



Identifikasi Miskonsepsi Materi Kinetika Kimia Pada Mahasiswa Tahun Kedua Pendidikan Kimia



Friska J. Purba^{*}, Chatrina Yohana Sihombing, Marchella Inabuy

Pendidikan Kimia, Universitas Pelita Harapan

*Email: friska.purba@uph.edu

DOI: <https://doi.org/10.33369/pendipa.9.1.46-52>

ABSTRACT

The student's learning outcome on 1st general chemistry is in the low score. Based on the observation, most of the students tend to memorize the formulas rather than understand the concepts that involve in almost chemistry subjects. Sometimes, this could lead to a misconception. Through this research, we are trying to identify the misconception that commonly happen in Chemical Kinetics to avoid the protracted mistakes that might affect the profession of theses student-teacher candidates. From this finding, it will also help the lecturers to find better teaching strategies and methods. The research approach used is a qualitative and descriptive approach. Subject of this research is the seconds year student-teacher candidates of chemistry education in Teachers College. The instrument that help to gather the student's misconceptions is a four-tier diagnostic questions test, and to get more information on what causing the misconceptions we will do interview to some of the students. From the analysis there are 52.17% of student who are misconception in rate equation reaction, 30.43% in order reaction, 13.04% inactivation energy, 17.39% rate constant reaction. From the interview, it was found out that the causes of misconceptions are such as students' unreadiness, inaccuracy in applying the concept during the learning process and lack of practices.

Keywords: misconception, chemical kinetics, student-teacher candidates.

ABSTRAK

Hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah kimia dasar 1 umumnya ada dalam kategori rendah. Berdasarkan pengamatan masih banyak ditemukan kecenderungan mahasiswa yang menghafal rumus-rumus tanpa memahami konsep kimia yang terlibat dalam topik-topik bahasan kimia. Hal ini mengarah kepada suatu kesalahan konsep (miskonsepsi). Melalui penelitian ini, tim peneliti berupaya mengidentifikasi miskonsepsi-miskonsepsi yang umumnya terjadi pada materi Kinetika Kimia untuk menghindari kesalahan yang berlarut-larut yang mungkin saja dapat mengganggu profesionalisme para calon guru dan berupaya membantu para mahasiswa serta dosen pengampu untuk melihat dan akhirnya mengupayakan suatu strategi maupun metode yang lebih tepat dalam perkuliahan kimia. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif sedangkan jenis penelitiannya adalah deskriptif. Subjek dalam penelitian yaitu mahasiswa jurusan kimia tahun kedua Teachers college. Instrumen yang digunakan yaitu tes diagnostik dengan tipe four-tier diagnostic test dan wawancara terhadap mahasiswa untuk mendapatkan informasi lebih lanjut. Hasil analisis yang diperoleh yaitu sebesar 52.17% mahasiswa mengalami miskonsepsi pada materi persamaan laju reaksi, 30.43% pada materi orde reaksi, 13.04% pada materi energi aktivasi, 17.39% pada konstanta laju reaksi. Setelah melakukan wawancara terhadap mahasiswa, penyebab miskonsepsi karena ketidaksiapan dan ketidaktelitian menerapkan konsep yang diterima selama pembelajaran, dan kurang melatih diri dalam mengerjakan soal-soal yang ada.

Kata kunci: Miskonsepsi, Kinetika Kimia, Calon Guru.

PENDAHULUAN

Menguasai dan memahami konsep kimia merupakan kompetensi yang harus dimiliki oleh para mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia sebagai calon guru Kimia Kristen. Sebagai seorang calon guru profesional di bidang Kimia, maka tentu ini merupakan langkah awal dalam mempersiapkan diri menjadi seorang pendidik nantinya. Pemahaman yang benar tentang konsep kimia adalah kunci dalam memahami ilmu kimia (Mayasri et al., 2023). Seperti yang telah diketahui, seorang guru harus mampu menunjukkan perannya di dalam pelaksanaan pembelajaran dengan baik, baik dalam manajemen kelas, mengenali karakteristik siswa, menciptakan suasana kelas yang baik, dan sekaligus membawakan pembelajaran dengan baik, termasuk menguasai pembelajaran yang disampaikan (Mahayasa, 2023,). Untuk itulah penting sekali bagi seorang guru untuk memiliki pemahaman konsep yang baik.

