

Instrument Two-Tier Multiple Choice Pada Materi Termokimia Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Inas Alhanifatus Syahidah^{1*}, Muhammad Isnaini², Pandu Jati Laksono³

¹²³*Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang.*

*email: pandujati_uin@radenfatah.ac.id

Article Info

Key word:

*Instrument
Two-Tier Multiple
Choice
Termokimia
Kemampuan Berpikir
Kritis*

Article history:

Received: 11/5/2021

Revised: 25/5/2021

Accepted: 10/6/2021

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk: mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa pada materi termokimia di dua sekolah yang berbeda kategorisasinya. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan dukungan data sebagai penguatan keabsahan pengukuran kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil kemampuan berpikir kritis pada dua sekolah Sekolah A terdapat 7 siswa dengan interpretasi sangat tinggi, 20 siswa interpretasi tinggi,, 9 siswa interpretasi sedang, 3 siswa interpretasi rendah dan tidak ada siswa yang rendah. Pada interpretasi tersebut menunjukkan terdapat 17 siswa dengan interpretasi sangat tinggi, 17 siswa interpretasi tinggi, 4 siswa interpretasi sedang, 1 siswa interpretasi rendah. dan tidak ada siswa yang rendah. sekolah A siswa yang memiliki kategori berpikir kritis sangat tinggi 17,94%; kemampuan berpikir kritis tinggi 51,28%, kemampuan berpikir kritis sedang 23,07%; kemampuan berpikir kritis rendah 7,69%, dan kemampuan berpikir kritis sangat rendah 0%. sekolah B siswa yang memiliki kategori berpikir kritis sangat tinggi 43,59%; kemampuan berpikir kritis tinggi 43,59%, kemampuan berpikir kritis sedang 10,25%; kemampuan berpikir kritis rendah 2,56%, dan kemampuan berpikir kritis sangat rendah 0%. Berdasarkan kedua perbandingan diatas dapat dilihat sekolah B lebih unggul dalam kemampuan berpikir kritis secara keseluruhan.

Copyright © 2021 Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang. All Right Reserved

Pendahuluan

Pendidikan menjadi bagian terpenting dalam kelangsungan hidup suatu bangsa. Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 Bab II Pasal 3 tentang sistem pendidikan nasional menyatakan bahwa “pendidikan nasional berfungsi mengembangkan dan membentuk watak bangsa, sehingga pendidikan bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan

bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga Negara yang demokratis serta bertanggung jawab”. Karena pendidikan adalah segala situasi hidup yang mempengaruhi pertumbuhan individu sebagai pengalaman belajar (Sagala, 2013)

Pendidikan yang kita dapat haruslah berkualitas, untuk mencapai hal tersebut diperlukan keterikatan komponen-komponen

pendidikan yang saling berkaitan antara lain peserta didik, pendidik, sarana prasarana, dan pembelajaran.

Pembelajaran merupakan salah satu proses yang sangat mempengaruhi dalam mencapai pendidikan yang berkualitas. Pembelajaran sendiri merupakan suatu proses yang kompleks dan melibatkan berbagai aspek yang saling berkaitan. Proses pembelajaran, melibatkan tiga aspek penting, yaitu pedagogis, psikologis dan didaktis. Pada aspek psikologis dalam proses belajar siswa memiliki taraf perkembangan berbeda dan dalam proses belajarnya bervariasi, seperti belajar menghafal, belajar keterampilan motorik, belajar konsep, dan belajar sikap. Seorang guru dituntut memahami siswanya dengan berbagai macam dan keunikannya serta perbedaan agar mampu membantu dalam menghadapi kesulitan belajar (Mulyasa, 2004)

Proses pembelajaran juga banyak hambatan dan tantangan dalam implementasinya. Salah satu bentuk tantangannya ialah pada proses belajar, yakni dalam diri siswa sendiri telah terbangun berbagai gagasan dan konsep tentang segala yang mereka terima dari lingkungannya, akibatnya, siswa tidak masuk ruang kelas dengan pemikiran yang kosong, tetapi mereka datang dengan adanya pengetahuan atau gagasan dari konsep (Muchtar, 2012)

