

Pengembangan *E-Instrumen Four-Tier Multiple Choice* Berbantuan *Kahoot* Untuk Mengetahui Tingkat Pemahaman Konsep Termokimia

Akmal Fajri^{1*}, Haryanto², Firdiawan Ekaputra³, Isra Miharti⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi. Jl. Jambi-Muara Bulian KM. 15, Mendalo Indah, Kec. Jambi Luar Kota, Kab. Muaro Jambi, Jambi, Indonesia.

E-mail: akmalfajri323@gmail.com

*Corresponding Author

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i4.6205>

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 30 May 2026

Revised: 05 Jun 2026

Accepted: 11 Jun 2026

Kata Kunci:

E-Instrumen, Four-Tier Multiple Choice, Kahoot, Pemahaman Konsep, Termokimia.

Keywords:

Four-Tier Multiple Choice, Kahoot, Conceptual Understanding, Thermochemistry.



ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan mengembangkan instrumen four-tier multiple choice (FTMC) berbantuan Kahoot untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman konsep peserta didik pada materi termokimia. Penelitian menggunakan metode research and development (R&D) dengan model pengembangan 4D yang meliputi tahap define, design, develop, dan disseminate. Subjek penelitian terdiri atas 10 peserta didik kelas XI SMA Negeri 2 Muaro Jambi. Instrumen divalidasi oleh ahli pendidikan kimia dan dinilai oleh guru mata pelajaran kimia. Data dikumpulkan melalui lembar validasi ahli, angket penilaian guru, dan uji coba terbatas instrumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen FTMC berbantuan Kahoot berada pada kategori sangat layak dengan persentase kelayakan sebesar 85%. Instrumen juga memiliki reliabilitas tinggi dengan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,934. Analisis hasil menunjukkan bahwa instrumen mampu mengidentifikasi kategori paham konsep, paham sebagian, miskonsepsi, dan tidak paham konsep pada materi termokimia.

This study aimed to develop a Kahoot-assisted four-tier multiple choice (FTMC) instrument to identify students' conceptual understanding of thermochemistry. The research employed a research and development (R&D) method using the 4D development model, consisting of define, design, develop, and disseminate stages. The research subjects were 10 eleventh-grade students of SMA Negeri 2 Muaro Jambi who had studied thermochemistry. The instrument was validated by a chemistry education expert and evaluated by a chemistry teacher. Data were collected through expert validation sheets, teacher assessment questionnaires, and a limited field trial. The results showed that the Kahoot-assisted FTMC instrument achieved a very feasible category with a feasibility percentage of 85%. The instrument also demonstrated high reliability, with a Cronbach's Alpha value of 0.934. Further analysis indicated that the instrument was able to identify students' conceptual understanding levels, including understanding, partial understanding, misconceptions, and lack of understanding of thermochemistry concepts.



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

How to Cite: Akmal Fajri, et al. (2026), Pengembangan *E-Instrumen Four-Tier Multiple Choice* Berbantuan *Kahoot* Untuk Mengetahui Tingkat Pemahaman Konsep Termokimia, 4(4). <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i4.6205>

PENDAHULUAN

Pemahaman konsep adalah kemampuan seseorang yang dicapai melalui proses pembelajaran. Siswa memahami konsep jika mereka dapat menjelaskan konsep yang dipelajarinya, bagaimana konsep-konsep tersebut berhubungan satu sama lain. Menjelaskan konsep tersebut sedemikian rupa sehingga memungkinkan mereka menerapkan konsep tersebut secara fleksibel, efisien, dan akurat (Utami et al., 2024). Hal tersebut menunjukkan bahwa pemahaman konsep tidak hanya kemampuan mengingat informasi namun mencakup penerapan, hingga mengevaluasi. Oleh karena itu, pemahaman konsep menjadi landasan penting bagi keberhasilan pembelajaran, khususnya pada mata pelajaran yang menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti kimia

Konsep kimia dipelajari dari yang sederhana hingga kompleks. Apabila pada konsep sederhana sudah mengalami ketidaksesuaian pemahaman, maka akan lebih sulit untuk memahami konsep yang kompleks. Kesulitan yang dihadapi peserta didik dalam memahami konsep materi, teori, dan perhitungan kimia akan menyebabkan peserta didik semakin merasa kesulitan (Sih Agung Lumadya, 2024). Kondisi ini menunjukkan bahwa kesalahan pemahaman konsep pada tahap awal pembelajaran kimia dapat berdampak pada kesulitan memahami materi selanjutnya, sehingga pemahaman konsep sejak awal sangat penting agar kesulitan belajar dapat ditanggulangi.

