

# PEMBUATAN DAN VALIDASI TES PENGETAHUAN KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA LABORATORIUM CALON GURU KIMIA

Oktariani<sup>1</sup>, Yelfira Sari<sup>2</sup>, Asyti Febliza<sup>3</sup>

<sup>1</sup>)Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Islam Riau

[oktariani@edu.uir.ac.id](mailto:oktariani@edu.uir.ac.id)

## Abstract

*This study was conducted to create and validate the instruments test of prechemistry teacher's knowledge about health and safety work in laboratory. This instrument will be used to obtain information about prechemistry teacher's knowledge about health and safety work in laboratory. This research has been conducted using Research and Development (R & D) design that was developed by adopting 4D development model consisting of 4 stages: define, design, develop and dissemination. However, this research only reached the develop stage. Data analysis was performed to test the validity and reliability of the tests. Data processing was performed using IBM-SPSS 20 software. The results of this study showed that the test was valid and was feasible to implement based on the CVI value of 0.847. The reliability test of prechemistry teacher's knowledge about health and safety work in laboratory was obtained at 0.766, its mean that the reliability of the tests was classified as in high category. Thus this instrument can be used to determine the level of prechemistry teacher's knowledge about health and safety work in laboratory. Although there are some parts of the instrument need to be revised again.*

**Keywords :** instrument, healthy and safety work, laboratory, reliability, validity

## 1. PENDAHULUAN

Kimia merupakan salah satu cabang Ilmu Pengetahuan Alam yang mempelajari tentang sifat, komposisi, dan struktur zat serta fenomena perubahan yang menyertainya. Bahan Kajian ilmu kimia terkait teori, prinsip, konsep dan hukum yang menjelaskan dan menafsirkan fenomena dan perubahan yang menyertai zat tersebut (Oktariani; Firman; Nahadi, 2014). Bahan kajian tersebut pada dasarnya terdiri atas konsep-konsep. Masing-masing konsep akan berkaitan satu dengan yang lainnya. Oleh karena itu, untuk mempelajari ilmu kimia harus dimulai dari pemahaman tentang konsep agar kaitan antara satu konsep dengan konsep lain dapat dipahami.

Lebih lanjut Johnstone mengemukakan bahwa ilmu kimia terdiri dari tiga komponen penting yaitu Makroskopik, Mikroskopik dan Simbolik. Makroskopik merupakan komponen kimia pada tingkat nyata, tampak dan sensorik. Mikroskopik merupakan komponen yang menjelaskan fenomena makroskopik yang

terjadi pada atom dan molekul melalui perspektif kinetik. Simbolik merupakan komponen yang mencakup simbl-simbol representatif dan persamaan matematis seperti stoikiometri. Ketiga domain ini dikenal juga dengan istilah *Triangle Chemistry* (Talanquer, 2011).

Sesuai dengan kebijakan BSNP dalam standar kompetensi dan kompetensi dasar SMA/MA untuk mata pelajaran kimia, pembelajaran kimia harus menekankan pada pemberian pengalaman melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah yang diperoleh melalui praktikum. Sejalan dengan itu, menurut Permendikbud No.16 Tahun 2007 tentang standar kualifikasi akademik dan kualifikasi guru, salah satu kompetensi profesional yang harus dimiliki guru kimia adalah kemampuan menggunakan alat ukur, alat peraga, alat hitung dan *software* untuk meningkatkan pembelajaran kimia di kelas, laboratorium dan lapangan. Selain itu guru kimia juga dituntut untuk memiliki kemampuan menguasai prinsip dan teori pengelolaan dan keselamatan kerja/belajar di

laboratorium kimia sekolah serta melaksanakan eksperimen kimia dengan benar.

Oleh sebab itu pembelajaran dan perkuliahan kimia tidak terlepas dari laboratorium dan eksperimen. Pelaksanaan eksperimen dalam pembelajaran kimia tentu harus didukung oleh kemampuan tenaga pendidik dalam membimbing siswa melaksanakan eksperimen. Jadi, seorang calon guru kimia harus dibekali oleh ilmu dan pengalaman terkait dengan eksperimen kimia di laboratorium sehingga ketika nanti dia menjadi seorang guru kimia, mahasiswa sudah memiliki bekal untuk diajarkan kepada siswanya.

Pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki oleh seorang calon guru kimia dalam praktikum kimia tidak hanya sebatas pengetahuan mengenai prosedur, alur ataupun prinsip percobaan tetapi juga harus dilengkapi dengan pemahaman terhadap keselamatan kerja di laboratorium kimia. Sebab di dalam laboratorium kimia terdapat berbagai macam bahan kimia yang reaktif dan peralatan kimia yang terbuat dari besi dan gelas kaca yang mudah pecah. setiap bahan atau peralatan kimia memiliki karakteristik sendiri dan penanganan yang berbeda.

Pengetahuan ini diperlukan sebagai cara untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan di laboratorium. Menurut data *National Safety Council* 2011 kecelakaan kerja di laboratorium 90% disebabkan oleh *unsafe behavior*. Selain itu, pengetahuan terhadap keselamatan kerja di laboratorium dan pemahaman konsep sangat mempengaruhi kinerja praktikan ketika sedang melakukan praktikum (Aydogdu, 2017).

Jadi berdasarkan penjelasan di atas, keberhasilan suatu eksperimen praktikum salah satunya dipengaruhi oleh pemahaman konsep, pengetahuan keselamatan kerja di laboratorium (Fela, 2015)(Hogstrom, Ottander, 2010). Sehingga, dalam merancang dan melaksanakan kurikulum program studi pendidikan kimia yang melibatkan mata kuliah praktikum harus memperhatikan tingkat keselamatan kerja selama menjalani praktikum. Untuk itu perlu adanya pemetaan profil pengetahuan dan tingkat kecemasan calon guru kimia dalam keselamatan kerja di laboratorium. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang

sejauh mana tingkat pengetahuan keselamatan kerja dan kecemasan calon guru kimia di laboratorium. Informasi ini penting sekali, sebab dapat dijadikan sebagai masukan bagi dosen pembimbing praktikum dalam menyusun dan melaksanakan mata kuliah praktikum sehingga dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja selama pembelajaran praktikum di laboratorium.

Untuk mendapatkan informasi ini tentu diperlukan alat ukur untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman calon guru kimia terhadap pengetahuan kesehatan dan keselamatan kerja laboratorium kimia. Berdasarkan penjelasan ini maka peneliti merasa perlu untuk melakukan penelitian pembuatan dan validasi instrumen pengetahuan kesehatan dan keselamatan kerja laboratorium calon guru kimia. Instrumen tes yang dikembangkan dalam penelitian ini terdiri dari lembar soal dan pedoman penilaian. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan instrumen yang valid layak untuk mengukur pengetahuan kesehatan dan keselamatan kerja laboratorium calon guru kimia. Jadi, dengan adanya instrumen maka dapat dilakukan penelitian lanjutan untuk memetakan pengetahuan calon guru kimia tentang pengetahuan kesehatan dan keselamatan kerja laboratorium calon guru kimia.

## 2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *Research and Development*, yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2009:407). Penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R & D*) tidak dimaksudkan untuk menguji atau menemukan teori, akan tetapi merupakan penelitian yang berorientasi untuk menghasilkan atau mengembangkan produk. Instrumen dikembangkan dengan mengadopsi model pengembangan 4D yang terdiri dari 4 tahapan yaitu: *define, design, develop and dissemination*. Model ini salah satu model pengembangan yang mudah dipahami dan terdiri dari tahapan yang sistematis dan jelas (Chamberlin, 2010). Dalam penelitian ini peneliti hanya sampai pada tahap *develop*.

Pada tahap pertama, *define*, peneliti melakukan studi awal berupa studi pustaka dan studi lapangan sesuai dengan kebutuhan yaitu mengukur pengetahuan kesehatan dan keselamatan kerja laboratorium kimia. Maka, peneliti pada tahap ini mulai mencari apa saja indikator pengukurannya. Pada tahap kedua, *design*, dilakukan proses perancangan dan perumusan perangkat instrumen mulai dari kisi-kisi, butir soal hingga pedoman penilaian dan membuatnya menjadi satu kesatuan untuk selanjutnya siap divalidasi dan diujicobakan dalam skala terbatas. Pada tahap ketiga, *develop*, instrumen yang sudah dirancang selanjutnya divalidasi oleh ahli untuk menentukan validitas isi dan konstruk instrumen. Hasil validasi ini kemudian direvisi dan selanjutnya diujicobakan dalam skala terbatas untuk menentukan reliabilitas tes.

