

Pengembangan Instrumen Test Diagnostik Multiple Choice Four Tier Pada Materi Ikatan Kimia

Arif Yasthophi¹⁾, Pangoloan Soleman Ritongga²⁾

¹⁾ Dosen Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru

Email: arif.yasthophi@uin-suska.ac.id

²⁾ Dosen Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru

Email: psr@uin-suska.ac.id

Abstract

This study was conducted to develop diagnostic tests for analysis of student misconceptions on chemical bonding materials. The developed diagnostic test is a four-level diagnostic test. This research is design and development research (R & D). The diagnostic test consists of 25 questions consisting of 20 indicators. The instrument was validated by expert in chemical bonding material. Field test results this instrument obtained there are misconception among the subject with the highest misconception 48%.

Keyword:

Pendahuluan

Ilmu kimia merupakan ilmu pengetahuan yang mengkaji materi dan perubahannya serta energi yang menyertai perubahannya. Salah satu konsep dasar ilmu kimia adalah pokok ikatan kimia. Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 tahun 2006, pengetahuan dasar kimia ini diajarkan pada peserta didik SMA/MA kelas X. Ilmu kimia terdiri dari konsep yang bersifat abstrak dan kompleks sehingga untuk menguasainya diperlukan pemahaman konsep yang bertahap dan mendalam. Hasil belajar yang rendah menunjukkan rendahnya pemahaman siswa terhadap suatu konsep kimia. Johnstone dalam Chittleborough, berpendapat bahwa untuk dapat memahami konsep kimia dengan benar, siswa harus bisa mendeskripsikan dan mengkaitkan aspek makroskopik (eksperimen), mikroskopik (atom, molekul, ion), dan simbolik (simbol, rumus, perhitungan) sehingga hal ini menyebabkan mata pelajaran kimia menjadi sangat kompleks. Kenyataan di sekolah siswa hanya menghafal konsep dan kurang mampu mengaitkan konsep tersebut dengan konsep lainnya yang

saling berhubungan, serta kurang mampu mengaitkan konsep tersebut dengan kehidupan sehari-hari.¹

Berdasarkan hasil analisis melalui jurnal-jurnal yang ada, miskonsepsi yang dialami siswa terjadi pada beberapa konsep pada materi ikatan kimia. Miskonsepsi siswa terjadi pada kenapa suatu atom berikatan satu sama lain, ikatan ion, ikatan kovalen, senyawa-senyawa kovalen, senyawa-senyawa ion dan ikatan logam.

Faktor-faktor penyebab miskonsepsi pada siswa bersumber dari siswa, guru, dan sumber belajar.² Penyebab miskonsepsi yang bersumber dari guru bisa terjadi karena guru kurang menguasai bahan pelajaran atau memahami pelajaran yang tidak benar.³

Sebagai seorang calon guru, sangat penting untuk menguasai dan memahami materi pelajaran dengan benar. Hasil pengamatan yang peneliti lakukan sebagai pengampu mata kuliah kajian buku ajar kimia I yang disajikan pada semester V tahun akademik 2016-2017, ada indikasi mahasiswa calon guru mengalami miskonsepsi terhadap materi ikatan kimia yang akan diajarkan pada

kelas X di sekolah atau madrasah. Hal ini sangat mengkhawatirkan, karena pada semester VII ditahun akademik 2017-2018, mahasiswa calon guru tersebut akan melaksanakan PPL (Program Pengalaman Lapangan) di sekolah atau madrasah, maka perlu dilakukan proses identifikasi miskonsepsi dengan segera dan memperbaikinya serta menyampaikan konsep yang benar.

