

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN THREE TIER TEST PADA
KONSEP ATOM, ION, DAN MOLEKUL**

***DEVELOPMENT OF THE THREE TIER TEST INSTRUMENT ON THE CONCEPTS OF
ATOMS, IONS, DAN MOLECULES***

Adi Putranto¹, Indah Langitasari², Euis Nursa'adah^{3*}

¹²Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Raya Ciwaru No. 25 Kota Serang, Banten

³Universitas Bengkulu, Jl WR Supratman Kandang Limun Bengkulu

*e-mail korespondensi: euis@unib.ac.id

Abstrak

Atom, ion, dan molekul merupakan salah satu konsep dasar kimia yang bersifat abstrak dan saling berkaitan dengan konsep lainnya, serta menitikberatkan pada definisi konsep dan perhitungan. Hal tersebut menimbulkan adanya miskonsepsi. Peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada konsep tersebut, maka akan kesulitan memahami konsep selanjutnya seperti persamaan reaksi, tata nama senyawa, stoikiometri, serta ikatan kimia. Miskonsepsi perlu diatasi agar pengajar dapat menghindari kesalahan pada proses pembelajaran yang menekankan pada konsep yang dianggap sulit. Oleh karena itu, dilakukan pengembangan instrumen untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik. Instrumen *three tier test* dinyatakan valid dan reliabel, serta dapat mengetahui tingkat konsepsi peserta didik. Hasil uji CVR melebihi 0,49 dan nilai *cronbach's alpha* 0,842. Tingkat konsepsi peserta didik yaitu 43,72% memahami konsep, 13,32% kurang memahami, 8,92% miskonsepsi negatif, 12,70% miskonsepsi positif, dan 17,93% miskonsepsi.

Kata kunci: abstrak, konsep dasar, miskonsepsi, *three tier test*

Abstract

Atom, ion, and molecule are one of the basic concepts of chemistry that are abstract and related to other concepts, and emphasize the definition of concepts and calculations. This raises a misconception. Students who experience misconceptions in the concept will find it difficult to understand the following concepts such as reaction equations, compound names, stoichiometry, and chemical bonds. Misconceptions need to be addressed so that the teacher can avoid mistakes in the learning process that emphasizes concepts that are considered difficult. Therefore, an instrument was developed to identify students' misconceptions. The three tier test instrument was declared valid and reliable, and could know the level of conception of students. The CVR test results exceed 0.49 and the cronbach's alpha value is 0.842. The level of conception of students was 43.72% understanding the concept, 13.32% lacking understanding, 8.92% negative misconceptions, 12.70% positive misconceptions, and 17.93% misconceptions.

Keywords: abstract, basic concepts, misconceptions, three tier test

PENDAHULUAN

Ilmu kimia adalah salah satu dari cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari

tentang komposisi materi, perubahan komposisi materi dan energi yang menyertai setiap perubahan komposisi materi (Brady, 1999).

Dalam mempelajari ilmu kimia tidak terlepas dari konsep-konsep, sehingga peserta didik diharapkan mampu menguasai konsep-konsep kimia, guna memecahkan masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Penerapan ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari, harus diawali dengan pemahaman konsep, prinsip, hukum, dan teori kimia yang benar dan tidak bertentangan dengan pemikiran para ahli (Ardiansah, 2016).

Pada umumnya konsep yang terdapat pada ilmu kimia adalah konsep yang abstrak, sehingga membutuhkan pemahaman yang baik dalam belajar kimia (Ardiansah, 2014). Salah satu konsep dasar ilmu kimia yang bersifat abstrak adalah atom, ion, dan molekul. Keberadaan atom, ion, dan molekul yang tidak dapat terlihat secara langsung dalam kehidupan sehari-hari baik struktur maupun bentuk reaksinya. Konsep atom, ion dan molekul menitikberatkan konsep terdefinisi dan termasuk kedalam mikroskopis. Oleh sebab itu beberapa peserta didik mengalami kesulitan dalam membangun pemahamannya, sehingga memunculkan terjadinya kesalahan konsep pada peserta didik (Wisudawati, 2015). Kesalahan konsep tersebut dapat memungkinkan penyimpangan dari konsep yang sebenarnya.