Pengetahuan berpikir kritis didapat dengan memberikan berbagai permasalahan yang harus diselesaikan oleh siswa sebagai suatu tantangan proses pembelajaran, sebagaimana dalam Astuti (2015), Tantangan proses pembelajaran bukan hanya sekedar tantangan pengaruh pendidikan eksternal, tetapi juga tantangan internal. Yaitu setiap anak memiliki perbedaan. Masing masing siswa seringkali mengonstruksi makna yang berbeda terhadap stimuli ataupun peristiwa yang sama, sebagian karena masing-masing membawa pengalaman dan pengetahuan sebelumnya yang unik tentang situasi tersebut.

Penerapan kurikulum 2013 dengan pendekatan saintifik yang mengutamakan berfikir kritis sangatlah sesuai dengan tujuan

pembelajaran yang sesungguhnya dan diperlukan pendekatan pembelajaran yang tepat untuk menjawab tantangan-tantangan tersebut sehingga diharapkan tercapainya siswa unggul yang sesuai cita-cita bangsa.

Krulik & Rudnick (1993) mendefinisikan berpikir kritis adalah berpikir yang menguji, menghubungkan, dan mengevaluasi semua aspek dari situasi masalah. Termasuk di dalam berpikir kritis adalah mengelompokkan, mengorganisasikan, mengingat dan menganalisis informasi. Berpikir kritis memuat kemampuan membaca dengan pemahaman dan mengidentifikasi materi yang diperlukan dengan yang tidak ada hubungannya. Dengan kemampuan berfikir kritis, diharapkan dapat mematangkan kemampuan siswa yang terpengaruh dari tantangan eksternal dan internal proses pembelajaran.

Berpikir kritis mencakup proses mendapatkan, membandingkan, menganalisa, mengevaluasi dan bertindak dalam nilai-nilai pada ilmu pengetahuan tersebut salah satunya yakni melalui latihan dalam memecahkan proses sederhana. Sesuai dengan karakteristiknya, berpikir kritis memerlukan latihan yang salah satunya dengan membiasakan mengerjakan soal-soal yang mengembangkan keterampilan berpikir kritis (Kartimi & Permanasari, 2012). Setelah diberi perlakuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, kemudian perlu diukur untuk mengetahui tingkat keberhasilannya. Keterampilan berpikir kritis dapat diukur dengan menggunakan instrumen yang khusus diperuntukkan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dengan berorientasi pada aspek-aspek yang ada di dalamnya.

Menurut (Sukmadinata, 2004), berpikir kritis mempunyai kesamaan yaitu proses mental untuk menganalisis, mengevaluasi, dan memecahkan masalah. Melalui proses berpikir dengan kritis seseorang dapat memperoleh informasi dengan benar, mengevaluasinya dan memproses informasi tersebut sehingga diperoleh suatu kesimpulan yang terpercaya.

Menurut Swart dan Perkin dalam (Hassoubah, 2004) menyatakan bahwa berpikir kritis berarti mencari dan menghimpun informasi yang dapat dipercaya untuk dipakai sebagai bukti yang dapat mendukung suatu penilaian. Berpikir kritis sebagian besar terdiri dari mengevaluasi argumen atau informasi dan membuat keputusan yang dapat membantu mengembangkan kepercayaan dan mengambil tindakan serta membuktikan. Kimia menurut (Chang, 2005) adalah Ilmu yang mempelajari materi dan perubahannya. Unsur dan senyawa adalah zat-zat yang terlibat dalam perubahan kimia