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan dari suatu tes. Suatu tes dikatakan valid atau sah apabila tes dapat mengukur apa yang hendak di ukur. Validitas yang diukur adalah:

1. Validitas Tes

a. Validitas Isi

Validitas isi adalah validitas dari alat ukur dari segi isi (*content*) materi pelajaran yang dicakup oleh alat ukur tersebut (Harry, 2013). Validasi isi berkenaan dengan kevalidan suatu alat ukur dipandang dari segi isi (*content*) dengan indikator yang hendak di ukur. Soal tes yang telah dikembangkan kemudian divalidasi oleh ahli kemudian di hitung nilai CVR (*Content Validity Ratio*) masing-masing butir soal dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$CVR = \frac{ne - N/2}{N/2}$$

Keterangan:

CVR = *Content Validity Ratio*

ne = Banyaknya pakar yang sepakat

N = Banyaknya pakar yang memvalidasi (Lawshe C.H., 1978)

CVR adalah salah satu metode yang paling banyak digunakan untuk mengukur validitas content. Dalam menentukan apakah *judgment* pakar dapat dinyatakan valid pada taraf *alpha* 0,05 (uji satu sisi) maka nilai

CVR<sub>hitung</sub> harus lebih besar dari pada nilai CVR<sub>tabel</sub>. Berdasarkan perhitungan ulang yang dilakukan ulang oleh Wilson *et. al.*, terhadap nilai CVR<sub>tabel</sub> untuk masing-masing panelis, maka diperoleh nilai baru untuk CVR<sub>tabel</sub>. Proses validasi instrumen tes ini dilakukan oleh 7 orang dosen/*expert*. Berikut Tabel nilai kritis CVR berdasarkan perhitungan ulang oleh Wilson *et. al.*

Tabel 1. Nilai Kritis Untuk CVR (*Content Validity Ratio*)

Level of significance for One-tailed Test						
	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
Level of significance for Two-Tailed Test						
N	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01	0.002
5	0.573	0.736	0.877	0.99	0.99	0.99
6	0.523	0.672	0.800	0.950	0.99	0.99
7	0.485	0.622	0.741	0.879	0.974	0.99
8	0.453	0.582	0.693	0.822	0.911	0.99
9	0.427	0.548	0.653	0.775	0.859	0.99
10	0.405	0.520	0.620	0.736	0.815	0.997

(Wilson, F. R., Pan, W., & Schumsky, 2012)

Karakteristik penilaian CVR adalah:

- 1) Ketika kurang dari setengah panelis yang menjawab “ya”, maka nilai CVR akan negatif.
- 2) Ketika setengah panelis menjawab “ya” dan setengah lagi menjawab “tidak” maka perolehan nilai CVR adalah 0.
- 3) Ketika seluruh panelis menjawab “ya” maka perolehan nilai CVR adalah 1.
- 4) Ketika jumlah panelis yang menjawab “ya” lebih dari setengah maka nilai CVR berkisar antara 0 - 0.99.

b. Validitas Item atau Validitas Butir Soal

Sebuah item dikatakan valid apabila mempunyai dukungan yang besar terhadap skor total (Arikunto, 2012). Untuk menguji validitas setiap butir soal, skor-skor yang ada pada butir soal yang dimaksud dikorelasikan dengan skor total. Rumus yang digunakan adalah:

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{P}{Q}}$$

Dengan:

$\gamma_{pbi}$  = koefisien korelasi point biserial  
 $M_p$  = mean dari subyek- subyek yang menjawab benar dari item yang dicari validitasnya  
 $M_t$  = mean skor total ( skor rata-rata dari seluruh pengikut tes )  
 $P$  = proporsi subyek (siswa ) yang menjawab benar item tersebut  
 $Q$  = proporsi siswa yang menjawab salah (  $Q = 1-p$  )  
 $S_t$  = standar deviasi skor total  
 Interpretasi besarnya koefisien korelasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Validitas Butir Soal

Koefisien	Kriteria
$0,80 < \gamma_{pbi} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < \gamma_{pbi} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < \gamma_{pbi} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < \gamma_{pbi} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < \gamma_{pbi} \leq 0,20$	Sangat rendah

## 2. Reliabilitas tes

Reliabilitas tes adalah ketepatan suatu tes apabila diteskan pada objek yang sama secara berkali-kali (arikunto, 2012). Hasil pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan tes tersebut secara berulang-ulang terhadap subyek yang sama akan menunjukkan hasil yang tetap. Suatu tes dapat dikatakan memiliki taraf reliabilitas yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap setiap kali digunakan. Perhitungan reliabilitas tes ini menggunakan *software* IBM-SPSS 20.