Miskonsepsi adalah konsep peserta didik menyimpang dari konsep para kimiawan (Hakim, *et al*, 2012). Peserta didik yang mengalami miskonsepsi, maka akan berdampak terhadap proses pembelajaran dan juga miskonsepsi tersebut akan berlangsung secara terus menerus (Winarni & Syahrial, 2016). Agar proses pembelajaran berjalan dengan baik maka miskonsepsi perlu diatasi oleh guru. Tetapi terlebih dahulu seorang guru harus mencari bentuk miskonsepsi yang dimiliki oleh peserta didik, mencari penyebab terjadinya miskonsepsi, dan menentukan cara yang sesuai untuk mengatasinya (Suparno, 2013).

Test diagnostik yang dapat digunakan untuk mengetahui miskonsepsi adalah instrumen *three tier test*. Instrumen *three tier test* adalah salah satu instrumen yang dikembangkan menjadi tiga tingkatan soal yaitu tingkat pertama berupa pilihan ganda biasa, tingkat kedua berupa alasan atas pilihan jawaban tingkat pertama, dan tingkat ketiga berupa penegasan keyakinan atas jawaban yang telah dipilih pada tingkat pertama dan tingkat kedua (Kirbulut, 2014). Instrumen *three tier* meminimalisir peserta didik untuk menebak, dengan adanya penambahan tingkat keyakinan pada *tier* ketiga (Milenković, 2016;

Mustaqim, 2014). Pesman (2010) berpendapat bahwa instrumen diagnostik *three tier test* merupakan instrumen tes yang valid, reliabel, dan mampu untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik.

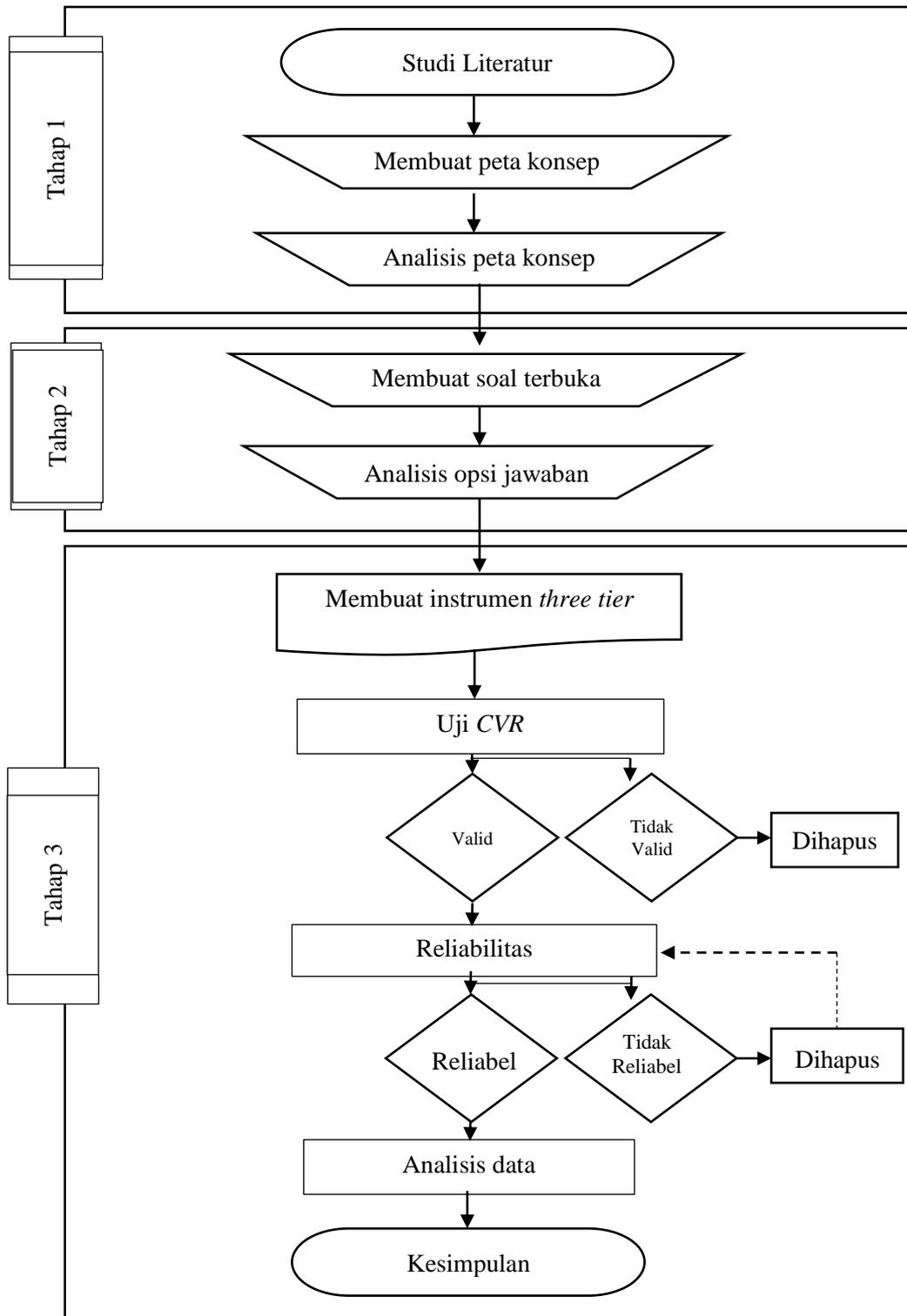
METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dengan menggunakan metode *Research and Development* (R&D). Pengembangan instrumen dibantu oleh 15 validator yang terdiri dari 6 dosen pendidikan kimia dan 9 guru kimia SMA Negeri Kota Serang. Subjek penelitian yaitu 109 peserta didik dari SMA Negeri Kota Serang.