Salah satu cara untuk mengetahui miskonsepsi pada mahasiswa calon guru adalah dengan tes diagnostik. Penggunaan tes diagnostik di awal maupun di akhir pembelajaran dapat membantu peneliti menemukan miskonsepsi mahasiswa calon guru pada materi yang dipelajari.⁴ Tes diagnostik yang baik dapat memberikan gambaran akurat mengenai miskonsepsi yang dialami siswa berdasarkan informasi kesalahan yang dibuatnya. Pertanyaan diagnostik yang baik tidak hanya menunjukkan bahwa siswa tidak memahami bagian materi tertentu, akan tetapi juga dapat menunjukkan bagaimana siswa berpikir dalam menjawab pertanyaan yang diberikan meskipun jawaban mereka tidak benar.⁵

Berbagai instrumen tes diagnostik level konsepsi pada konsep Kimia banyak dikembangkan oleh para peneliti.^{6,7,8,9,10} Salah satu bentuk pengembangannya ialah instrumen tes diagnostik berformat *four-tier test*.¹¹ *Four-tier diagnostic test* (tes diagnostik empat tingkat) merupakan pengembangan dari tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat. Pengembangan tersebut terdapat ada ditambahkannya tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban maupun alasan. Tingkat pertama merupakan soal pilihan ganda dengan tiga pengecoh dan satu kunci jawaban yang harus dipilih siswa. Tingkat ke dua merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban. Tingkat ke tiga merupakan alasan siswa menjawab pertanyaan, berupa tiga pilihan alasan yang telah disediakan dan satu alasan terbuka. Tingkat ke empat merupakan

tingkat keyakinan siswa dalam memilih alasan. Tingkat keyakinan yang dikembangkan berada pada rentang angka satu sampai enam sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Caleon & Subramaniam.¹² Keunggulan yang dimiliki tes diagnostik pilihan empat tingkat adalah melalui tes diagnostik empat tingkat guru dapat: (1) membedakan tingkat keyakinan jawaban dan tingkat keyakinan alasan yang dipilih siswa sehingga dapat menggali lebih dalam tentang kekuatan pemahaman konsep siswa, (2) mendiagnosis miskonsepsi yang dialami siswa lebih dalam, (3) menentukan bagian-bagian materi yang memerlukan penekanan lebih, (4) merencanakan pembelajaran yang lebih baik untuk membantu mengurangi miskonsepsi siswa.

Format *four-tier test* ini terdiri atas *tier-1* berupa pertanyaan, *tier-2* berupa tingkat keyakinan terhadap jawaban (*tier-1*), *tier-3* berupa alasan terkait jawaban (*tier-1*), dan *tier-4* berupa tingkat keyakinan terhadap alasan (*tier-3*).¹³ Instrumen berformat *four-tier test* ini digunakan untuk mendiagnosis level konsepsi siswa pada suatu konsep kimia. Namun, hingga saat instrumen ini masih jarang digunakan.

Penelitian mengenai pengembangan instrumen tes diagnostik sudah dilakukan oleh beberapa peneliti. Penelitian yang dilakukan oleh Aldi Zulfikar dan kawan-kawan pada tahun 2017, dimana penekanan dalam penelitian ini adalah pengembangan tes diagnostik berdasarkan *Force Concept Inventory* Berformat *Four-Tier Test* pada mata pelajaran Fisika materi Gaya. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Qisthi Fariyani, Ani Rusilowati dan Sugianto. Disini, mereka meneliti mata pelajaran Fisika materi Optik Geometri.¹² Perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan peneliti adalah subjeknya yaitu mahasiswa calon guru pendidikan kimia semester V pada mata pelajaran kimia dan materinya ikatan kimia.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan April sampai dengan September 2018 bertempat di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Penelitian ini merupakan penelitian dengan pendekatan *Research and Development* (R&D). Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah instrumen *four-tier diagnostic test* (tes diagnostik empat tingkat) untuk mengungkap miskonsepsi mahasiswa calon guru pada materi ikatan kimia. Prosedur penelitian ini dilakukan dengan menggunakan prosedur penelitian dan pengembangan Gall *et al.* (2003). Tahapan pengembangan produk terdiri atas: analisis perangkat pembelajaran, penyusunan kisi-kisi soal tes, penulisan butir soal. Setelah butir soal disusun, dilakukan tahapan validasi yang dilakukan oleh validator yang merupakan orang yang ahli pada materi ikatan kimia. Setelah dinyatakan valid oleh validator, maka dilakukan revisi dan tahapan selanjutnya dilakukan uji coba terbatas kepada 25 orang subjek.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode angket validasi instrumen dan wawancara.

