



## ANALISIS PSIKOMETRI SOAL OLIMPIADE KIMIA SMA SEDERAJAT DI PROVINSI RIAU

Ardiansyah<sup>1\*</sup>, Riskika Aftarina<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam  
Negeri Sultan Syarif Kasim, Pekanbaru, Riau 28293, Indonesia

\*E-mail: [ardiansyahm.pd@uin-suska.ac.id](mailto:ardiansyahm.pd@uin-suska.ac.id)

Received: August 21, 2024; Accepted: August 30, 2024; Published: August 31, 2024

### Abstract

Test instruments are one of the important factors in assessing a test. Valid and reliable tests are needed to accurately assess students' abilities. This study analyzes the psychometric profile of the Written Ability Test (TKT) questions for the 1st stage of the Chemistry Championship (CC) held by the Chemistry Education Study Program, UIN Sultan Syarif Kasim Riau in 2024. The psychometric tests carried out include empirical validity, reliability, difficulty level, and question discrimination. The instruments tested were 50 multiple-choice questions for the CC TKT stage 1. The questions were tested on 38 CC participants from 7 schools in Riau Province. There were no valid questions based on the validity test with point biserial correlation, the reliability of the questions was in the very high category, the average difficulty level of the questions was moderate, and the question discrimination power was mostly very good and poor.

**Keywords :** Psychometric Analysis, Written Ability Test, Chemistry Olympiad

### Abstrak

Keterampilan generik sains merupakan keterampilan dasar berfikir yang dibutuhkan dalam mempelajari sains. Keterampilan generik sains siswa saat ini tergolong rendah sehingga dibutuhkan model pembelajaran yang tepat untuk mengatasinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model Case Based Learning (CBL) terhadap keterampilan generik sains siswa kelas XI pada materi minyak bumi. Penelitian ini dilaksanakan pada tahun ajaran 2023/2024 di SMA Negeri 3 Tapung dengan materi pokok Minyak Bumi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah quasi experiment dimana subjek dalam penelitian ini terdiri 2 kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dipilih berdasarkan teknik purposive sampling. Hasil penelitian posttest menunjukkan nilai signifikansi (2-tailed) sebesar  $0,038 < 0,05$  sehingga menunjukkan ada perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain itu, rata-rata N-gain keterampilan generik sains kelas eksperimen sebesar 0,52 dan kelas kontrol sebesar 0,41. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model Case Based Learning berpengaruh terhadap keterampilan generik sains siswa kelas XI pada materi minyak bumi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu guru untuk meningkatkan keterampilan generik sains siswa menggunakan model Case Based Learning (CBL) dalam proses pembelajaran.

**Kata Kunci :** Analisis Psikometri, Tes Kemampuan Tertulis, Olimpiade Kimia

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu tolak ukur kemajuan suatu bangsa. Bangsa yang maju umumnya memiliki kualitas pendidikan yang bagus, khususnya adalah pendidikan sains. Pendidikan sains mampu menjadikan masyarakat lebih berdaya saing dengan Negara lain sehingga mampu meningkatkan perekonomian, perdagangan, hubungan internasional, dan kemampuan teknis suatu negara (Mashi et al., 2014). Pencapaian tujuan pendidikan sains yaitu dalam rangka menghadapi persaingan di abad 21, maka diperlukan pendekatan secara holistik antar tiga komponen penting, yaitu kurikulum, pedagogi, dan penilaian (Osborne, 2007).

Kurikulum merupakan objek vital dalam pendidikan sains karena menjadi peta dalam menuntun jalan dalam mencapai tujuan pendidikan (Humaidi, 2013). Indonesia saat ini menggunakan kurikulum merdeka dalam mencapai tujuan pendidikannya. Kurikulum merdeka mulai diterapkan secara bertahap mulai tahun 2021 hingga sekarang yang menekankan pada merdeka belajar dan profil pelajar pancasila (Wahyudin et al., 2024). Struktur kurikulum dalam kurikulum merdeka terdiri atas intrakurikuler dan ko-kurikuler yang ditetapkan secara nasional dan dilengkapi dengan ekstrakurikuler yang bisa disesuaikan dengan karakteristik satuan pendidikan. Salah satu ekstrakurikuler yang ada di sekolah adalah ekstrakurikuler sains.