Salah satu materi kimia yang sering menimbulkan kesulitan konseptualisasi bagi peserta didik adalah termokimia. Termokimia merupakan salah satu materi pokok pada mata pelajaran kimia sekolah menengah atas yang dianggap sulit oleh sebagian besar siswa. Dalam memahami materi termokimia, siswa sering kali mengalami kesalahan pemahaman karena materi tersebut bersifat abstrak dan memerlukan representasi pada tingkat makroskopis, submakroskopis, dan simbolik (Suyatman & Taher, 2020). Oleh karena itu, pembelajaran termokimia menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi, bukan sekedar penguasaan hafalan rumus namun menuntut siswa dapat memahami, menerapkan, menganalisis, hingga mengevaluasi konsep termokimia dengan baik. Apabila hal tersebut tidak terpenuhi potensi munculnya kesalahan pemahaman konsep akan semakin besar.

Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap rendahnya pemahaman konsep adalah penggunaan instrumen evaluasi yang belum mampu mengungkap struktur pemahaman peserta didik secara mendalam. Instrumen pilihan ganda konvensional umumnya hanya menilai jawaban akhir tanpa mempertimbangkan alasan dan tingkat keyakinan peserta didik, sehingga kesalahan pemahaman konsep sering tidak terdeteksi dan dianggap sebagai pemahaman yang benar. Pada instrumen tersebut terdiri dari jawaban soal pilihan ganda (tier 1), tingkat keyakinan atas jawaban tier pertama (tier 2), alasan atas jawaban tier pertama (tier 3), dan tingkat keyakinan atas alasan tersebut (tier 4) (Rokhim et al., 2023). Namun, pada instrumen four-tier, siswa terkadang percaya bahwa jawaban dan alasan keduanya benar, tetapi sering kali tidak yakin terdapat hubungan sebab akibat di antara keduanya (Setiawan & Faoziyah, 2020). Meskipun demikian, instrumen FTMC memiliki keunggulan karena mampu membedakan antara peserta didik yang memahami konsep, mengalami miskonsepsi, dan tidak memahami konsep. Dengan kemampuan diagnostik tersebut, FTMC dapat memberikan gambaran yang lebih akurat kepada guru mengenai kondisi pemahaman konsep peserta didik. Akan tetapi, penerapan FTMC dalam pembelajaran masih menghadapi tantangan, terutama dari aspek daya tarik instrumen yang dapat memengaruhi motivasi dan minat peserta didik dalam mengikutinya.

Pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran, khususnya platform berbasis permainan seperti Kahoot, berpotensi meningkatkan motivasi dan keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran dan asesmen (Astuti & Ulia, 2025). Penggunaan Kahoot memungkinkan terciptanya suasana evaluasi yang lebih interaktif, menarik, dan tidak menimbulkan kejenuhan, sehingga peserta didik terdorong untuk berpartisipasi secara aktif. Integrasi instrumen FTMC dengan platform Kahoot diharapkan tidak hanya mampu mengungkap pemahaman konsep peserta didik secara lebih mendalam, tetapi juga meningkatkan minat dan keterlibatan peserta didik dalam proses asesmen. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen FTMC berbantuan Kahoot guna mengidentifikasi tingkat pemahaman konsep peserta didik pada materi termokimia.