Kimia merupakan salah satu cabang penting dalam ilmu pengetahuan, merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam. Bagian dari ilmu pengetahuan alam, kimia mengkaji tentang materi dan bagian-bagiannya. Banyak siswa kesulitan dalam mempelajari kimia. Siswa menganggap materi-materi dalam pelajaran kimia merupakan konsep yang abstrak. Salah satu karakteristik aspek kimia yang sulit dan saling mempengaruhi interaksi level mikroskopis dan makroskopis merupakan tantangan dan kesulitan untuk para pelajar kimia, contohnya konsep mol, struktur atom, ikatan kimia, redoks, ikatan kovalen, kimia organik, termokimia dan lainnya (Sirhan, 2007)

Salah satu materi pokok kimia yang dapat dianalisis menggunakan implementasi two tier multiple choice adalah materi pokok termokimia. Termokimia adalah cabang kimia yang berhubungan dengan reaksi kimia atau perubahan keadaan fisika. Materi termokimia cukup abstrak karena tidak dapat dibayangkan secara nyata. Dalam materi termokimia dibutuhkan penguasaan konsep yang cukup tinggi. Karena dibutuhkan keterkaitan dengan konsep lainnya. Karakteristik materi termokimia yang bersifat konseptual dan mengandung unsur-unsur, reaksi kimia membuat beberapa siswa kesulitan dalam termokimia, karena karakteristik dari materi termokimia yang menuntut siswa untuk memiliki kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan pemahaman algoritmik sebagian besar siswa

merasa kesulitan untuk mencapai kedua kemampuan tersebut. Penelitian mengenai instrumen untuk mengukur bagaimana tingkat berfikir kritis pada termokimia juga masih jarang dilakukan.

Shidiq et al., (2015) memberikan makna bahwa semua siswa dapat berpikir, tapi kebanyakan dari mereka membutuhkan dorongan dan bimbingan untuk proses berpikir tingkat tinggi. Keterampilan berpikir tingkat tinggi ini dapat diajarkan dan dipelajari. Instrument two tier multiple choice juga merupakan instrumen tes dua tingkat yang mampu mengatasi kelemahan instrumen pilihan ganda dalam hal yang cenderung siswa hanya menebak. Hasil ini sebagaimana penelitian yang dilakukan (Treagust, 1988), *Two-Tier Multiple Choice* dinilai cukup tepat untuk dijadikan instrument pengukur berpikir kritis. Pengembangan soal two tier dengan alasan tertutup dapat mengidentifikasi pemahaman konseptual siswa jika dibandingkan dengan tes pilihan ganda konvensional. Instrumen pilihan ganda dengan alasan tertutup memiliki kelemahan terbatasnya kebebasan mengungkapkan alasan di luar yang tersedia dan kemungkinan pilihan alasan yang hanya spekulatif. Sedangkan instrumen pilihan ganda dengan alasan terbuka memiliki kelemahan adanya siswa yang tidak mengisi alasan dengan berbagai sebab.

Selain mampu mengatasi kelemahan soal instrumen pilihan ganda, soal bentuk two tier multiple choice juga dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi. Sebagaimana menurut (King & Shell, 2002), Keterampilan berpikir tingkat tinggi meliputi berpikir kritis, logis, reflektif, dan kreatif. Semuanya diaktifkan ketika individu mendapatkan masalah yang tidak familiar, tidak tentu dan penuh pertanyaan.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan dengan guru kimia di SMA A dan SMA B Unggulan, bahwa guru belum pernah mengikuti pelatihan pembuatan pembuatan soal *two-tier multiple choice* secara spesifik. Guru berpendapat bahwa terdapat bab bab tertentu yang sulit untuk menggunakan esai, maka

ada baiknya menggunakan soal *two-tier multiple choice* dikarenakan materi termokimia merupakan materi yang dianggap sukar dicerna oleh murid dan masih banyak sekali siswa yang sukar memecahkan permasalahan yang terkandung didalamnya perhitungan dan menjawab mengenai alasan dari jawaban sebuah pertanyaan yang terdapat di soal UN ataupun soal soal yang diberikan oleh guru mata pelajaran kimia. Jika kemampuan pemecahan masalah rendah maka kemampuan berpikir kritis juga tergolong rendah, karena siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis mampu memecahkan masalah. Hal ini sesuai dengan pendapat Asri dalam (Laksono, 2018), bahwa siswa yang mampu berpikir kritis adalah siswa yang mampu memahami konsep, memecahkan masalah, mengambil keputusan, dan menganalisis asumsi permasalahan yang diberikan.