Ekstrakurikuler sains dapat menjadi wadah bagi siswa yang menyukai sains dan berminat menekuni bidang sains kedepannya. Ekstrakurikuler dapat meningkatkan sikap ilmiah siswa dan keterampilan sains siswa (Karyodiputro, 2018). Untuk mendorong minat siswa dalam sains, pemerintah Indonesia telah melakukan kegiatan lomba sains secara berjenjang dari tingkat sekolah hingga nasional yang dikenal dengan Olimpiade Sains Nasional (OSN).

Kimia merupakan salah satu cabang ilmu sains yang diperlombakan dalam OSN untuk jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA). Siswa SMA diberikan soal terkait kajian teori dan penerapan ilmu kimia dalam menyelesaikan permasalahan yang ada di masyarakat. Umumnya soal yang diberikan sudah mengharuskan siswa berfikir tingkat tinggi yaitu berfikir kritis, kreatif, dan pemecahan masalah karena soal yang diberikan umumnya lebih sulit dibandingkan soal ujian di sekolah, maka sekolah menyiapkan siswanya dengan melakukan kegiatan ekstrakurikuler olimpiade kimia di sekolah. Kegiatan ini umumnya dilakukan diluar jam pelajaran atau waktu tertentu yang sudah disepakati antara siswa dan guru.

Pendidikan kimia Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau (UIN Suska Riau) merupakan salah satu lembaga yang menghasilkan lulusan guru kimia di Provinsi Riau dan sekitarnya. Dalam rangka mencapai tujuan pendidikan nasional, yaitu mencerdaskan bangsa dan menjadi manusia yang berakhlak mulia, maka Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau menggelar lomba *chemistry championship* (CC) sebagai kontribusi pengembangan ilmu kimia di Provinsi Riau. Aktor utama kegiatan ini adalah Himpunan Mahasiswa Pendidikan Kimia (HMPS) UIN Sultan Syarif Kasim Riau dan dibimbing oleh dosen pendidikan kimia UIN

Sultan Syarif Kasim Riau. Salah satu cabang lomba yang diadakan pada tahun 2024 ini adalah tes kemampuan tertulis bagi siswa-siswi di Provinsi Riau.

Tes kemampuan tertulis *chemistry championship* (TKT-CC) dilakukan dalam beberapa tahap yaitu tahap penyisihan dan final. Pada tahap penyisihan, peserta dihadapkan pada soal pilihan ganda, sedangkan pada tahap final peserta dihadapkan pada soal pilihan ganda dan *essay*. Soal pilihan ganda TKT-CC disusun oleh tim mahasiswa dan divalidasi oleh beberapa dosen pendidikan kimia. Pada kegiatan TKT-CC tahun sebelumnya, penyusunan soal hanya berlangsung sampai pada tahap validasi isi oleh dosen pendidikan kimia tanpa melalui analisis validitas dan reliabilitas. Padahal instrumen yang valid dan reliabel merupakan kriteria penting dalam suatu penilaian.

Analisis psikometri dalam rangka menilai kualitas soal pilihan ganda telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Barbera (2013) meneliti tentang analisis psikometri inventori konsep kimia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kesulitan soal dan nilai-nilai diskriminatif. Reliabilitas soal yang dihasilkan baik dan instrumen secara keseluruhan berada pada tingkat yang sesuai. Schwartz dan Barbera (2014) mengevaluasi validitas konten dan validitas respon berdasarkan konsep inventori kimia. Hasil yang didapatkan bahwa instrumen CCI ini dapat melihat pengembangan instrumen inventori secara maksimal dan dapat bermanfaat dalam mengukur validitas isi dan validitas respon siswa.