Berdasarkan hasil observasi awal di SMA Negeri 2 Muaro Jambi, seluruh peserta didik telah memiliki dan membawa smartphone ke kelas, sehingga potensi pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran terbuka lebar. Sebanyak 91,7% peserta didik menyatakan bahwa penggunaan smartphone membuat pembelajaran lebih menarik, menunjukkan tingginya minat terhadap inovasi pembelajaran berbasis teknologi. Namun demikian, pengukuran pemahaman konsep secara mendalam masih menjadi tantangan. Sebanyak 72,2% peserta didik mengaku sering menebak jawaban saat mengerjakan tes pilihan ganda, dan 61,1% peserta didik menyatakan mengalami kesulitan dalam memahami konsep kimia. Kondisi ini menunjukkan bahwa penggunaan tes ganda konvensional belum efektif dalam mengukur pemahaman konsep secara mendalam.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan model pengembangan 4D. Menurut Maulida (2020) model pengembangan 4D terdiri atas 4 tahap utama yang meliputi tahap *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*. Model ini dipilih karena sesuai

untuk mengembangkan instrumen asesmen yang sistematis dan terstruktur, mulai dari analisis kebutuhan hingga tahap penyebarluasan terbatas instrumen yang dikembangkan.

Tahap *Define* dilakukan melalui analisis kebutuhan dan kajian hingga kesulitan pemahaman konsep peserta didik pada materi termokimia. Tahap *Design* meliputi perancangan instrumen kisi-kisi dan penyusunan butir soal four-tier multiple choice (FTMC) berbantuan Kahoot sesuai dengan indikator pemahaman konsep. Selanjutnya tahap *Develop* dilakukan melalui proses validasi ahli dan uji coba terbatas untuk mengetahui kelayakan dan keterterimaan instrumen. Tahap *disseminate* dilaksanakan secara terbatas dengan memperkenalkan instrumen.

Subjek penelitian adalah 10 peserta didik kelas XI SMA yang telah mempelajari materi termokimia. Peserta didik tersebut terlibat dalam uji coba terbatas instrumen FTMC berbantuan Kahoot.

Instrumen pengumpulan data terdiri atas lembar validasi ahli dan angket penilaian guru. Lembar validasi digunakan untuk menilai kelayakan isi, konstruksi, dan tampilan instrumen FTMC berbantuan Kahoot. Angket penilaian guru mengetahui penilaian dari guru sebagai praktisi terhadap e-instrumen *four tier multiple choice* yang peneliti kembangkan. Angket respon peserta didik ini diberikan setelah menggunakan e-instrumen FTMC dengan tujuan untuk mengetahui respon dari peserta didik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Instrumen FTMC berbantuan Kahoot dikembangkan untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep peserta didik pada materi termokimia. Untuk memastikan instrumen layak yang dihasilkan, dilakukan proses validasi yang mencakup penilaian kelayakan isi, konstruksi soal, penggunaan bahasa, serta tampilan media. Selain itu, reliabilitas instrumen dianalisis untuk memastikan konsistensi pengukuran dalam mengungkap pemahaman konsep peserta didik.

Instrumen FTMC berbantuan aplikasi Kahoot divalidasi oleh validasi ahli dilakukan untuk menilai kelayakan e-instrumen FTMC berbantuan *Kahoot* sebelum digunakan pada tahap uji coba. Validasi dilakukan oleh satu orang dosen ahli yang memiliki latar belakang di bidang pendidikan kimia. Aspek yang dinilai meliputi materi, konstruksi, dan bahasa.

Tabel 1. Validasi Ahli

Aspek	No	Indikator	Skor
Materi	1	Kesesuaian soal dengan CP, TP, dan ATP pada materi termokimia	5
	2	Materi yang disajikan mengandung konsep kimia (termokimia) yang benar dan akurat	4
	3	Butir soal sesuai dengan indikator berpikir tingkat tinggi (C2–C5)	4
	4	Instrumen mampu mendeteksi pemahaman konsep	5
	5	Soal dikaitkan dengan fenomena atau contoh dalam kehidupan sehari-hari	4
	6	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami	4
Konstruksi	7	Struktur FTMC sesuai dengan format (Tier 1: jawaban, Tier 2: keyakinan, Tier 3: alasan, Tier 4: keyakinan alasan)	5
	8	Tampilan e-instrumen melalui <i>Kahoot</i> mudah digunakan dan praktis	4
Bahasa	9	Bahasa soal sesuai kaidah EYD	4
	10	Tidak menimbulkan tafsir ganda	4
	11	Bahasa mudah dipahami oleh peserta didik SMA	4
		Jumlah Skor	47
		Rata-rata Skor	4,27
		Persentase	85,4%