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia tahun pertama telah mendapatkan mata kuliah kimia umum atau kimia dasar 1. Hasil belajar mahasiswa ternyata kurang memuaskan, karena masih banyak mahasiswa yang mendapatkan nilai yang rendah, juga beberapa penelitian mengatakan pemahaman kimia masih tergolong rendah terkhusus materi laju reaksi (Zahro' & Ismono, 2021). Selain nilai yang kurang memuaskan, menurut hasil pengamatan masih banyak ditemukan kecenderungan mahasiswa untuk menghafal rumus-rumus tanpa memahami konsep kimia yang terlibat dalam topik-topik bahasan kimia. Hal ini mengarah kepada suatu kesalahan konsep (miskonsepsi). Miskonsepsi merupakan pemahaman yang menyimpang dari pemahaman yang sebenarnya, sering sekali dipahami dalam waktu yang cukup lama, sehingga ini mempengaruhi pemahaman pada materi selanjutnya karena sulit untuk diubah (Arifah et al., 2022; Rahmawati et al., 2019a; Rokhim et al., 2023; Zuhullaili et al., 2022).

Di dalam ilmu kimia, konsep-konsep yang terdapat pada mata kuliah kimia dasar menjadi konsep-konsep prasyarat bagi mata kuliah lanjutan lainnya yang tentu semakin kompleks (Agatha et al., 2022). Hal ini menuntut suatu perhatian yang serius untuk memastikan mahasiswa pada tingkat pertama dan kedua

memiliki pemahaman konsep kimia dasar yang benar. Sebagai mata kuliah lanjutan, mata kuliah Dasar-dasar ilmu kimia (Kimia Dasar 2) mengharuskan mahasiswa memiliki pemahaman konsep yang jauh lebih baik pada mata kuliah sebelumnya (Kimia Dasar 1), sehingga topik-topik kajian pada mata kuliah ini dapat semakin dipahami.

Peserta didik dalam hal ini mahasiswa calon guru tentu telah memiliki konsep yang dibawa sebagai pengetahuan awal (prakonsepsi) yang tentu berbeda-beda tingkat pemahamannya (Habiddin & Page, 2019). Tentu hal ini dapat menjadi pemicu rendahnya hasil belajar mahasiswa sekaligus banyaknya miskonsepsi yang ditemukan dalam perkuliahan, yang jika diabaikan maka dapat menimbulkan masalah yang jauh lebih besar dan rumit saat mahasiswa menghadapi perkuliahan lanjut pada tahun-tahun berikutnya.

Salah satu topik yang terdapat pada mata kuliah Dasar-dasar Ilmu Kimia ini adalah Kinetika Kimia atau topik ini berbicara tentang laju reaksi. Penelitian terdahulu juga mengatakan topik ini sering mengalami miskonsepsi (Jusniar et al., 2020). Topik ini memang melibatkan banyak konsep-konsep dasar yang harus dimiliki mahasiswa untuk dapat menyelesaikan soal-soal yang terkait. Topik pada mata kuliah ini juga merupakan konsep dasar yang harus dikuasai mahasiswa saat menghadapi perkuliahan lanjutan seperti Kimia Fisik, juga topik ini ada ditemukan pada beberapa tingkatan seperti pada tingkat sekolah menengah. Topik Kinetika Kimia secara khusus, dan topik-topik kimia secara umum memang dikenal dengan terlalu banyak rumus serta konsep-konsep yang abstrak (Purba et al., 2021).

Melalui penelitian ini, tim peneliti berupaya mengidentifikasi miskonsepsi-miskonsepsi mahasiswa tahun kedua program studi Pendidikan Kimia yang umumnya terjadi pada materi Kinetika Kimia untuk menghindari kesalahan yang berlarut-larut yang mungkin saja dapat mengganggu profesionalisme para calon guru dan berupaya membantu para mahasiswa serta dosen pengampu untuk melihat dan akhirnya mengupayakan suatu strategi maupun metode yang lebih tepat dalam perkuliahan kimia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bertujuan guna menggambarkan secara sistematis dan fakta terkait objek yang akan diteliti. Pendekatan yang digunakan adalah kualitatif dimana berfokus pada identifikasi miskonsepsi dengan memberikan tes diagnostik menggunakan *four-tier diagnostic test* (Mayasri et al., 2023; Rahmawati et al., 2019b; Rokhim et al., 2023). Four-Tier diagnostic test adalah metode asesmen yang digunakan untuk mengidentifikasi pemahaman konseptual dan miskonsepsi siswa dalam suatu bidang ilmu, terutama dalam sains (Wulandari et al., 2021).

