cukup mendasar dalam memahami konsep-konsep dasar kimia, khususnya pada aspek **klasifikasi materi dan representasi struktur kimia**. Hal ini disebabkan **kesulitan mahasiswa dalam memahami representasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik** yang menjadi karakteristik ilmu kimia. Apabila pemahaman konsep dasar lemah, maka mahasiswa akan mengalami kesulitan berlanjut dalam mempelajari topik yang lebih kompleks.

Sementara itu, rendahnya penguasaan pada **molekul dan struktur molekul** menunjukkan bahwa mahasiswa kesulitan dalam membayangkan representasi spasial serta hubungan antara ikatan kimia dan bentuk molekul. Pada materi **atom dan struktur atom** serta **ion dan struktur ion**, meskipun berada pada kategori kurang, hasilnya relatif lebih baik dibandingkan dengan dua materi lainnya. Hal ini mungkin karena konsep atom dan ion lebih sering diperkenalkan sejak pendidikan menengah, sehingga mahasiswa sudah memiliki pengalaman awal dalam mempelajarinya. Namun demikian, skor yang masih rendah menunjukkan bahwa pemahaman mahasiswa masih bersifat **hafalan dan belum konseptual**. Pemahaman kimia yang berbasis hafalan seringkali tidak bertahan lama dan tidak membantu mahasiswa dalam memecahkan masalah baru.

Distribusi tingkat penguasaan konsep dasar kimia mahasiswa baru Jurusan Kimia Undiksha menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa (66,23%) berada pada kategori sangat kurang, diikuti dengan kategori kurang sebesar 28,57%. Hanya sebagian kecil mahasiswa yang mencapai kategori cukup (3,90%) dan baik (1,30%), bahkan tidak ada mahasiswa yang masuk kategori sangat baik. Data ini mengindikasikan bahwa penguasaan konsep dasar kimia mahasiswa baru masih berada pada tingkat rendah secara umum. Rendahnya penguasaan konsep dasar kimia dipengaruhi oleh kecenderungan pembelajaran kimia di sekolah menengah yang masih menitikberatkan pada hafalan rumus dan prosedur penyelesaian soal, bukan pada pemahaman konseptual. Kelemahan penguasaan konsep dasar ini juga tercermin dalam hasil penelitian Afrianis dan Ningsih (2022) yang melaporkan bahwa siswa mengalami kesulitan signifikan dalam memahami konsep abstrak kimia, seperti struktur atom, karena pembelajaran lebih banyak diarahkan pada pencatatan dan hafalan. Dengan demikian, rendahnya penguasaan konsep dasar mahasiswa baru tidak hanya bersumber dari faktor internal mahasiswa, tetapi juga dari pengalaman belajar kimia mereka di tingkat sekolah menengah.

Temuan penelitian ini memiliki implikasi penting bagi program studi, khususnya dalam merancang strategi pembelajaran di semester awal. Mahasiswa dengan penguasaan konsep dasar yang rendah membutuhkan program matrikulasi atau remediasi untuk memperkuat pemahaman mereka sebelum mempelajari materi yang lebih abstrak. Intervensi awal sangat penting agar mahasiswa tidak mengalami kesulitan berkelanjutan dalam pembelajaran kimia tingkat lanjut. Dengan demikian, rendahnya penguasaan konsep dasar kimia mahasiswa baru perlu menjadi perhatian serius. Perbaikan strategi pembelajaran di sekolah menengah, penguatan materi matrikulasi, serta inovasi metode pembelajaran di perguruan tinggi menjadi solusi yang perlu dipertimbangkan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan sebagai berikut. Penguasaan konsep dasar kimia mahasiswa baru Jurusan Kimia FMIPA Undiksha tergolong sangat kurang dengan rerata skor 35,44 dengan standar deviasi 14,25. Distribusi tingkat penguasaan konsep dasar kimia mahasiswa secara berturut-turut, yaitu baik (1,30%), cukup (3,90%), kurang (28,57%, dan sangat kurang (66,23%). Sebaran rerata skor penguasaan konsep dasar kimia pada setiap program studi, yaitu program studi Pendidikan Kimia, Kimia, dan Kimia Terapan secara berturut-turut 35,01; 35,10; dan 36,79 dengan kategori sangat rendah. Hal ini menunjukkan penguasaan konsep dasar kimia pada ketiga program studi di Jurusan Kimia relatif sama dan masih sangat rendah. Untuk itu, perlu diupayakan strategi pembelajaran yang tepat agar penguasaan konsep dasar kimia ini dapat ditingkatkan secara optimal.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) undiksha yang telah memberikan dana untuk pelaksanaan penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Adi, N. P., & Azra, F. (2023). Description of students learning difficulties in the atomic structure. *Jurnal Pijar MIPA*, 18(5), 747-752. <https://doi.org/10.29303/jpm.v18i5.5584>.
- Afrianis, N., & Ningsih, L. (2022). Analisis kesulitan belajar siswa pada materi struktur atom. *Konfigurasi: Jurnal Pendidikan Kimia dan Terapan*, 6(2), 130–138. <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/konfigurasi/article/view/1861>
- Andriani, R. (2023). Analisis kesulitan belajar mahasiswa program studi Biologi pada matakuliah kimia. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 3(01), 74-82.
- Anwar, Y. A. S., Loka, I. N., & Al Idrus, S. W. (2023). Learning loss analysis of introductory concepts of chemistry for students after the COVID-19 pandemic. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(10), 8990–8996. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i10.5271>.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Defista, C., & Aznam, N. (2024). Chemistry-focused conceptual understanding research trends: A systematic review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(4), 180-187. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i4.6534>.
- Febliza, A., & Yulis, P. A. R. (2018). Mapping learning difficulties in general chemistry course. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 10(2), 372-376. <https://doi.org/10.24114/jpkim.v10i2.10772>
- Herdien, R. A. (2024). Identification of misconceptions in 10th grade students on atomic structure material. *Journal of Chemistry Sciences and Education*, 1(2), 50-57. <https://doi.org/10.69606/jcse.v1i02.129>.
- Johnstone, A. H. (2000). Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. *Journal of Computer Assisted Learning*, 16(2), 91-100.
- Kaya, A. (2023). Addressing student misconceptions about atoms and examining instructor strategies for overcoming them. *Journal of Pedagogical Research*, 7(4), 251-262. <https://doi.org/10.33902/JPR.202323077>.
- Kusumaningrum, I. A., & Kristyasari, M. L. (2022). Misconceptions about buffer solutions. *Journal of Educational Chemistry (JEC)*, 4(2), 99-108. <https://doi.org/10.21580/jec.2022.4.2.12687>
- Sayre, J, Nabua, E, Salic-Hairulla, M, Alcopra, A, & Fernande, M.J. (2025). Assessing General Chemistry Learning Gaps: A Needs Assessment of Competency Mastery Among Grade 11 Learners. *International Journal of Research and Scientific Innovation*. <https://dx.doi.org/10.47772/IJRISS.2025.90400472>
- Suardana, I. N., & Juniartina, P. P. (2020). Analisis kebutuhan pengembangan perangkat pembelajaran Kimia Dasar berbasis inkuiri. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 10(2), 112-123.