Metoda yang digunakan adalah metode konsistensi internal. Reliabilitas soal dalam penelitian ini dihitung berdasarkan rumus *Cronbach alpha* berikut ini:

$$r_{11} = \left( \frac{k}{(k-1)} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

$r_{11}$  : reliabilitas instrumen  
 $k$  : banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal  
 $\sum \sigma_b^2$  : jumlah varians butir  
 $\sigma_t^2$  : varians total (Harry, 2013)

Tabel 3 Kategori Reliabilitas Tes

Batasan	Kategori
$0,80 < \alpha \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < \alpha \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < \alpha \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < \alpha \leq 0,40$	Rendah
$\alpha \leq 0,20$	Sangat rendah

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan instrumen yang valid reliabel untuk mengukur pengetahuan kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium bagi guru calon guru kimia. Berdasarkan pengumpulan dan analisis data didapatkan hasil sebagai berikut;

### a. Validitas tes

Hasil perhitungan nilai CVR (*Content Validity Ratio*) dan CVI (*Content Validity Index*) instrumen tes pengetahuan kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium bagi guru calon guru kimia berdasarkan pertimbangan (*judgement*) para ahli didapat data seperti tabel berikut ini:

Tabel 4.1 Hasil perhitungan nilai CVR Tes

Nomor Butir Soal	Jumlah Panel Pakar (N)	Jumlah Panel Pakar yang Sesuai (n)	Content Validity Ratio Index (CVR)	Catatan
1	7	6	0.714	Digunakan
2	7	7	1.000	Digunakan
3	7	6	0.714	Digunakan
4	7	6	0.714	Digunakan
5	7	6	0.714	Digunakan
6	7	6	0.714	Digunakan
7	7	6	0.714	Digunakan
8	7	6	0.714	Digunakan
9	7	7	1.000	Digunakan
10	7	6	0.714	Digunakan
11	7	6	0.714	Digunakan
12	7	7	1.000	Digunakan
13	7	7	1.000	Digunakan
14	7	7	1.000	Digunakan
15	7	6	0.714	Digunakan
16	7	6	0.714	Digunakan
17	7	7	1.000	Digunakan
18	7	6	0.714	Digunakan
19	7	7	1.000	Digunakan
20	7	7	1.000	Digunakan

Lawshe CVR formula :

$$CVR = \frac{n - N/2}{N/2}$$

$$CVI = 0,847$$

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa hasil validasi oleh ahli (judgement expert) menyatakan bahwa instrumen pengetahuan kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium bagi guru calon guru kimia layak digunakan, karena sudah memenuhi kriteria suatu instrumen dikatakan valid yaitu dengan nilai CVR yang didapatkan. Itu artinya instrumen tes yang dikembangkan dalam penelitian ini menurut para ahli dapat mengukur pengetahuan kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium bagi guru calon guru kimia. Sebab, sebuah instrumen atau tes dikatakan valid bila dapat mengukur apa yang hendak diukur (Abfidah, 2019; Arikunto, 2012; Mutmainna et al., 2018). Meskipun, masih terdapat beberapa catatan dari tenaga ahli sebagai bahan pertimbangan untuk perbaikan instrument.

#### b. Reliabilitas

Suatu tes dikatakan reliabel jika diteskan pada objek yang sama secara berkali-kali akan menunjukkan hasil yang konsisten (Arikunto, 2012). Perhitungan reliabilitas tes ini menggunakan *software* IBM-SPSS 20. Setelah dilakukan perhitungan reliabilitas tes pengetahuan kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium bagi guru calon guru kimia maka diperoleh nilai  $\alpha = 0,766$ . Sesuai dengan kriteria reliabilitas pada Tabel 3.3, maka tes k pengetahuan kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium bagi guru calon guru kimia memiliki reliabilitas yang tergolong dalam kategori tinggi. Suatu tes yang memiliki taraf reliabilitas yang tinggi maka tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap setiap kali digunakan (arikunto, 2012; Kurniawan, Reyza and Taqwa, 2018; Abfidah, 2019).