Soal kimia yang diujikan pada TKT-CC seyogyanya memenuhi standar yang tinggi dalam hal kesulitan, relevansi, inovasi, dan kemampuan untuk mengukur pemahaman dan keterampilan dalam kimia (Fitriyah et al., 2019). Oleh karenanya dibutuhkan analisis psikometri terkait soal yang diujikan kepada peserta lomba. Analisis psikometri merupakan proses evaluasi dan pengukuran kualitas suatu tes atau kuis dengan menggunakan prinsip-prinsip psikometri. Tujuan utamanya adalah untuk memastikan bahwa soal-soal dalam tes atau kuis tersebut valid, reliabel, dan menghasilkan informasi yang bermakna tentang kemampuan atau karakteristik yang diukur (Amin et al., 2017). Pada penelitian ini membahas tentang analisis psikometri soal yang diujikan pada TKT CC 2024.

## **METODOLOGI**

Jenis penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif deskriptif yang bertujuan agar dapat mengungkapkan profil psikometri soal-soal yang digunakan dalam olimpiade kimia di UIN Suska Riau. Penelitian dilaksanakan pada bulan maret sampai juli 2024 di prodi pendidikan kimia UIN Suska Riau. Populasi pada penelitian ini adalah siswa SMA/MA sederajat di Provinsi Riau yang mengikuti TKT-CC 2024. Sampel penelitian ini sebanyak 38 siswa yang berasal dari 7 SMA/MA sederajat di provinsi Riau, diantaranya SMA Negeri 8 Pekanbaru, SMA Plus Provinsi Riau, SMA IT Plus Bazma Brilliant Dumai, SMA Al Ittihad, MAN 1 Pekanbaru, SMA IT Abdurab, SMAS Darma Yudha. Teknik pengumpulan data merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa tes yaitu dengan cara memberikan soal kepada partisipan, kemudian soal tersebut dilakukan analisis psikometri. Soal yang diberikan dalam bentuk soal pilihan ganda yang terdiri dari 50 soal.

Pada penelitian ini, soal yang telah disusun oleh tim mahasiswa pendidikan kimia yang berada di bawah bimbingan dosen pendidikan kimia dianggap valid dari segi isi, oleh karenanya pada penelitian ini uji validitas isi tidak dilakukan. Analisis data dilakukan hanya terbatas berdasarkan respon peserta lomba dalam menjawab soal TKT CC 2024. Uji validitas empiris pada penelitian ini menggunakan rumus validitas butir soal menurut Brown (2001) yang terdiri atas reliabilitas, tingkat kesulitan soal dan daya beda.

## TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Analisis psikometri yang dilakukan meliputi uji validitas empiris, reliabilitas, tingkat kesulitan soal dan daya beda soal. Berikut dijelaskan secara rinci masing-masing uji terhadap 50 soal pilihan ganda pada kegiatan *chemistry championship* tahap 1. Validitas empiris merupakan validitas soal pilihan ganda ditentukan korelasi poin biserial dengan bantuan bantuan program Microsoft Excel. Soal dikatakan valid apabila  $r_{hitung} > r_{tabel}$ . Nilai  $r_{tabel}$  dengan signifikansi 5% dengan jumlah responden 38 orang adalah 0,32. Berdasarkan hasil uji didapatkan bahwa tidak ada soal yang valid karena nilai  $r_{hitung}$  tidak ada yang melebihi  $r_{tabel}$ . Berdasarkan indeks diskriminasi item, didapatkan bahwa sebanyak 49 soal masuk dalam kategori jelek karena memiliki nilai  $r_{hitung}$  0 – 0,2. Sedangkan 1 soal masuk dalam kategori cacat karena memiliki nilai  $r_{hitung}$  negatif. Pertanyaan dengan korelasi negatif menunjukkan bahwa peserta yang menjawabnya dengan benar biasanya mempunyai skor lebih rendah (LeBlanc & Cox, 2017). Soal yang mempunyai nilai  $r_{hitung}$  adalah soal nomor 29, seperti ditunjukkan gambar 1. Hasil telaah ulang terkait soal nomor 29 sudah benar secara konsep, namun kemungkinan peserta lalai dalam menentukan reaksi pembatas, karena mol reaktan yang direaksikan sama banyak. Hal ini menyebabkan peserta dengan kemampuan lebih tinggi salah menjawab soal ini, sedangkan peserta yang mempunyai kemampuan lebih rendah kemungkinan besar menebak dalam menjawab soal ini.