Tabel 1. Analisis Kombinasi Jawaban pada Four-Tier Diagnostic Test

Kategori	Tipe Jawaban			
	Jawaban	Confidence Rating Index	Alasan	Confidence Rating Index
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Paham	Benar	CRI > 2,5	Benar	CRI > 2,5
	Benar	CRI > 2,5	Benar	CRI ≤ 2,5
	Benar	CRI > 2,5	Salah	CRI ≤ 2,5
	Benar	CRI ≤ 2,5	Benar	CRI > 2,5
Tidak paham konsep	Benar	CRI ≤ 2,5	Benar	CRI ≤ 2,5
	Benar	CRI ≤ 2,5	Salah	CRI ≤ 2,5
	Salah	CRI > 2,5	Benar	CRI ≤ 2,5
	Salah	CRI > 2,5	Salah	CRI ≤ 2,5
Miskonsepsi	Salah	CRI ≤ 2,5	Benar	CRI ≤ 2,5
	Salah	CRI ≤ 2,5	Salah	CRI ≤ 2,5
	Benar	CRI > 2,5	Salah	CRI > 2,5
	Benar	CRI > 2,5	Salah	CRI > 2,5
Error	Salah	CRI > 2,5	Benar	CRI > 2,5
	Salah	CRI ≤ 2,5	Benar	CRI > 2,5

(Sumber: Kaltacki, 2015)

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen *four-tier diagnostic test* yang berjumlah 5 soal. Tes diagnostik bertujuan untuk mengetahui profil miskonsepsi (Mayasri et al., 2023). Soal tes yang akan digunakan terlebih dahulu divalidasi oleh dua dosen yang ahli di bidangnya guna mengetahui kelayakan dari suatu soal sebelum diberikan kepada mahasiswa. Selain itu juga teknik pengumpulan data juga menggunakan wawancara yang bertujuan untuk mendapatkan informasi mengapa siswa dapat berfikir seperti itu. Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan dalam wawancara berkaitan dengan materi kinetika kimia yang sudah diberikan (Rina Elvia et al., 2022).

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian selanjutnya dianalisis dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh (Suharsimi, 2005) sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Nilai persentase jawaban responden

F = frekuensi jawaban responden

N = jumlah responden

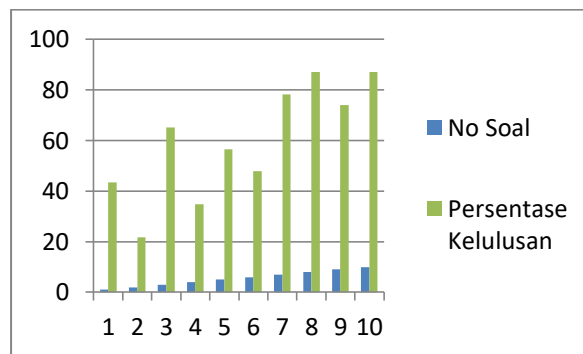
100% = bilangan konstan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tes yang dilakukan pertama kali sebelum memberikan bentuk *four tier* dengan kondisi soal sistem terbuka yaitu soal yang bukan bentuk *four tier* yang sifatnya tertutup. Soal yang diberikan terdiri dari 10 soal dimana masing-masing soal sudah diberikan penjelasan selama pembelajaran. Adapun bentuk soal ini dilakukan untuk melihat sejauh mana mahasiswa memahami pembelajaran yang diperoleh (Sitorus & Dalimunthe, 2024).