Berdasarkan Tabel 1 hasil validasi menunjukkan adanya skor hingga mencapai kategori “Sangat Valid” dengan persentase kelayakan sebesar 83,6 %. Hal ini menunjukkan bahwa produk e-instrumen FTMC berbantuan *Kahoot* sudah sesuai dari segi isi, konstruksi, dan bahasa.

Pada tahap penilaian guru dilakukan validasi oleh guru mata pelajaran kimia di sekolah tersebut sebelum produk diimplementasikan kepada peserta didik. Angket penilaian guru yang berisikan kolom penilaian yang disertakan saran dan komentar terhadap e-instrumen tes FTMC yang dikembangkan. Hasil yang diperoleh dari penilaian guru disajikan dalam tabel berikut

Tabel 2. Penilaian Guru

Aspek	No	Indikator	Skor
Isi	1	Butir soal sesuai indikator pembelajaran dan tujuan kompetensi	4
	2	Materi pada soal mengandung konsep yang benar dan akurat	4
	3	Soal menggunakan contoh relevan dengan kehidupan sehari-hari	4
	4	Jawaban pada tier-1 dan tier-3 berhubungan saling dan konsisten.	5
	5	Petunjuk pengerjaan soal disampaikan dengan jelas dan mudah dipahami.	4
Konstruksi	6	Butir soal disusun secara netral dan tidak mengarahkan ke jawaban benar.	4
Bahasa	7	Bahasa digunakan yang telah sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar	4
	8	Kalimat pada soal mudah dipahami oleh peserta didik	4
objektivitas	9	E-instrumen FTMC dapat mengetahui tingkat pemahaman konsep peserta didik secara objektif.	4
Praktikalitas	10	E-instrumen FTMC mudah digunakan guru dalam melakukan penilaian.	5
	11	Penilaian menggunakan instrumen e FTMC tidak membutuhkan waktu yang lama.	5
Jumlah Skor			47
Rata-rata Skor			4,27
Persentase			85,4%

Berdasarkan data hasil penilaian guru pada tabel diatas maka diperoleh jumlah skor sebesar 47 dengan rata-rata skor 4,27 yang mana memperoleh persentase kelayakan sebesar 85,45% dalam kategori sangat layak.

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui tingkat kevalidan setiap butir soal pada instrumen e-FTMC berbantuan *Kahoot* yang dikembangkan. Butir soal dikatakan valid apabila nilai r -hitung lebih besar dari r -tabel. Uji validitas dilakukan terhadap 10 peserta didik pada uji coba terbatas. Nilai r -tabel ditentukan berdasarkan jumlah responden dengan rumus $df = N - 2$, sehingga $df = 10 - 2 = 8$. Berdasarkan tabel distribusi r -Product Moment pada taraf signifikansi 5% diperoleh nilai r -tabel = 0,5494. Hasil uji validitas setiap butir soal disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. Uji Validitas

Butir soal	r -hitung	Signifikansi	r -tabel	Keterangan
1	0,68	0,031	0,5494	Valid
2	0,74	0,021	0,5494	Valid
3	0,81	0,008	0,5494	Valid
4	0,78	0,011	0,5494	Valid
5	0,69	0,026	0,5494	Valid
6	0,72	0,019	0,5494	Valid
7	0,77	0,012	0,5494	Valid
8	0,70	0,024	0,5494	Valid
9	0,73	0,020	0,5494	Valid
10	0,75	0,015	0,5494	Valid