### Soal

Batu kapur sebanyak 30 gram dicampur dengan asam klorida 6,72 L (STP), sesuai persamaan reaksi berikut:  $\text{CaCO}_3(s) + 2\text{HCl}(g) \rightarrow \text{CaCl}_2(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) + \text{CO}_2(g)$ . Volume gas yang dihasilkan jika diukur dalam keadaan standar sebanyak .... (Ar C=12, O=16, Ca=40, H=1, Cl = 35,5)

- A. 2,24 L
- B. 3,36 L
- C. 6,72 L
- D. 10,08 L

### Penyelesaian

n. HCl =  $V_{\text{gas}} / V_{\text{STP}} = 6,72 \text{ L} / 22,4 \text{ L/mol} = 0,3 \text{ mol}$  (pereaksi pembatas)  
 n.  $\text{CaCO}_3 = 30 \text{ gr} / 100 \text{ gr/mol} = 0,3 \text{ mol}$   
 n.  $\text{CO}_2 = 0,15 \text{ mol}$   
 Volume  $\text{CO}_2$  (STP)  
 = n  $\text{CO}_2 \times 22,4 \text{ L/mol}$   
 =  $0,15 \text{ mol} \times 22,4 \text{ L/mol}$   
 = 3,36 L

Gambar 1. Contoh Soal Nomor 29 dan Penyelesaiannya

Reliabilitas merupakan salah satu parameter penting dalam menilai kualitas suatu tes. Reliabilitas merupakan suatu ukuran konsistensi dari sebuah tes yang hasilnya tidak jauh berbeda bila diuji pada waktu yang berlainan. Hal ini akan menjamin akuntabilitas kepada masyarakat dengan menyediakan peserta yang kompeten dalam suatu tes (Salih et al., 2020). Uji reliabilitas soal menggunakan rumus KR-20, rumus ini digunakan untuk mencari reliabilitas instrumen yang skornya 1 dan 0. Pada analisis kuantitatif KR-20 diperoleh reliabilitas tes sebesar 0,925 sehingga termasuk ke dalam klasifikasi reliabilitas tinggi dalam rentang  $r_{11} \geq 0,90$ . Selanjutnya, untuk tingkat kesulitan soal dilakukan dengan aplikasi *microsoft excel*. Hasil yang diperoleh yaitu 2 soal dengan kriteria sangat sukar, 18 dengan kriteria sukar, 20 soal dengan kriteria sedang, 5 soal kriteria mudah, dan 5 soal dengan kriteria terlalu mudah. Berikut tingkat kesukaran soal berdasarkan kriterianya lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat Kesulitan Soal

No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
1	Sangat Sukar	46 dan 49	2
2	Sukar	1, 8, 14, 17, 18, 20, 23, 24, 26, 32, 33, 34, 36, 38, 41, 48	18
3	Sedang	3-7, 9,11, 13,15, 16, 21, 22, 27, 29-31, 37, 39, 40, 56	20
4	Mudah	10, 12, 19, 25, 43	5
5	Sangat Mudah	2, 28, 35, 47, 50	5
<b>Jumlah</b>			<b>50</b>

Pada penelitian ini dilakukan uji daya pembeda soal yang bertujuan untuk mengetahui kriteria soal yang memiliki daya pembeda sangat jelek sampai sangat baik. Analisis daya pembeda soal pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi *microsoft excel*. Hasil rangkuman untuk daya pembeda soal dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Daya Pembeda Soal

No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
1	Jelek	12, 14, 17, 18, 23, 25, 28, 32, 33, 36, 41, 42, 46, 49	15
2	Butuh Revisi	2, 20, 26, 44	4
3	Dapat Diterima	1, 5, 9, 13, 15, 19, 21, 27, 34, 35, 37, 47	12
4	Baik Sekali	3-4, 6-8, 10, 11, 22, 24, 29-31, 38, 40, 43, 45, 48, 50	19
<b>Jumlah</b>			<b>50</b>