Hasil analisis terhadap hasil pengerjaan mahasiswa terhadap soal yang diberikan ditunjukkan pada diagram berikut ini:



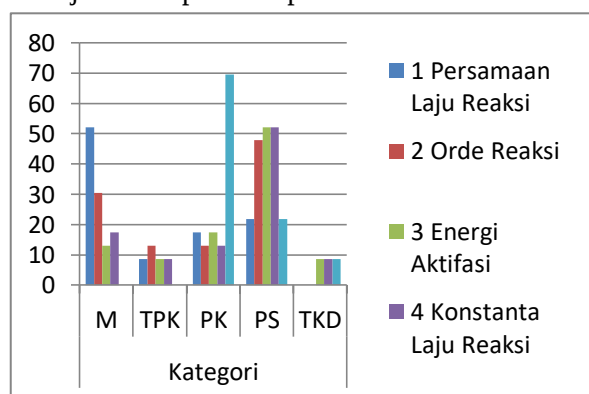
Gambar 1. Tabulasi Nilai Mahasiswa terhadap Soal yang diberikan

Melihat hasil soal tertutup di atas, maka perlu dikembangkan lagi beberapa soal yang sifatnya terbuka. Soal tersebut akan dikembangkan ke dalam bentuk *four-tier*. Sesuai dengan hasil analisis soal yang sudah dikerjakan oleh mahasiswa, dirasa perlu meningkatkan kembali beberapa point dan dari grafik di atas terlihat bahwa ada 5 jenis soal yang diidentifikasi dan bahwa konsep ini dirasa perlu dikembangkan kembali. Dari kelima jenis soal ini, peneliti mengkaji lebih jauh dalam bentuk *four tier* dan diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Soal *four-tier* yang dikembangkan

No	Butir Soal					Kategori
		M	TPK	PK	PS	
1	Persamaan Laju Reaksi	52,17	8,70	17,39	21,74	0,00
2	Orde Reaksi	30,43	13,04	13,04	47,83	0,00
3	Energi Aktivasi	13,04	8,70	17,39	52,17	8,70
4	Konstanta Laju Reaksi	17,39	8,70	13,04	52,17	8,70
5	Paruh Waktu	0	0,00	69,57	21,47	8,70

Dalam bentuk diagram hasil analisisnya ditunjukkan seperti tampilan berikut ini :



Gambar 2. Diagram Hasil Analisis tingkat kepeahaman mahasiswa

Analisa

Setiap butir soal bentuk four tier ini dikembangkan terdiri dari empat tingkatan. Tingkat pertama berupa soal pilihan ganda dengan tiga pengecoh dan satu kunci jawaban yang harus dipilih. Tingkat ke dua merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban terhadap pertanyaan. Tingkat ke tiga merupakan alasan siswa menjawab pertanyaan, berupa empat pilihan alasan yang telah disediakan. Tingkat ke empat merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban dalam memilih alasan.

Soal 1 Persamaan Laju Reaksi

Pada persamaan laju reaksi, mahasiswa mengalami miskonsepsi sebanyak 52,17% dan paham sebagian 21,74%. Beberapa mahasiswa menyatakan bahwa konsentrasi reaksi

memengaruhi laju reaksi dalam setiap tahap. Hasil pemikiran yang ditampilkan terlihat dari alasan yang dipilih yaitu jika konsentrasi reaktan dinaikkan maka akan menimbulkan tumbukan dan hal ini juga yang menyebabkan laju reaksi akan semakin naik (Jusniar et al., 2020). Dalam kasus ini, perlu dilihat bahwa soal menegaskan reaksi berlangsung dalam satu tahap, sehingga yang perlu diketahui perubahan konsentrasi reaktan sebanding dengan perubahan kecepatan reaksinya. Sejalan juga dengan pernyataan yang dituliskan oleh (Nurrahmah & Sukarmin, 2023) sebanyak 60,7% mengalami miskonsepsi pada materi laju reaksi.