Berdasarkan Tabel 3 di atas seluruh butir soal FTMC memiliki nilai r -hitung lebih besar daripada r -tabel (0,5494). Hal ini menunjukkan bahwa semua butir soal dinyatakan valid dan dapat digunakan dalam instrumen FTMC. Selain itu nilai signifikansi semua butir $< 0,05$ yang memperkuat bahwa setiap soal memiliki hubungan yang signifikan dengan skor total. Dengan demikian instrumen e-FTMC berbantuan *Kahoot* layak digunakan untuk mengukur pemahaman konsep peserta didik pada materi termokimia karena setiap butir soal telah memenuhi kriteria validitas isi dan empiris.

Uji reliabilitas dilakukan terhadap butir soal yang telah dinyatakan valid. Reliabilitas menunjukkan tingkat konsistensi suatu instrumen dalam mengukur objek yang sama pada kondisi yang berbeda. Dengan kata lain suatu butir soal dikatakan reliabel apabila hasil pengukuran yang dilakukan secara berulang menghasilkan skor yang relatif tetap. Perhitungan reliabilitas instrumen menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* melalui program pengolah data statistik. Dasar pengambilan keputusan mengacu pada nilai α (*alpha*) sebesar 0,60. Instrumen dinyatakan reliabel apabila nilai *Cronbach's Alpha* $> 0,60$, sedangkan jika nilainya $< 0,60$ maka instrumen dinyatakan tidak reliabel.

Tabel 4. Uji realibitas

Cronbach's Alpha	Jumlah Butir
0,934	10

Berdasarkan hasil uji reliabilitas diperoleh nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,934, yang lebih besar dari batas minimum 0,60. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh 10 butir soal FTMC memiliki tingkat konsistensi internal yang sangat tinggi, sehingga dinyatakan reliabel. Nilai reliabilitas yang tinggi ini memperkuat hasil validitas butir soal sebelumnya di mana semua butir dinyatakan valid. Dengan demikian FTMC berbantuan *Kahoot* ini telah memenuhi syarat kualitas instrumen yang baik yaitu valid dan reliabel sehingga layak digunakan pada tahap uji pemahaman konsep peserta didik.

Analisis hasil FTMC dilakukan untuk melihat tingkat pemahaman konsep, miskonsepsi, dan ketidakpahaman peserta didik terhadap materi termokimia. Data hasil jawaban FTMC dari 10 peserta didik pada Tabel menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik berada pada kategori Paham Sebagian .

Tabel 5. Analisis FTMC

Kategori	Jumlah siswa	Persentase	Deskripsi
Paham Konsep	2	20%	Memahami konsep dan alasan dengan konsisten
Paham Sebagian	5	50%	Memahami sebagian konsep, namun belum yakin dengan alasannya
Miskonsepsi	2	20%	Salah konsep namun yakin terhadap jawabannya
Tidak Paham	1	10%	Tidak memahami konsep dan tidak yakin terhadap jawabannya

Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik berada pada kategori paham sebagian, artinya mereka telah mengenali konsep utama termokimia, namun belum sepenuhnya memahami hubungan antar-konsep seperti energi, entalpi, sistem, dan lingkungan. Kondisi ini dapat disebabkan oleh proses pembelajaran sebelumnya yang masih berfokus pada hafalan rumus tanpa penekanan pada makna dari konsep energi dan perubahan entalpi.

Keunggulan instrumen FTMC berbantuan Kahoot terletak pada kemampuannya menyediakan informasi diagnostik yang komprehensif mengenai kondisi pemahaman konsep peserta didik. Informasi ini sangat penting bagi guru untuk merancang strategi pembelajaran remedi yang lebih tepat sasaran, khususnya dalam mengatasi miskonsepsi pada materi termokimia. Dengan demikian, instrumen FTMC berbantuan Kahoot tidak hanya berfungsi sebagai alat evaluasi, tetapi juga sebagai dasar pengambilan keputusan pedagogis untuk meningkatkan kualitas pembelajaran kimia.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan FTMC berbantuan Kahoot untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep peserta didik pada materi termokimia di SMA Negeri 2 Muaro Jambi telah berhasil dikembangkan menggunakan model pengembangan 4D yang meliputi tahap *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Setiap tahapan dilaksanakan secara sistematis, dimulai dari analisis kebutuhan dan karakteristik peserta didik hingga uji kelayakan instrumen yang dikembangkan.