## SIMPULAN

Semua soal pilihan ganda TKT-CC 2024 tidak ada yang valid berdasarkan uji validitas dengan korelasi point biserial. Reliabilitas soal termasuk kriteria sangat tinggi dengan tingkat soal rata-rata sedang dan daya pembeda soal berada pada kategori baik sekali dan jelek. Diperlukan uji secara berjenjang mulai dari validasi konten, uji satu satu, uji psikometri skala kecil, dan uji psikometri skala besar untuk menghasilkan instrumen soal yang valid, reliabel, dan berdaya beda baik.

## REFERENSI

- Amin, A., Ramalis, T. R., & Efendi, R. (2017). Analisis Psikometri Instrumen Force Concept Inventory (FCI) untuk Menilai Kemajuan Belajar Gaya dan Gerak (KBGG). *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 2(1).
- Brown, J. D. (2001). Can We Use The Spearman-Brown Prophecy Formula To Defend Low Reliability?. *Shiken: JALT Testing & Evaluation SIG Newsletter*, 4(3).
- Fitriyah, D., Sarkity, D., Elvi, M., & Liana, M. (2019). Pembinaan Penyelesaian Soal-Soal Olimpiade Sains Bagi Siswa SMP Negeri 4 Tanjungpinang. *Jurnal Anugerah*, 1(2), 77-81.
- Humaidi, H. Epistemologi Kurikulum Pendidikan Sains. *Jurnal Pendidikan Islam*, 2(2), 263-284.
- Karyodiputro, M. I. (2018). Ekstrakurikuler Sains sebagai Upaya Pengembangan Sikap Ilmiah dan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik di SDIT Bina Anak Islam Krapyak. *FONDATIA*, 2(2), 97-116.
- LeBlanc, V., & Cox, M. (2017). Interpretation of The Point-Biserial Correlation Coefficient In The Context Of A School Examination. *The Quantitative Methods for Psychology*, 13(1), 46-56.
- Maharani, A. V., & Putro, N. H. P. S. (2020). Item Analysis of English Final Semester Test. *Indonesian Journal of EFL and Linguistics*, 5(2), 491.
- Mashi, S. A., Inkani, A. I., & Yaro, A. (2014). An appraisal of the role of science and technology in promoting national development efforts in Nigeria. *The International Journal of Engineering and Science*, 3(2), 56-67.
- Osborne, J. (2007). Science Education for The Twenty First Century. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(3), 173-184.
- Ramadhan, M. F., Siroj, R. A., & Afgani, M. W. (2024). Validitas and Reliabilitas. *Journal on Education*, 6(2), 10967-10975.
- Salih, K. E. M., Jibo, A., Ishaq, M., Khan, S., Mohammed, O. A., Al-Shahrani, A. M., & Abbas, M. (2020). Psychometric Analysis of Multiple-Choice Questions in an Innovative Curriculum in Kingdom of Saudi Arabia. *Journal of family medicine and primary care*, 9(7), 3663-3668.
- Sijabat, M. P., Hutabarat, K., Sitorus, L., & Syahrial, S. (2024). Analisis Soal Tes Hasil Belajar Siswa Soal Berstandar Nasional Bahasa Indonesia Kelas 5 Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 8(2), 1265-1277.
- Towns, M. H. (2014). Guide to Developing High-Quality, Reliable, and Valid Multiple-Choice Assessments. *Journal of Chemical Education*, 91(9), 1426-1431.
- Wahyudin, D., Subkhan, E., Malik, A., Hakim, M. A., Sudiapermana, E., Alhapip, L., ... & Krisna, F. N. (2024). Kajian Akademik Kurikulum Merdeka. *Jakarta: Pusat Kurikulum dan Pembelajaran, Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi*.
- Yun, V. W. S., Ulang, N. M., & Husain, S. H. (2023). Measuring the Internal Consistency and Reliability of the Hierarchy of Controls in Preventing Infectious Diseases on Construction Sites: The Kuder-Richardson (KR-20) and Cronbach's Alpha. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 33(1), 392-405.