Berdasarkan data ini maka dapat dikatakan bahwa instrumen tes pengetahuan kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium bagi guru calon guru kimia valid dan reliabel untuk digunakan sebagai salah satu cara untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan kesehatan dan keselamatan kerja

di laboratorium bagi guru calon guru kimia. Dari instrumen ini juga peneliti dapat melanjutkan penelitian selanjutnya untuk bisa memetakan pengetahuan kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium bagi guru calon guru kimia yang berguna bagi dosen, maupun penyusun kurikulum dalam rangka meningkatkan pengetahuan kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium bagi guru calon guru kimia sehingga kecelakaan di laboratorium bisa dihindari.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan analisa data penelitian, dapat disimpulkan bahwa instrumen tes pengetahuan kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium bagi guru calon guru kimia yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dikatakan valid dan reliabel. Artinya instrumen ini sudah layak untuk digunakan sebagai salah satu cara untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium bagi guru calon guru kimia. Dari instrumen ini juga peneliti dapat melanjutkan penelitian selanjutnya untuk bisa memetakan pengetahuan kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium bagi guru calon guru kimia yang berguna bagi dosen, maupun penyusun kurikulum dalam rangka meningkatkan pengetahuan kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium bagi guru calon guru kimia sehingga kecelakaan di laboratorium bisa dihindari.

#### 5. REFERENSI

Abfidah, R. (2019) 'Development of Difficulty Test Instrument For Ordered Multiple Choice ( OMC ) in Acid-Base Materials'.

Arikunto, suharsimi (2012) *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: bumi aksara.

Aydogdu, C. (2017) 'The Effect of Chemistry Laboratory Activities on Students' Chemistry Perception and Laboratory Anxiety Levels', *International Journal of Progressive Educations*, 13(2), pp. 85–94.

Chamberlin, S. A. (2010) '2010. A review of Instruments Created to Assess Affect in Mathematics.', *Journal of Mathematics*.

*Education V*, 3(1), p. 167–182.

Fela, dkk (2015) ‘Analisis Pengetahuan Konsep ( K3 ) Laboratorium Kimia Di Man 2’, *Seminar Nasional Pendidikan, Sains dan Teknologi*, (2011), pp. 114–123.

Harry, F. (2013) *Metode Penelitian Kimia*. Bandung.: FPMIPA UPI.

Hogstrom, Ottander, B. (2010) ‘Lab Work and Learning in Secondary School Chemistry The Importance of Teacher and Student Interaction’, *Research In Science Education*, 40, pp. 505–523.

Kurniawan, B. R., Reyza, M. and Taqwa, A. (2018) ‘Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika pada Materi Listrik Dinamis’, (2015), pp. 1451–1457.

Lawshe C.H. (1978) *A qualitative approach to content validity*, *Pers.Psychol.*

Mutmainna, D. *et al.* (2018) ‘[https://doi.org/10.24252/mapan.2018v6n1a\\_6](https://doi.org/10.24252/mapan.2018v6n1a_6) Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Pilihan Ganda Dua Tingkat Untuk Mengidentifikasi Pemahaman Konsep Matematika’, 6, pp. 56–69.

Oktariani; Firman, H; Nahadi. (2014) ‘Analisis Keselarasan Antara Soal Kimia TIMSS dan Pembelajaran IPA-Kimia SMP’, *Jurnal Penelitian Pendidikan (LPPM UPI-Bandung)*, 2(1).

Talanquer, V. (2011) ‘Macro, Submicro, and Symbolic The many faces of the chemistry “Triplet”’, *International Journal of Science Education*, 3(1). Available at: <https://doi.org/10.1080/09500690903386435>.

Wilson, F. R., Pan, W., & Schumsky, D. A. (2012) ‘Recalculation of the critical value for lawshe’s content validity ratio’, *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 45(3), pp. 197–210.