

Identifikasi dan Analisis Miskonsepsi pada Materi Ikatan Kimia Menggunakan Instrumen Tes Diagnostik *Three-Tier*

Doni Setiawan^{1✉}, Edy Cahyono², Cepi Kurniawan³

¹ MAN 4 Kediri, Jawa Timur Indonesia

^{2,3} Prodi Pendidikan IPA, Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima 10 Juli 2017

Disetujui 25 Agustus 2017

Dipublikasikan November 2017

Keywords:

Misconceptions

Three-tier diagnostic test

Chemical bonding

Remedial learning

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah: (1) mengembangkan instrumen tes diagnostik *three-tier* yang digunakan untuk analisis dan mengidentifikasi miskonsepsi siswa di sekolah, (2) menerapkan hasil tes sebagai dasar identifikasi faktor miskonsepsi, dan (3) merumuskan model pembelajaran remedial untuk meremediasi miskonsepsi. Penelitian ini dirancang sebagai penelitian *R&D* dengan model 4D, yaitu *define, design, develop* dan *disseminate*. Dalam penelitian ini dilakukan sampai tahap *develop*. Hasil uji kelayakan instrumen menunjukkan bahwa validitas isi termasuk kategori layak dengan reliabilitas 0,58. Tingkat kesulitan tinggi untuk pertanyaan 4 dan 5 sementara yang lainnya tergolong sedang, dan nilai daya beda (D) $> 0,20$. Selanjutnya, ikatan kovalen menunjukkan persentase miskonsepsi yang paling tinggi (26,29%), sedangkan bentuk molekul menunjukkan persentase terkecil (8,74%). Dapat diidentifikasi bahwa faktor yang menyebabkan kesalahpahaman adalah metode pembelajaran yang tidak tepat dan konsepsi awal siswa. Hasil dari formula pembelajaran remedial untuk mengatasi miskonsepsi siswa adalah pembelajaran *conceptual change*. Hasil ini menunjukkan bahwa hasil analisis miskonsepsi dapat digunakan untuk mengembangkan program pembelajaran remedial yang dapat memperbaiki miskonsepsi siswa.

Abstract

The consecutive aims of the research were to develop the three-tier diagnostic test instrument used for analysis and identify the students' misconception, to apply the test results for underlying the misconception factors, and to formulate remedial learning models for remediating misconceptions. The research was designed as method of R&D with 4D model, define, design, develop and disseminate. In this research is done until develop stage. The results of instrument feasibility test shows that the validity of the contents is categorized as feasible with reliability of 0.58. The difficulty level of are high for question #4 and #5 while the other classified as moderate with items discrimination value (D) > 0.20 . In advance, the kovalen bond shows the highest misconception percentage (26.29%), while the molecular shape shows the smallest percentage (8.74%). It can be identified that factors causing misconceptions are inappropriate learning methods and early conceptions of students. Then, the result of remedial learning formulae for overcoming students' misconception is conceptual change learning. These results suggest that the results of misconception analysis can be used to develop a remedial learning program that can remediate students' misconceptions.

© 2017 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:

Kampus Unnes Bendan Ngisor, Semarang, 50233

E-mail: regianaia@yahoo.co.id

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 menekankan pada dimensi pedagogik modern dalam pembelajaran, yaitu menggunakan pendekatan ilmiah. Pendekatan ilmiah (*scientific approach*) meliputi mengamati; menanya; mengumpulkan informasi/ Mencoba; menalar/ mengasosiasi; dan mengomunikasikan untuk semua mata pelajaran. Pendekatan saintifik akan mampu memberikan pemahaman yang utuh kepada siswa tentang topik yang sedang dipelajari. Siswa yang belum memiliki pemahaman secara utuh atau dalam penilaian belum mencapai KKM satuan pendidikan, harus mengikuti pembelajaran remedial.

Pembelajaran remedial dapat digunakan sebagai upaya tambahan untuk mengatasi dan membantu siswa yang belum mencapai ketuntasan belajar (Izzati, 2015). Berdasarkan hasil observasi muncul beberapa kendala dalam pelaksanaan pembelajaran remedial menyebabkan guru tidak melaksanakan pembelajaran remedial secara efektif bahkan hanya melakukan tes ulang. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Indrawati (2009). Pembelajaran remedial yang tidak dilakukan secara efektif dapat menimbulkan miskonsepsi.