Diagnosis miskonsepsi dilakukan peneliti dengan mengadopsi dan mengadaptasi teknik menganalisis kombinasi jawaban untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa yang digunakan oleh Aldi Zulfikar.¹² Mereka menggunakan *Four-tier Test* dengan dua opsi tingkat keyakinan yaitu yakin dan tidak yakin yang dirangkum dalam tabel 1.

Tabel 1. Tabel Kombinasi Jawaban *Four-Tier Test*

Tier-1	Tier-2	Tier-3	Tier-4	Level Konsepsi
1	Y	1	Y	U
1	Y	1	TY	
1	TY	1	Y	
1	TY	1	TY	

1	Y	0	Y	PU
1	Y	0	TY	
1	TY	0	Y	
1	TY	0	TY	
0	Y	1	Y	
0	Y	1	TY	
0	TY	1	Y	
0	TY	1	TY	
0	Y	0	Y	M
0	Y	0	TY	NU
0	TY	0	Y	
0	TY	0	TY	
Terdapat tier yang tidak dijawab atau menjawab lebih dari satu pilihan yang				UC

Keterangan :

- U = *Understand* (Mahasiswa memiliki konsep yang baik)
- PU = *Partial Understanding* (Mahasiswa memiliki konsep yang tidak Utuh)
- M = *Misconception* (Mahasiswa memiliki miskonsepsi)
- NU = *Not Understanding* (Mahasiswa tidak paham Konsep)
- UC = *Uncode* (Tidak dapat dilakukan Koding)
- 1 = (Jawaban Benar)
- 0 = (Jawaban Salah)
- Y = Yakin
- TY = Tidak Yakin

Penelitian pengembangan instrumen tes diagnostik miskonsepsi four tier pada pokok bahasan ikatan kimia dilakukan melalui beberapa tahap. Tahap pertama dalam penelitian ini adalah identifikasi masalah dan pengumpulan informasi, selanjutnya desain produk dan validasi. Setelah validasi dilakukan perbaikan dan tahap akhir dilakukan uji coba

Hasil dan Pembahasan Identifikasi Masalah Dan Pengumpulan Informasi

Tahap awal dalam penelitian pengembangan instrumen tes diagnostik four tier miskonsepsi pada pokok bahasan ikatan kimia dilakukan indentifikasi

masalah. Identifikasi masalah yang dilakukan berdasarkan kajian literatur dan tinjauan langsung di lapangan. Tinjauan pustaka dilakukan untuk mengidentifikasi kemungkinan terdapatnya miskonsepsi pada pokok bahasan ikatan kimia. Untuk menunjang identifikasi masalah berdasarkan tinjauan pustaka, dilakukan juga pengamatan langsung di lapangan. Pengamatan kemungkinan miskonsepsi dilakukan melalui proses perkuliahan Kajian Bahan Ajar 1 dan pada kegiatan ujian mahasiswa yang melaksanakan program pengalaman lapangan (PPL).

Berdasarkan kajian pustaka dari jurnal penelitian dan pengamatan selama proses perkuliahan Kajian Bahan Ajar 1 serta pada ujian program pengalaman lapangan memang terdapat miskonsepsi pada pokok bahasan ikatan kimia pada mahasiswa. Miskonsepsi yang terjadi hampir pada setiap sub pokok bahasan ikatan kimia. Miskonsepsi pada pokok bahasan ikatan kimia terlihat ketika mahasiswa mempresentasikan mengenai pokok bahasan ikatan kimia pada perkuliahan ikatan kimia atau pada saat menjelaskan ikatan kimia pada kegiatan ujian PPL. Miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa yang ditemukan yaitu:

1. Mahasiswa tidak dapat menjelaskan apa yang mempertahankan suatu senyawa dalam berikatan
2. Mahasiswa tidak bisa membedakan antara proses pembentukan ikatan ion dan ikatan kovalen
3. Mahasiswa tidak memahami pengaruh gaya elektrostatik dalam pembentukan ikatan
4. mahasiswa tidak dapat membedakan ikatan intramolekul dan antar molekul
5. mahasiswa tidak dapat menjelaskan hubungan ikatan yang terdapat pada suatu senyawa dengan sifat fisik senyawa tersebut

Desain Produk dan Validasi

Berdasarkan identifikasi masalah dan pengumpulan informasi, selanjutnya dilakukan desain produk instrumen tes diagnostik four tier pada materi ikatan kimia. Tahap awal dalam desain produk adalah penyusunan kisi-kisi butir soal. Penyusunan kisi-kisi diawali dengan penyusunan indikator butir soal. Penyusunan indikator butir soal mengacu kepada silabus kurikulum 2013 revisi tahun 2017. Hal ini dilakukan karena sebagai mahasiswa pendidikan kimia, maka mahasiswa diharapkan menguasai materi yang akan diajarkan ketika nanti jadi guru. Dalam penyusunan butir soal, tidak semua indikator yang terdapat dalam silabus dijadikan sebagai indikator butir soal. Indikator yang dijadikan sebagai indikator butir soal dipilih berdasarkan kemungkinan terjadinya miskonsepsi berdasarkan identifikasi masalah dan pengumpulan informasi yang telah dilakukan. Setelah penentuan indikator butir soal. Tahap selanjutnya yang dilakukan adalah pembuatan butir soal. Penyusunan butir soal disusun menjadi empat tingkat (four tier). Pada tingkat pertama diberikan soal dalam bentuk objektif. Tingkat pertama ini diberikan dengan tujuan untuk mengetahui pemahaman siswa mengenai indikator yang telah disusun. Pada tingkat pertama ini diberikan empat pilihan jawaban a,b,c, dan d. Dari empat pilihan jawaban ini, terdapat satu jawaban yang benar dan tiga pilihan lain adalah pengecoh (distractor). Pengecoh ini dibuat berdasarkan kemungkinan miskonsepsi yang terdapat pada mahasiswa. Tingkat kedua dalam tes diagnostik ini adalah tingkat keyakinan jawaban. Pada tingkat ini terdapat dua pilihan yaitu yakin dan tidak yakin. Tingkat ketiga berupa pilihan alasan dari jawaban dari tingkat pertama. Pada tingkat ketiga ini, terdapat empat pilihan a, b, c dan d. Pada pilihan jawaban a, b, dan c sudah diberikan alasan yang mungkin dan pada pilihan disediakan ruang jika mahasiswa mempunyai pilihan jawaban lain yang tidak terdapat pada pilihan

jawaban. Pada tingkat keempat berupa tingkat keyakinan terhadap alasan yang diberikan. Tingkat keempat ini terdiri dari dua pilihan, yakin atau tidak yakin.

Setelah penyusunan butir soal berdasarkan indikator butir soal, diperoleh

soal untuk tes diagnostik sebanyak 25 butir soal. Distribusi butir soal berdasarkan indikator butir soal dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. distribusi indikator butir soal pada butir soal disertai tingkatan taksonomi Bloom