Pengembangan instrumen didasarkan menurut Chandrasegaran, Treagust, dan Mocerino (2007) dibagi menjadi tiga tahap yaitu tahap 1 (menentukan area konten), tahap 2 (mengidentifikasi konsepsi peserta didik), dan tahap 3 (pengembangan instrumen), seperti pada Gambar 1.

Adapun dapat diuraikan menjadi berikut:

1. Tahap 1 (Menentukan area konten). Pada tahap ini peneliti melakukan melakukan studi kepustakaan yang seperti perbedaan antara atom, ion, dan molekul, ikatan kimia yang berhubungan dengan atom, ion, dan molekul, karakteristik suatu unsur dan kemudian dilakukan pembuatan peta konsep yang bertujuan untuk mengetahui konsep-konsep dasar dengan pernyataan preposisional dalam area konten yang sama dan hierarki kontennya semakin jelas, serta telah divalidasi oleh validator ahli sebanyak dua dosen pendidikan kimia
2. Tahap 2 (Mengidentifikasi konsepsi peserta didik). Pada bagian ini, peneliti melakukan tes secara terbuka yang kemungkinan terdapat miskonsepsi dan telah divalidasi oleh validator ahli sebanyak dua dosen pendidikan kimia. Kemudian dari hasil jawaban peserta didik dipilih empat jawaban untuk digunakan opsi pilihan pada tahap pengembangan instrumen *three-tier test*. Diperoleh sebanyak 27 item soal yang akan digunakan ke tahap pengembangan instrumen.
3. Tahap 3 (Pengembangan instrumen). Produk yang di kembangkan dalam penelitian ini adalah instrumen *three-tier test*.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Metode yang digunakan untuk mengukur valid dan reliabel instrumen menggunakan uji *content validity ratio* (CVR) dan uji reliabilitas yang dilihat nilai *Cronbach's Alpha* instrumen *three tier test* tersebut (Kamilah, 2011). Menurut Lawshe (1975), CVR merupakan sebuah pendekatan validitas isi untuk mengetahui kesesuaian item dengan domain yang diukur dengan berdasarkan *judgement* para ahli sehingga dapat dikatakan valid. Menurut Sudjana (2012) reliabilitas adalah suatu uji untuk konsistensi atau keajegan suatu instrumen apabila beberapa kali tes menunjukkan hasil yang relatif sama sehingga dapat dikatakan reliabel. Instrumen *three tier test* mampu mengidentifikasi tingkat konsepsi peserta didik pada konsep atom, ion, dan molekul.

Instrumen *three tier test* divalidasi oleh 15 validator ahli dan di analisis menggunakan uji CVR (*Content Validity Ratio*) dengan nilai minimum CVR 0,49 (Lawshe, 1975). Hal tersebut menunjukkan bahwa item soal yang kurang dari 0,49 maka item soal dihapus sedangkan item yang melebihi 0,49 dinyatakan valid dan dilakukan ke tahap selanjutnya yaitu uji reliabilitas. Kemudian dilakukan uji reliabilitas dari instrumen *three tier test* dengan cara dilakukan tes kepada 109 peserta didik, jika memiliki nilai minimum *Cronbach's Alpha* sebesar 0,6 agar item soal dapat dikatakan reliabel (Arikunto, 2010).