Kedua sekolah ini memiliki cara yang berbeda untuk melakukan penilaian. SMA A merupakan sekolah Unggulan lebih sering menggunakan soal jenis essay untuk menilai pengetahuan siswanya, karena soal jenis ini lebih dapat mengungkap pengetahuan yang dimiliki siswa secara lebih mendalam dan soal jenis ini dianggap dapat mengurangi tindakan curang dari peserta didik. Sedangkan SMA B lebih sering menggunakan soal jenis pilihan ganda, karena mempermudah proses penilaian dan mengurangi subjektivitas dalam penilaian.

Hasil observasi pada dua sekolah tersebut menunjukkan bahwa untuk memaksimalkan hasil dari penilaian dibutuhkan instrumen evaluasi yang dapat mengungkap pengetahuan yang dimiliki siswa secara lebih mendalam, mampu mengukur keterampilan berpikir kritis siswa dan dapat digunakan secara praktis tanpa takut adanya subjektivitas penilaian dan juga dapat mengurangi tindakan curang siswa dalam menjawab, untuk itu dibutuhkan penelitian guna menghasilkan suatu instrumen penilaian tersebut.

Oleh karena itu dibutuhkan solusi agar materi termokimia yang sangat abstrak, sangat perlu kemampuan berfikir

kritis dan sukar dicerna bisa ditemukan instrumen yang tepat dan efektif dalam penyampaian materi ke siswa. Di Indonesia sendiri masih jarang penggunaan instrumen penilaian untuk mengukur keterampilan berpikir kritis, maka dari itu perlu adanya pengembangan instrumen tes untuk mengukur keterampilan berpikir kritis.

Metodologi Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif bagian dari analisis data sekunder. Analisis isi atau dokumen ditunjukkan untuk menghimpun dan menganalisis dokumen-dokumen resmi, dokumen yang validitasnya terjamin Sukmadinata (2004). Penelitian difokuskan pada instrumen soal mata pelajaran kimia kelas XI dengan jumlah siswa 39 orang dari ke dua sekolah.

Penggunaan teknik tes dilakukan dengan cara memberikan instrumen test two tier multiple Choice. soal test *two tier multiple Choice* yang digunakan berupa 15 Soal berupa pilihan ganda pada materi termokimia. Tes ini diberikan kepada peserta didik setelah penjelasan mengenai instrumen *two-tier multiple Choice*. Instrumen tes inilah yang dijadikan inti dan acuan untuk penganalisisan data peneliti.

Observasi awal dilakukan dengan dalam penelitian ini adalah wawancara tidak terstruktur. Menurut (Sugiyono, 2013) mengemukakan, wawancara tidak terstruktur adalah wawancara yang bebas dimana peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara yang telah disusun secara sistematis dan lengkap untuk mengumpulkan data. Pedoman wawancara yang digunakan hanya berupa garis-garis besar yang ditanyakan.

Adapun garis-garis besar permasalahan yang digunakan sebagai pedoman untuk wawancara yaitu pengetahuan mengenai *two-tier multiple Choice*, pelatihan mengenai pembuatan soal two tier multiple Choice, pendapat mengenai two tier multiple Choice, dan penerapan tentang penggunaan instrumen two tier multiple Choice. Wawancara ini dilakukan bersama guru mata pelajaran kimia di SMA A

dan SMA B, guna memperoleh data pra penelitian.

Setelah data terkumpul, analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kuantitatif menggunakan hasil instrument tes yang telah dilakukan. Selanjutnya data ini dianalisis dan diverifikasi keabsahannya, diklasifikasi, dan diberi skor dengan analisis deskriptif.