NO	INDIKATOR	TAKSONOMI BLOOM	NO. SOAL
1	Mahasiswa mampu menganalisis kecenderungan suatu unsur untuk mencapai kestabilan	C4	1, 2
2	Mahasiswa mampu menentukan penyusun senyawa ionik	C3	3
3	Mahasiswa mampu mendeteksi penyebab terbentuknya ikatan dalam senyawa ion	C4	4
4	Mahasiswa mampu menafsirkan peristiwa terbentuknya ikatan	C5	5
5	Mahasiswa mampu menentukan jenis ikatan dalam suatu senyawa	C3	6
6	Mahasiswa mampu menyimpulkan penyebab suatu atom atau ion dapat bergabung sehingga membentuk suatu padatan	C5	7
7	Mahasiswa dapat menentukan daya hantar listrik senyawa dalam fasa padat dan lelehan	C3	8, 9
8	Mahasiswa mampu menganalisis terbentuknya ikatan dari dua atom berdasarkan nomor atom	C4	10
9	Mahasiswa mampu menelaah jumlah ikatan yang terbentuk dari suatu senyawa berdasarkan nomor atom	C4	11
10	Mahasiswa mampu membandingkan titik didih dari dua senyawa yang segolongan berdasarkan gaya antar molekul	C4	12
11	Mahasiswa mampu mendeteksi senyawa yang mungkin dilepaskan dari pemanasan larutan NaCl	C4	13
12	Mahasiswa mampu menganalisis peristiwa pelarutan senyawa kovalen	C4	14
13	Mahasiswa mampu menganalisis terbentuknya ikatan dari dua atom berdasarkan nomor atomnya	C4	15
14	Mahasiswa mampu mendeteksi senyawa yang mungkin dilepaskan dari pemanasan larutan NaCl	C4	16
15	Mahasiswa mampu menganalisis ikatan perubahan ikatan yang terjadi pada perubahan wujud suatu zat	C4	17
16	Mahasiswa membandingkan kepolaran suatu senyawa	C5	18
17	Mahasiswa mampu membandingkan titik didih suatu senyawa berdasarkan ikatan intra dan antar molekulnya	C5	19
18	Mahasiswa mampu menganalisis jumlah ikatan yang terdapat dalam suatu senyawa	C4	20, 23, 24, 25
19	Mahasiswa mampu membandingkan kekuatan ikatan kimia	C5	21

20	Mahasiswa mampu membandingkan kekuatan ikatan antar molekul dari suatu senyawa	C5	22
----	--	----	----

Pada tabel 2 terlihat juga tingkat kognitif butir soal berdasarkan taksonomi Bloom. Pembegaaian tingkat taksonomi blom pada instrumen tes diagnostik four tier ini dimulai dari C3 hingga C5. Pemilihan tingkat ini dilakukan karena untuk menggali miskonsepsi yang mungkin terjadi hanya dapat digali pada tingkatan C3 yaitu menerapkan, C4 menganalisis, C5 mengevaluasi. Peneliti tidak memasukkan tingkat C1 mengingat dan C2 memahami karena pada tingkatan ini kemungkinan miskonsepsi dapat digali sangat kecil, karena berdasarkan kajian literatur berdasarkan penelitian sebelumnya, miskonsepsi tidak dapat digali secara maksimal pada tingkat C1 karena adanya kemungkinan mahasiswa hanya mengetahui dengan mengandalkan ingatannya saja.

Setelah penyusunan butir soal instrumen tes diagnostik four tier, dilakukan tahapan validasi. Validasi dilakukan untuk mengetahui kualitas dari butir soal yang telah dibuat. Validasi butir soal dilakukan oleh ibu Dr. Yenni Kurniawati, M.Si. validator ini menyelesaikan S1 dan S2 pada bidang ilmu kimia anorganik yang berkaitan langsung dengan materi ikatan kimia dan beliau menyelesaikan S3 pada bidang pendidikan kimia.

Perbaikan Produk Tes Diagnostik Four Tier

Setelah divalidasi oleh validator didapatkan beberapa koreksian pada butir soal yang telah dibuat yaitu:

Tabel 3 Hasil validasi dan perbaikan butir soal tes diagnostik foau tier miskonsepsi pada materi ikatan kimia