Kemudian selanjutnya dilakukan analisis terhadap tingkat konsepsi peserta didik atas jawaban yang dipilih. Konsepsi peserta didik dibagi kedalam lima kategori yaitu memahami konsep ilmiah, kurang memahami konsep, miskonsepsi negatif, miskonsepsi positif dan miskonsepsi (Mubarak, 2016). Memahami konsep ilmiah adalah kondisi dimana peserta didik yakin dengan jawaban beserta alasan yang diberikan. Kurang memahami konsep adalah kondisi dimana peserta didik tidak yakin atas jawaban beserta alasan yang diberikan (Mubarak, 2016). Miskonsepsi negatif atau *false negatif* adalah kondisi dimana peserta didik mengemukakan alasan yang tepat untuk konsep yang salah (Syahrul & Setyarsih, 2015). Miskonsepsi positif atau *false positif* adalah kondisi dimana peserta didik benar pada muatan konsep yang ditanyakan namun tidak dapat memberikan alasan saintifik yang tepat untuk menguatkan konsep yang dimilikinya (Mubarak, 2016). Miskonsepsi adalah kondisi dimana peserta didik mengemukakan gagasan yang berbeda dengan yang dikemukakan para ahli dan

peserta didik merasa yakin atas jawaban yang salah tersebut (Suparno, 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun indikator item soal yang kemungkinan berpotensi terjadinya miskonsepsi adalah sebagai berikut:

- Menghubungkan interaksi antar atom, ion, dan molekul dalam menjelaskan jenis ikatan kimia zat tertentu
- Membandingkan konsep isotop, isoton, dan isobar dari data struktur atom.
- Memahami partikel penyusun atom dan molekul.
- Meramalkan proses terbentuknya ion
- Menentukan karakteristik suatu atom, ion, dan molekul.

Hasil analisis menunjukkan bahwa item soal yang mempunyai nilai CVR melebihi 0,49 maka item soal dinyatakan valid sehingga item soal dipertahankan, sedangkan jika item soal mempunyai nilai CVR kurang dari 0,49 maka item soal dinyatakan tidak valid sehingga item soal akan dihapuskan. Hasil Uji CVR secara keseluruhan dari setiap item soal yang telah dianalisis dapat dilihat pada Tabel 1. Sebanyak 25 item soal yang dinyatakan valid karena melebihi nilai minimum CVR yaitu 0,49 dan 2 item soal yaitu nomor 22 dan 25 dinyatakan tidak valid karena kurang dari nilai minimum CVR 0,49.

Tabel 1. Hasil Uji CVR Instrumen
Hasil Uji CVR

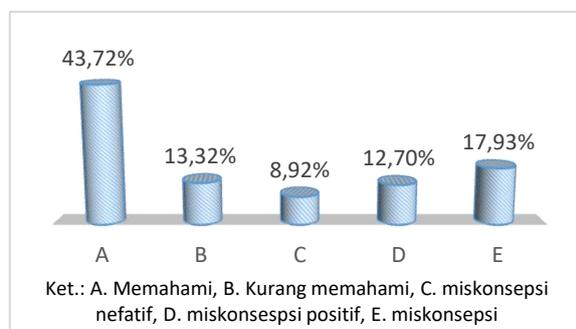
Uji CVR	Item Soal
1,00	21, 24
0,87	1, 5, 6, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 18, 20, 27
0,73	3, 4, 12, 16, 17, 19
0,60	2, 7, 11, 23, 26
0,47	25
0,33	22

Uji reliabilitas dilakukan terhadap 25 item instrumen soal dapat dilihat dari nilai *cronbach's alpha*. Hasil uji reliabilitas, maka diperoleh *cronbach's alpha* sebesar 0.842 seperti yang terlihat pada Tabel 2. Menurut Arikunto (2012), instrumen soal dikatakan *reliable* jika melebihi 0.6. Oleh karena itu, instrumen soal sangat reliabel untuk mengukur miskonsepsi peserta didik.

Tabel 2. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
0.842	25

Analisis tingkat konsepsi peserta didik menjadi lima macam konsepsi sesuai pada penelitian Kaltakci & Didis (2007) yaitu memahami konsep, kurang memahami konsep, miskonsepsi negatif, miskonsepsi positif, dan miskonsepsi. Hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 2. Pada konsep atom, ion, dan molekul ditemukan adanya miskonsepsi yang berkaitan dengan perbedaan isotop, isobar, isoston, pembentukan ion, karakteristik atom dan molekul, jenis ikatan antara atom, perbedaan molekul unsur dan senyawa, dan partikel penyusun atom.