Penskoran pada jawaban dari instrumen yang ada menggunakan model Graded Response Model (GRM). Adapun penilaian nya menurut Yamtinah et al., (2016):

Tabel 1. Kriteria Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

No	Kriteria Penilaian	Skor
1	Tidak memilih jawaban dan alasan, atau jawaban salah alasan salah	0
2	Jawaban salah- alasan benar (SB)	1
3	Jawaban benar-alasan salah (BS)	2
4	Jawaban benar-alasan benar (BB)	3

Intrepetasi kriteria berpikir kritis dilihat dari skor tes yang dilakukan :

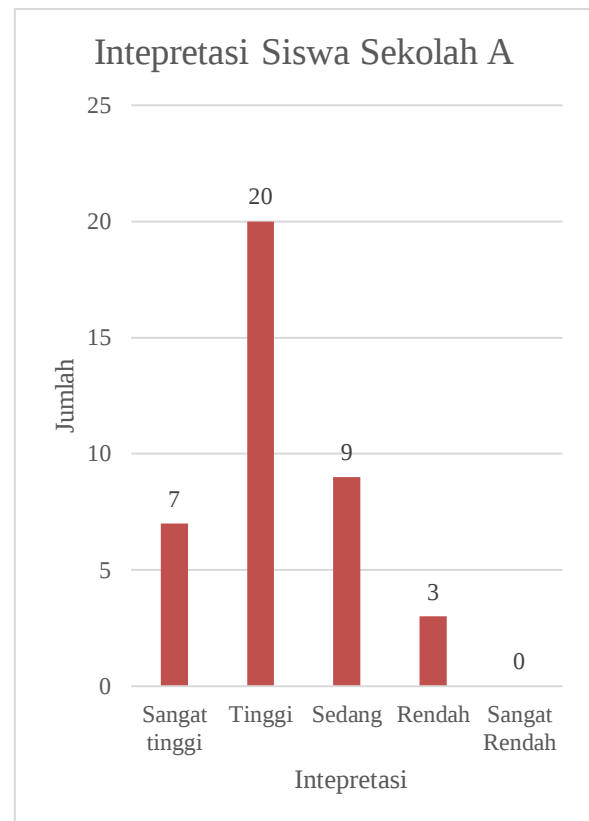
Tabel 2. Kriteria Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

No	Interpretasi (%)	Kategori
1.	81-100	Sangat tinggi
2.	61-80	Tinggi
3.	41-60	Sedang
4.	21-40	Rendah
5.	0-20	Sangat Rendah

Hasil dan Pembahasan

3.1.Hasil Penelitian

Kemampuan Berpikir kritis siswa di SMA A dan SMA B didapatkan dari penskoran yang dilakukan dari instrument test *two-tier multiple choice* kemudian skor tersebut di intepretasikan kedalam bentuk presentase agar lebih mudah dalam pengklasifikasiannya. Kemampuan berpikir kritis di SMA A dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Intrepetasi Kemampuan berpikir kritis Siswa di Sekolah A

Pada intrepetasi tersebut menunjukkan terdapat 7 siswa dengan intepretasi sangat tinggi, 20 siswa intepretasi tinggi,, 9 siswa intepretasi sedang, 3 siswa intepretasi rendah. Dan tidak ada siswa yang rendah.

Sebagai pembanding juga dilakukan uji *instrument test Two-Tier Multiple Choice* pada siswa yang ada di sekolah B. hasilnya dapat dilihat pada grafik dibawah ini:



Gambar 2. Intepretasi Kemampuan berpikir kritis Siswa di Sekolah B

Pada intepretasi tersebut menunjukkan terdapat 17 siswa dengan intepretasi sangat tinggi, 17 siswa intepretasi tinggi, 4 siswa intepretasi sedang, 1 siswa intepretasi rendah, dan tidak ada siswa yang rendah.