No soal	Validasi	Perbaikan setelah validasi
1	Tidak ada perbaikan	Tidak berubah
2	Pada opsi jawaban C, ditambahkan kata "elektron valensi"	Ditambahkan kata "elektron valensi"
3	Kata partikel pada kalimat "partikel penyusun senyawa NaCl adalah..." dihilangkan atau diganti	Kata partikel dihilangkan dan kalimat berubah menjadi "Penyusun senyawa NaCl adalah..."
4	Terdapat perbedaan informasi unsur yang diberikan dengan pertanyaan	Dilakukan perbaikan informasi soal berdasarkan pernyataan
5	Tidak ada perbaikan	Tidak berubah
6	Pada soal ini validator menyarankan alasan yang tepat diberikan pada pilihan kemungkinan alasan pada pilihan a, b atau c.	Tidak mengalami perubahan. Hal ini karena dengan memvariasikan opsi jawaban akan membuat soal menjadi lebih baik dalam menggali miskonsepsi pada mahasiswa
7	Tidak ada perbaikan	Tidak berubah
8	Pada soal ini validator menyarankan alasan yang tepat diberikan pada pilihan kemungkinan alasan pada pilihan a, b atau c.	Tidak mengalami perubahan. Hal ini karena dengan memvariasikan opsi jawaban akan membuat soal menjadi lebih baik dalam menggali miskonsepsi pada mahasiswa
9	Tidak ada perbaikan	Tidak berubah

10	Tidak ada perbaikan	Tidak berubah
11	Validator menyarankan pemberian gambar struktur dari senyawa H_2CO_3 pada alasan.	Tidak mengalami perubahan. Hal ini karena peneliti merasa dengan memberikan gambar struktur pada senyawa akan mengurangi tingkatan kognitif dari soal karena membuat mahasiswa hanya memilih dari gambar dan tidak memerlukan analisis dalam pembuatan gambar dari senyawa tersebut
12	Pada soal digunakan kalimat “ H_2O dan H_2S adalah senyawa yang memiliki bentuk yang serupa” kata bentuk disarankan untuk diperjelas dengan menambahkan bentuk apa yang dimaksudkan.	Ditambahkan kata-kata bentuk struktur molekul yang sama, maka kalimat berubah menjadi “ H_2O dan H_2S adalah senyawa yang memiliki bentuk struktur molekul yang sama”.
13	Alasan pada jawaban ditambahkan fasa dari senyawa	Ditambahkan fasa dari senyawa pada jawaban.
14	Kata terurai pada soal disarankan untuk dirubah	Kata terurai dihilangkan
15	Tidak ada perbaikan	Tidak berubah
16	Tidak ada perbaikan	Tidak berubah
17	Kata “perubahan” dihilangkan	Kata “perubahan” dihilangkan
18	Tidak ada perbaikan	Tidak berubah
19	Kata “berat molekul” sebaiknya diganti dengan kata “massa molekul relatif”	Kata “berat molekul” diganti dengan kata “massa molekul relatif”
20	Soal sedikit membingungkan	Dilakukan perbaikan dalam penyusunan kata-kata dari soal
21	Tidak ada perbaikan	Tidak berubah
22	Pada soal ini validator menyarankan alasan yang tepat diberikan pada pilihan kemungkinan alasan pada pilihan a, b atau c.	Tidak mengalami perubahan. Hal ini karena dengan memvariasikan opsi jawaban akan membuat soal menjadi lebih baik dalam menggali miskonsepsi pada mahasiswa
23	Penambahan kata hubung “dan” pada opsi jawaban a dan b	Ditambahkan kata hubung “dan”
24	Tidak ada perbaikan	Tidak berubah
25	Tidak ada perbaikan	Tidak berubah

Koreksian secara umum dari validator antara lain pada perintah pilihan tingkat keyakinan, ditambahkan kata “tingkat keyakinan jawaban dan tingkat keyakinan alasan”. Selain itu validator juga menyarankan pemberian ruang yang lebih besar pada opsi pilihan alasan d, sehingga mahasiswa memiliki ruang lebih untuk menuangkan alasannya. Saran secara umum yang diberikan validator ini sudah diikuti dan kesimpulan penilaian validator

adalah bahwa konten yang terdapat pada butir soal sudah sangat baik untuk menggali miskonsepsi yang mungkin terdapat pada mahasiswa.