Gambar 2. Tingkat Konsepsi Peserta Didik

Pada akhir penelitian ini yaitu terbentuknya instrumen *three tier test* yang dinyatakan valid dan reliabel berdasarkan hasil-hasil pengujian yang telah dilakukan serta mampu mengidentifikasi tingkat konsepsi peserta didik pada konsep atom, ion, dan molekul.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada data yang telah didapatkan, peneliti dapat mengambil kesimpulan bahwa, sebanyak 25 item soal instrumen *three tier* yang memiliki nilai CVR (*content validity ratio*) diatas nilai minimum acceptable CVR value 0,49, dan memiliki reliabilitas dengan nilai *cronbach's alpha* 0,842 sehingga instrumen *three tier* yang dikembangkan dinyatakan valid dan reliabel. Instrumen *three tier* mampu mengidentifikasi tingkat konsepsi peserta didik, yaitu 43,72% memahami konsep ilmiah, 13,32% kurang memahami konsep, 8,92% mengalami miskonsepsi negatif, 12,70% mengalami miskonsepsi positif, dan 17,93% mengalami miskonsepsi. Pada konsep atom, ion, dan

molekul ditemukan adanya miskonsepsi yang berkaitan dengan perbedaan isotop, isobar, isoston, pembentukan ion, karakteristik atom dan molekul, jenis ikatan antara atom, perbedaan molekul unsur dan senyawa, dan partikel penyusun atom.

DAFTAR RUJUKAN

- Ardiansah. (2014). Miskonsepsi Guru SMA Negeri Pada Materi Ikatan Kimia Menggunakan Certainty of Response Index (CRI). Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Untan, 1-18.
- Ardiansah. (2016). Identifikasi Konsep Alternatif Pada Guru Kimia, Sebuah Kajian Literatur. Seminar Nasional Pendidikan Sains (pp. 49-54). Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Arikunto, S. (2012). Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan . Jakarta: PT. Bumi Akasara.
- Brady, J. E. (1999). Kimia Universitas Asas dan Struktur. Jakarta: Binarupa Aksara
- Chandrasegaran, A., Treagust, D.F., & Mocerino, M. (2007). The development of a two-tier multiple-choice diagnostic instrument for evaluating secondary school students' ability to describe and explain chemical reactions using multiple levels of representation. *Educational research* , 293-307.
- Hakim, et al. (2012). Student Concept Understanding of Natural Products Chemistry in Primary and Secondary Metabolites Using the Data Collecting Technique of Modified CRI. *International Online Journal of Education Sciences*, 544-553.
- Kaltakci, D. (2007). Identification of Pre-Service Physics Teachers' Misconceptions on Gravity Concept: A Study with a 3-Tier Misconception Test. *Proceedings of American Institute of Physics*
- Kamilah, D. S. (2011). Pengembangan Three-Tier Test Digital Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Pada Konsep Fluida Statis. *EDUSAINS*, 212-220.
- Kirbulut. (2014). Using Three Tier Diagnostic Test to Assess Students Misconceptions of States of Matter. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*.
- Lawshe. (1975). A Quantitative Approach to Content Validity. *Personnel Psychology*. 563-575.

- Milenković, D. D. (2016). Development of a Three-Tier Test as a Valid Diagnostic Tool for Identification of Misconceptions Related to Carbohydrates . *Journal Of Chemical Education*, 1514–1520.
- Mubarak, S. (2016). Pengembangan Tes Diagnostik Three Tier Multiple Choice untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Kelas XI. *Journal of Innovative Science Education*, 101-110.
- Mustaqim, T. A. (2014). Identifikasi Miskonsepsi Siswa dengan Menggunakan Metode Certainty of Respon Index (CRI) Pada Konsep Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan. *EDUSAINS*, 146 - 152 .
- Pesman, H. (2010). Development of a Three-Tier Test to Assess Misconceptions About Simple Electric Circuits. *The Journal of Educational Research*.
- Sudjana, N. (2012). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo.
- Winarni, S., & Syahrial. (2016). Miskonsepsi Kimia yang Disebabkan Pernyataan Nonproposisi. *Jurnal Pendidikan Sains* , 122-129.
- Wisudawati, A. W. (2015). Pengembangan Instrumen Three Tier Test Untuk Mengidentifikasi Representasi Tingkat Mikroskopis Perubahan Wujud Air Sebagai Alternatif Assesment Integrasi Islam Sains. *Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VII* (pp. 1-13). Surakarta: Prodi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan MIPA FKIP UNS.