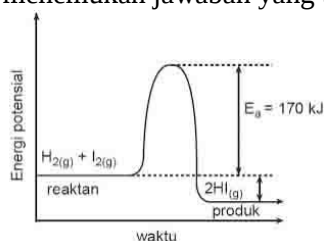
Soal 2 Orde Reaksi

Hasil analisis pada soal orde reaksi, dapat dilihat bahwa ada 30,43% mahasiswa mengalami miskonsepsi. Sebagian mahasiswa menjawab bahwa orde reaksi adalah orde reaksi nol, hal ini terlihat dari jawaban ketika mengkonversikan bahasa tabel dan bahasa cerita menjadi sebuah grafik dapat dilihat bahwa hasil grafik adalah garis lurus dengan kemiringan negatif. Pada soal ini ada 47,83% mahasiswa memahami konsep secara sebagian dimana dari alasan yang mereka buat dimana terfokus hanya terhadap kemiringan garis tersebut adalah garis lurus. Mahasiswa memahami konsep 13,04 % terlihat mereka memperhitungkan reaksi yang ada dimana pada reaksi orde satu laju reaksi bergantung pada satu reaktan dan merupakan garis lurus dengan kemiringan negatif .

Soal 3 Energi Aktivasi

Berdasarkan hasil yang diperoleh mahasiswa, beberapa diantaranya mengalami miskonsepsi sebanyak 13,04%, hal ini diakibatkan karena jawaban mahasiswa mengatakan reaksi endoterm, sesuai dengan grafik yang diberikan seharusnya adalah reaksi eksoterm karena dari grafik produk lebih stabil dibandingkan reaktan. Persentase yang paham konsep secara sebagian pada soal ini sangat banyak. Analisis lanjutan diperoleh bahwa mahasiswa mengenal reaksi eksoterm dan endoterm, akan tetapi proses pemutusan dan pembentukan ikatan pada reaksi tidak diperhitungkan, perlu diperhatikan ketika melepas atau membentuk ikatan energi ada yang diserap dan ada yang dilepas.

Pemahaman mahasiswa terkait konstanta laju reaksi ini diperoleh 17,39% mahasiswa mengalami miskonsepsi. Hal ini diamati melalui pengerjaan terhadap soal ditemukan bahwa konstanta laju reaksi melalui data yang diperoleh menyatakan perbandingan pengurangan konsentrasi reaktan dan konsentrasi awal terhadap satuan waktu. Pada soal yang sama diperoleh juga bahwa sebahagian besar jumlah mahasiswa menyatakan memahami konsep secara sebagian yakni sebesar 52,17% mahasiswa pada level ini. Ini disebabkan oleh kurangnya kemampuan literasi sains mahasiswa sama hal nya yang dikemukakan oleh (Mataram et al., 2018). Sebagian diantaranya menyatakan bahwa konstanta laju reaksi adalah perbandingan antara konsentrasi reaktan pada waktu t dan pada keadaan awal terhadap satuan waktu, akan tetapi ketika menentukan harga konstanta lajunya tidak dapat menemukan jawaban yang tepat.



Gambar 3. Diagram energi potensial terhadap waktu

Soal 4 Konstanta Laju Reaksi

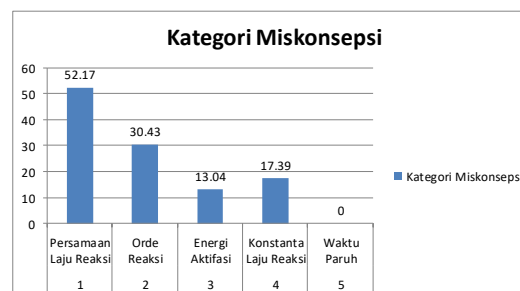
Pemahaman mahasiswa terkait konstanta laju reaksi ini diperoleh 17,39% mahasiswa mengalami miskonsepsi. Hal ini diamati melalui pengerjaan terhadap soal ditemukan bahwa konstanta laju reaksi melalui data yang diperoleh menyatakan perbandingan pengurangan konsentrasi reaktan dan konsentrasi awal terhadap satuan waktu. Pada soal yang sama diperoleh juga bahwa sebahagian besar jumlah mahasiswa menyatakan memahami konsep secara sebagian yakni sebesar 52,17% mahasiswa pada level ini. Ini disebabkan oleh kurangnya kemampuan literasi sains mahasiswa sama hal nya yang dikemukakan oleh (Mataram et al., 2018). Kemudian sebagian diantaranya menyatakan bahwa konstanta laju reaksi adalah perbandingan antara konsentrasi reaktan pada waktu t dan pada keadaan awal terhadap satuan waktu, akan tetapi ketika menentukan harga

konstanta lajunya tidak dapat menemukan jawaban yang tepat.