Pembahasan

“Instrumen penilaian *Two-tier Multiple Choice* (TTMC) yang diberikan selain sebagai alat evaluasi pada tes formatif untuk mengetahui kemampuan siswa juga sebagai intrumen guna mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi pada siswa, karena instrumen TTMC ini dikembangkan berdasarkan indikator *Higher Order Thinking Skillss (HOTS)*” (Shidiq et al., 2015).

Skor yang diperoleh siswa pada tes dengan menggunakan instrumen penilaian *Two-tier Multiple Choice* dibagi dalam dua kategori. Skor utama yang terdiri atas 15 soal termokimia dengan skor 0,1,2,3 tergantung pada jawaban yang dipilih oleh siswa. Penilaian tiap item dapat dilihat di pedoman penskoran:

Tidak memilih jawaban dan alasan, =0
atau jawaban salah alasan salah

Jawaban salah- alasan benar (SB) =1

Jawaban benar-alasan salah (BS) =2

Jawaban benar-alasan benar (BB) =3

Soal TTMC digunakan kepada kedua sekolah. Pemilihan kelas dipilih secara acak karena menurut pendapat dari guru pengampu mata pelajaran kelas dianggap sama dan setara. Kelas memiliki nilai yang tinggi, sedang dan rendah dalam nilai-nilai mata pelajaran kimia sebelumnya. Terutama fokus pada bagian termokimia.

Pengujian menunjukkan bahwa presnetase jumlah sekolah A dan sekolah B dapat dibandingkan kemudian dapat dihitung rata-ratanya dari kedua sekolah yang memiliki nilai lebih tinggi. Perbandingan ini disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Perbandingan Kategorisasi Sekolah

Kategori	Sekolah A	Sekolah B
Sangat tinggi	17,94%	43,59%
Tinggi	51,28%	43,59%
Sedang	23,07%	10,25%
Rendah	7,69%	2,56
Sangat Rendah	0%	0%

Berdasarkan hasil tersebut dapat dilihat bahwa pada kategori sangat baik sekolah B lebih unggul dibandingkan sekolah A. Pada kategori baik sekolah B juga lebih unggul dibandingkan dengan sekolah A, pada kategori sedang dan rendah sekolah A lebih banyak. Kategori sangat rendah kedua sekolah menghasilkan hasil yang sama atau tidak ada siswa yang masuk kategori tersebut.

Soal bertingkat dapat digunakan dalam berbagai kebutuhan penilaian (Laksono, 2020). Soal bertingkat yang digunakan digunakan sebagai penilaian berpikir kritis siswa yang ada di dua sekolah A dan B di Palembang. Soal ted betingkat juga dapat di desain dengan berbagai cara pengembangan (Laksono et al., 2021). Soal two-tier dapat mendeteksi kemampuan berpikir kritis siswa dengan berbagai kategori sekolah yang ada.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di kedua sekolah didapatkan bahwa sekolah A siswa yang memiliki kategori berpikir kritis sangat tinggi 17,94%; kemampuan berpikir kritis tinggi 51,28%, kemampuan berpikir kritis sedang 23,07%; kemampuan berpikir kritis rendah 7,69%, dan kemampuan berpikir kritis sangat rendah 0%. Sekolah B siswa yang memiliki kategori berpikir kritis sangat tinggi 43,59%; kemampuan berpikir kritis tinggi 43,59%, kemampuan berpikir kritis sedang 10,25%; kemampuan berpikir kritis rendah 2,56%, dan kemampuan berpikir kritis sangat rendah 0%. Berdasarkan kedua perbandingan diatas dapat dilihat sekolah B lebih unggul dalam kemampuan berpikir kritis secara keseluruhan.

Soal Two tier multiple choice dapat digunakan sebagai pengukur kemampuan berpikir kritis. Soal ini sudah diujikan kepada dua sekolah dengan ketegorisasi berbeda dan siswa yang memiliki kemampuan yang berbeda. Saran untuk penelintians elanjutnya adalah agar data yang digunakan lebih besar dan materi tidak terbatas pada termokimia.