Hasil validasi oleh dosen ahli pendidikan kimia menunjukkan bahwa e-instrumen FTMC berbantuan Kahoot berada pada kategori sangat layak dengan persentase kelayakan sebesar 85%. Penilaian ini mencakup aspek kesesuaian isi dengan indikator pembelajaran, konstruksi soal, penggunaan bahasa, serta tampilan instrumen melalui platform Kahoot. Hasil tersebut menunjukkan bahwa instrumen telah memenuhi kriteria kelayakan sebagai alat asesmen diagnostik pemahaman konsep.

Penilaian guru mata pelajaran kimia terhadap e-instrumen FTMC berbantuan Kahoot menunjukkan kategori sangat layak dengan persentase sebesar 85%, sedangkan respon peserta didik juga berada pada kategori sangat layak dengan persentase 86%. Temuan ini mengindikasikan bahwa instrumen mudah digunakan, memiliki tampilan yang menarik, serta mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik selama proses asesmen. Selain itu, format FTMC dinilai efektif dalam membantu

mengungkap tingkat pemahaman konsep peserta didik secara lebih mendalam, termasuk dalam membedakan antara pemahaman konsep, miskonsepsi, dan ketidaktahuan konsep.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada pembimbing, atas saran dan masukan yang diberikan selama proses penelitian. Selain itu, peneliti juga mengucapkan terimakasih kepada para validator, guru, serta peserta didik yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini. Kerjasama dan bantuan dari semua pihak sangatlah penting dalam penyelesaian penelitian ini dan penyusunan artikel ini.

REFERENSI

- Astuti, H. W., & Ulia, N. (2025). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah berbantuan Kahoot terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Dasar. *JUDIKDAS: Jurnal Ilmu Pendidikan Dasar Indonesia*, 4(2), 111–119. <https://doi.org/10.51574/judikdas.v4i2.2850>
- Rokhim, D. A., Rahayu, S., & Dasna, I. W. (2023). Analisis Miskonsepsi Kimia dan Instrumen Diagnosis: Literatur Review. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 17(1), 17–28. <https://doi.org/10.15294/jipk.v17i1.34245>
- Sarmiasih, N., Putrayasa, I., & Marhaeni, A. (2020). Pengembangan Instrumen Keterampilan berpikir kreatif dan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V SD. *Pendasi: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 4(2), 70–78.
- Setiawan, D., & Faoziyah, N. (2020). Development of a Five-Tier Diagnostic Test to Reveal the Student Concept in Fluids. *Physics Communication*, 4(1), 6–13. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/pc>
- Sih Agung Lumadya. (2024). Jurnal riset pembelajaran kimia. *Jurnal Riset Pembelajaran Kimia*, 9, 93–99. https://www.researchgate.net/profile/Deni-Rokhim/publication/394423114_DEVELOPMENT_OF_E-MODULES_ASSISTED_BY_QR_CODE_THROUGH_PBL_LEARNING_BASED_ON_SOCIO_SCIENTIFIC_ISSUES_SSI_TO_IMPROVE_CRITICAL_THINKING_SKILLS_REVIEW_ARTICLE/links/689881c0c345306d43cc7a70
- Suyatman, & Taher, T. (2020). Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas Xi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 14(Man 1), 2619–2628.
- Utami, L., Fitria Sepri Yeni, & Zona Octarya. (2024). Analisis Pemahaman Konsep Siswa Kelas Xi Pada Materi Termokimia Menggunakan Four Tier Multiple Choice. *Journal of Research and Education Chemistry*, 6(1), 68. [https://doi.org/10.25299/jrec.2024.vol6\(1\).17218](https://doi.org/10.25299/jrec.2024.vol6(1).17218)