Soal 5 Waktu Paruh

Pada soal waktu paruh ini ditemukan bahwa tidak ada mahasiswa yang miskonsepsi artinya mahasiswa sudah paham konsep secara menyeluruh, walaupun ada sebagian diantara mahasiswa memahaminya secara sebagian. Dari persentasi yang diperoleh 69,57% mahasiswa sudah paham konsep dan 21,74% yang paham sebagian. Hasil analisis dari mahasiswa yang paham sebagian ada yang menyatakan bahwa tidak meyakini akan apa yang dikerjakan meskipun sudah menjawab pertanyaan yang diberikan.

Secara keseluruhan hasil miskonsepsi lebih tinggi dialami oleh mahasiswa pada materi persamaan laju reaksi, dilanjutkan dengan materi orde reaksi, konstanta laju reaksi, energi aktivasi. Akan tetapi pada materi waktu paruh mahasiswa sudah lebih memahami konsep secara menyeluruh. Hasil secara keseluruhan ditunjukkan pada grafik di bawah ini.



Gambar 4. Hasil kategori miskonsepsi secara keseluruhan

Wawancara

Melihat tingginya miskonsepsi dalam materi kinetika kimia, maka dirasa perlu melakukan wawancara terhadap beberapa mahasiswa yang mengalami miskonsepsi (Rina Elvia et al., 2022). Menurut hasil wawancara yang dilakukan, diperoleh bahwa ada beberapa faktor yang menyebabkan miskonsepsi yaitu terlalu banyak konsep yang ditekankan di dalam kinetika kimia sehingga ketika diberikan pertanyaan, mahasiswa mencoba semua konsep tersebut. Mengingat terlalu banyak aktivitas yang dilakukan oleh mahasiswa, kurang menyimak penjelasan dosen, merasa kurang persiapan dalam melakukan tes, bahkan selama

pembelajaran kurang melatih diri mengerjakan soal-soal yang ada, hanya mengandalkan soal latihan yang diberikan oleh dosen (Fantiani et al., 2023). Buku yang tersedia dalam menunjang pembelajaran sangat terbatas, sehingga ketika meminjam buku ke perpustakaan, persediaan buku yang diinginkan tidak tersedia. Alhasil apa yang diperoleh di dalam pembelajaran, itu saja yang mereka terima tanpa mengembangkan konsep yang ada dan membiasakan diri dalam mengerjakan latihan-latihan soal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, kami menyimpulkan bahwa mahasiswa yang mengalami miskonsepsi pada topik persamaan laju reaksi sebesar 52.17%, pada topik orde reaksi terdapat 30.43%, pada topik energi aktivasi sebesar 13.04%, topik konstanta laju reaksi sebesar 17.39% dan pada topik waktu paruh tidak ada mahasiswa yang mengalami miskonsepsi dan sudah lebih banyak yang memahami konsep secara keseluruhan. Penyebab miskonsepsi adalah ketidaktelitian dalam menggunakan konsep, kurang mempersiapkan diri dalam mengikuti tes, serta persediaan buku dalam pembelajaran sangat terbatas. Sehingga perlu disarankan untuk lebih menekankan topik-topik penting pada setiap materi kinetika kimia serta memberikan soal-soal latihan yang cukup kepada mahasiswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti mengucapkan terima kasih kepada Universitas Pelita Harapan karena telah mendanai penelitian ini dengan nomor kontrak P-024/FIP/VI/2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Agatha, B., Fanadrarul Amiza, R., & Sulistyaningsih, Y. (2022). Analisis Miskonsepsi Calon Guru Kimia Dengan Menggunakan Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Test Pada Materi Keseimbangan Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, Vol. 5, Issue 2.
- Arifah, M., Jusniar, J., & Anwar, M. (2022). Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Tiga Tingkat untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Pokok Laju Reaksi. *Chemistry Education Review*, 6(1), 2597. <https://doi.org/10.26858/cer.v6i1.13315>
- Fantiani, C., Win Afgani, M., Resti Tri Astuti, dan, & Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, P. (2023). Analisis Miskonsepsi Siswa Berbantuan Certainty of Response Index (CRI) pada Materi Pembelajaran Laju dan Orde Reaksi. *JIPK*, 17(1). <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPK>
- Habiddin, & Page, E. M. (2019). Development and validation of a four-tier diagnostic instrument for chemical kinetics (FTDICK). *Indonesian Journal of Chemistry*, 19(3), 720–736. <https://doi.org/10.22146/ijc.39218>
- Jusniar, J., Effendy, E., Budiasih, E., & Sutrisno, S. (2020). Misconceptions in rate of reaction and their impact on misconceptions in chemical equilibrium. *European Journal of Educational Research*, 9(4), 1405–1423. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.4.1405>
- Mahayasa, I. D. M. (2023). Meningkatkan Kompetensi Guru dalam Menerapkan Pendekatan Saintifik Melalui Kegiatan Lesson Study dalam Kurikulum 2013. *Indonesian Journal of Instruction*, 4(1), 10–17. <https://doi.org/10.23887/iji.v4i1.54409>
- Mataram, M. I. A. M. A. N., On, L., Skill, S., Of, P., Mia, X. I., & Man, A. T. (2018). Chemistry education practice. *Chemistry Education Practice*, 1(2), 20–25. <https://doi.org/10.29303/cep.v7i2.7274>