Hasil Uji Coba

Soal yang sudah dinyatakan valid oleh validator, soal tersebut digunakan untuk uji coba terbatas kepada mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Kehuruan UIN Suska Riau. Hasil uji coba dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4 Hasil Uji Coba Terbatas

NO SOAL	PERSENTASE
1	40%
2	0%
3	4%
4	44%
5	0%
6	48%
7	20%
8	4%
9	32%
10	24%
11	32%
12	4%
13	12%
14	4%
15	12%
16	40%
17	32%
18	8%
19	24%
20	40%
21	20%
22	24%
23	0%
24	4%
25	16%

Berdasarkan hasil uji coba terdapat beberapa soal yang dapat mengukur miskonsepsi pada mahasiswa, seperti pada soal nomor 1,4,6,16, dan 20 dimana ditemukan miskonsepsi mahasiswa dengan jumlah $\geq 40\%$. Namun, beberapa soal juga menunjukkan tidak terjadi miskonsepsi seperti pada soal nomor 2, 5 dan 23.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kami ucapkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) UIN Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu mendanai Penelitian ini.

Daftar Pustaka

[1] Zulfadli dan Iffah Munawwarah, Identifikasi Pemahaman Siswa Terhadap Konsep Kelarutan dan

Hasil Kali Kelarutan dengan Menggunakan Tes Diagnostik *Three-Tier Multiple Choice*, Jurnal Edukasi Kimia, 2016, 1 (1), e-ISSN: 2548-7825, p-ISSN: 2548-4303, h. 32-40.

- [2] Luh Mentari, I Nyoman Suardana, dan I Wayan Subagia, Analisis Miskonsepsi Siswa Sma Pada Pembelajaran Kimia Untuk Materi Larutan Penyangga, e-Journal *Kimia Visvitalis* Universitas Pendidikan Ganesha, Volume 2 Nomor 1 Tahun 2014, h. 76-87
- [3] Paul Suparno. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT. Grasindo. 2005, h. 30-31.
- [4] Lin, S. Development and Application of a Two-Tier Diagnostic Test for High School Students' Understanding of Flowering Plant Growth and Development. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2: 2004. H. 175-199.
- [5] Law, J. F. & Treagust, D. F. Diagnosis of Student Understanding of Content Specific Science Areas Using On-Line Two-Tier Diagnostic Tests. Australia: Curtin University of Technology. 2010
- [6] Arslan, A.S. Devecioglu, Y. Student Teachers' Levels of Understanding and Model of Understanding about Newton's Laws of Motion. *Asia-Pacific on Science Learning and Teaching*. 11(1). 2010. h. 1-20.
- [7] Gurel, D.K., Eryilmaz A., McDermott, L.C. A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 11(5). 2015. h. 989-1008.
- [8] Uyulgan, M.A., Akkuzu, N., Alpat, S. Assesing the Students' Understanding Related to Molecular Geometry Using A Two-Tier Diagnostic Test. *Journal of Baltic*

- Science Education*. 13(6). 2014. h. 839-855.
- [9] Pesman, H., Eryilmaz, A. Development of Three-Tier Test to Assess Misconceptions about Simple Electric Circuits. *Journal of Educational Research*. 2010. h. 103: 208-222.
- [10] Ismail, I.I., Samsudin, A., Suhendi, E., Kaniawati, I. (2015). Diagnostik Miskonsepsi Melalui Listrik Dinamis Four Tier Test. In *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015*, h. 381-384. Bandung, Ina.: Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains.
- [11] Caleon, J.S., Subramaniam, R. Do Students Know What They Know and What They Don't Know? Using a Four-Tier Test to Assess the Nature of Students' Alternative Conceptions. *Research in Science Education*, 40. 2010. h. 313-337.
- [12] Aldi Zulfikar, Achmad Samsudin, Duden Saepuzaman, Pengembangan Terbatas Tes Diagnostik *Force Concept Inventory* Berformat *Four-Tier Test*, *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, ISSN: 2338-1027, Februari. 2017. Vol.2 No.1. h. 43-49.