Daftar Pustaka

Astuti, R. T. (2015). *Desain Didaktis Pembelajaran Titrasi Asam Basa* didasarkan Hasil Refleksi Diri Guru melalui Lesson Analysis.

Chang, R. (2005). *Physical chemistry for the biosciences*. University Science Books.

Hassoubah, Z. I. (2004). *Developing creative & critical thinking skills*. Bandung: Nuansa.

Kartimi, L., & Permanasari, A. (2012). Pengembangan alat ukur berpikir kritis pada konsep senyawa hidrokarbon untuk siswa SMA di Kabupaten Kuningan. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(1), 18–25.

King, M., & Shell, R. (2002). Teaching and evaluating critical thinking with concept maps. *Nurse Educator*, 27(5), 214–216.

Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1993). *Reasoning and problem solving: A handbook for elementary school teachers*. Allyn and Bacon.

Laksono, P. J. (2018). Pengembangan dan penggunaan instrumen two-tier multiple choice pada materi termokimia untuk mengukur kemampuan berpikir kritis. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 2(2), 80–92.

Laksono, P. J. (2020). PENGEMBANGAN THREE TIER MULTIPLE CHOICE TEST PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA MATA KULIAH KIMIA DASAR LANJUT. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 4(1), 44–63. <https://doi.org/10.19109/ojpk.v4i1.5649>

Laksono, P. J., Haliza, D., & Astuti, M. (2021). Desain Tes Diagnostik Three-Tier Multiple Choice dalam Mendeteksi Miskonsepsi Hidrolisis Garam. *Al-TA'DIB: Jurnal Kajian Ilmu Kependidikan*, 14(2), Article 2. <https://doi.org/10.31332/atdbwv14i2.3013>

Muchtar, Z. (2012). ANALYZING OF STUDENTS' MISCONCEPTIONS ON ACID-BASE CHEMISTRY AT SENIOR HIGH SCHOOLS IN MEDAN. *Journal of Education and Practice*, 3(15), 65–74.

Mulyasa, E. (2004). *Manajemen berbasis sekolah: Konsep, strategi dan implementasi*.

Sagala, S. (2013). *Kemampuan profesional guru dan tenaga kependidikan*.

Shidiq, A. S., Masykuri, M., & VH, E. S. (2015). Analisis Higher Order Thinking Skills (HOTS) menggunakan instrumen two-tier multiple choice pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan untuk siswa kelas XI SMA N 1 Surakarta. 2, 159–166.

Sirhan, G. (2007). *Learning difficulties in chemistry: An overview*.

- Sugiyono, D. (2013). Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D.
- Sukmadinata. (2004). Metode Penelitian Pendidikan. Remaja Rosdakarya.
- Treagust, D. F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science. *International Journal of Science Education*, 10(2), 159–169.
- Undang-undang no. 20 tahun 2003—Penelusuran Google. (n.d.). Retrieved October 21, 2022, from https://www.google.com/search?q=undang-undang+no.+20+tahun+2003&sxsrf=ALiCzsalyQVFPWI2up_CVR4CSYcrw0_O2g%3A1666333989708&ei=JT1SY5bkKtTa4-EP6-eGMA&ved=0ahUKEwjWiqLs2fD6AhVU7TgGHeuzAQYQ4dUDCA4&uact=5&oq=undang-undang+no.+20+tahun+2003&gs_lcp=Cgdnnd3Mtd2l6EAMyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIGCAAQBxAeMgUIABCABEoECEYYAEoECEYYAFAAWABgjwZoAHABeACAAb4BiAG-AZIBAzAuMZgBAKABAcABAQ&sclient=gws-wiz
- Yamtinah, S., Saputro, S., & Mulyani, B. (2016). Item discrimination of two tier test on hydrolysis of salt in. 360–365.