- Mayasri, A., Reza, M., & Nasir, D. M. (2023). Identifikasi dan Remediasi Miskonsepsi dengan Pendekatan Perubahan Konseptual pada Materi Keseimbangan Kimia. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 7(2).
- Nurrahmah, N. A., & Sukarmin. (2023). Pengembangan E-flipbook Interaktif dengan Strategi Conceptual Change sebagai Media Reduksi Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Laju Reaksi. *PENDIPA Journal of Science Education*, 7(2), 185–194.
<https://doi.org/10.33369/pendipa.7.2.185-194>
- Purba, F. J., Sitinjak, D. S., & Sinaga, K. (2021). Penerapan model pembelajaran inkuiri untuk meningkatkan science process skills pada materi stoikiometri Applying inquiry learning model to improve science process skills in stoichiometry concept. In *Pros. Sem. Nas. KPK*, Vol. 4.
- Rahmawati, Y., Widhiyanti, T., & Mardiah, A. (2019a). Analisis Miskonsepsi Mahasiswa Calon Guru Kimia Pada Konsep Particulate Of Matter. *JTK Jurnal Tadris Kimiya*, 4(2), 121–135.
<https://doi.org/10.15575/jtk.v4i2.4824>
- Rahmawati, Y., Widhiyanti, T., & Mardiah, A. (2019b). Analisis Miskonsepsi Mahasiswa Calon Guru Kimia Pada Konsep Particulate of Matter. *JTK Jurnal Tadris Kimiya*, 4(2), 121–135.
<https://doi.org/10.15575/jtk.v4i2.4824>
- Rina Elvia, Amelia, T., & Handayani, D. (2022). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Pembelajaran Kimia Menggunakan Metode Four-Tier Diagnostik Test Di Sma Negeri 03 Kota Bengkulu. *Alotrop*, 6(2), 110–117.
<https://doi.org/10.33369/alo.v6i2.25099>
- Rokhim, D. A., Rahayu, S., & Dasna, W. (2023). Analisis Miskonsepsi Kimia dan Instrumen Diagnosis: Literatur Review. *JIPK*, Vol. 17, Issue 1.
<http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPK>
- Sitorus, D. M., & Dalimunthe, M. (2024). Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Five-Tier Multiple Choice untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Keseimbangan Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Universitas Halu Oleo*, 9(1), 55–72.
<https://doi.org/10.36709/jpkim.v9i1.77>
- Suharsimi, A. (2005). *Manajemen Penelitian*. Rineka Cipta.
- Zahro', S. F., & Ismono, I. (2021). Analisis Kemampuan Multirepresentasi Siswa Pada Materi Keseimbangan Kimia di Masa Pandemi Covid-19. *Chemistry Education Practice*, 4(1), 30.
<https://doi.org/10.29303/cep.v4i1.2338>
- Zuhullaili, B. ilma H., Laksmiwati, D., & Siahaan, J. (2022). Identifikasi Miskonsepsi Dalam Meyelesaikan Soal Kimia Pada Materi Reaksi Reduksi Oksidasi. *Chemistry Education Practice*, 5(2), 245–250.
<https://doi.org/10.29303/cep.v5i2.2503>