Miskonsepsi didapatkan dengan dua cara, yaitu dari pengalaman dan pembelajaran (Nakiboglu, 2003). Miskonsepsi merupakan pemahaman siswa tentang konsep keilmuan yang berbeda dengan konsep yang diterima secara ilmiah (Kirbulut & Geban, 2014), sangat kuat dan dipegang terus menerus oleh siswa (Schmidt, 1995), resisten dan sulit diubah (Nicoll, 2001). Untuk itu, miskonsepsi harus diidentifikasi dan dideteksi sejak dini agar guru segera melakukan pembelajaran remedial yang dapat merubah miskonsepsi menjadi konsepsi yang benar.

Hasil penelitian yang dilakukan Sunyono dkk. (2009) menyimpulkan topik ikatan kimia merupakan materi kimia kelas X yang sulit dipahami dan dipelajari oleh siswa untuk semua kategori sekolah. Tan & Treagust (1999) juga menyimpulkan siswa kelas XI dan kelas XII diidentifikasi mengalami kesulitan mempelajari topik ikatan kimia. Pemahaman tentang topik ikatan merupakan dasar pembelajaran

berikutnya dari berbagai topik dalam kimia, termasuk kesetimbangan kimia, termodinamika, struktur molekul, dan reaksi kimia (Ozmen, 2004). Coll & Taylor (2002) menyatakan ikatan kimia merupakan topik dalam pelajaran kimia yang sering ditemukan masalah konsepsi alternatif pada siswa. Konsepsi alternatif pada topik ikatan kimia juga masih muncul pada siswa kelas XII (Boo, 1998).

Beberapa cara telah dikembangkan untuk mengidentifikasi dan mendeteksi adanya miskonsepsi pada siswa, antara lain: (1) peta konsep (Kinchin *et al.*, 2000; Ingec, 2009), (2) wawancara diagnosis (Voska & Heikkinen, 2000; Kanli, 2014), (3) diskusi dalam kelas (Hammer, 1996), (4) praktikum interaktif (Abraham *et al.*, 2009), dan (5) tes diagnostik (Treagust, 1988; Gurel & Eryilmaz, 2015). Tes diagnostik memiliki banyak kelebihan yaitu lebih cepat dalam pelaksanaan dan mendapatkan data miskonsepsi yang lebih luas.

Tes diagnostik yang telah dikembangkan antara lain tes diagnostik *two-tier multiple choice* (Odom & Barrow, 1995; Chou & Wu, 2007:1072) dan tes diagnostik *three-tier multiple choice* (Arslan *et al.*, 2012; Kirbulut & Geban, 2014). Pesman & Eryilmaz (2010) berpendapat bahwa instrumen tes diagnostik *three-tier* merupakan instrumen tes yang paling valid, reliabel, dan akurat untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Guru akan mendapatkan wawasan yang lebih dalam tentang miskonsepsi yang dialami siswa dengan penggunaan tes diagnostik *three-tier* (Kirbulut & Geban, 2014). Wawasan guru tentang miskonsepsi siswa dapat digunakan untuk menyusun program pembelajaran remedial.

Model pembelajaran remedial yang sudah dikembangkan untuk meremediasi miskonsepsi antara lain: (1) metode siklus belajar (*learning cycle*) 5E, mereduksi miskonsepsi dari 46% menjadi 2,8 % (Taufiq, 2012); (2) Pendekatan konflik kognitif, meningkatkan pemahaman dari 69,18 % menjadi 86,25 % (Khasanah, 2010); (3) model *simulasi PhET* berbantuan lembar kerja, meremediasi miskonsepsi 9 dari 10 konsep (Mursalin, 2013); (4) Pembelajaran *konstruktivistik* berbantuan modul, menurunkan persentase miskonsepsi dari 91,21 % menjadi 31,51 % (Wagiran, 2006); dan (5) model

conceptual change, 14 dari 15 siswa mengalami penurunan beban miskonsepsi (Sholehah & Suyono, 2014).

Berdasarkan uraian di atas maka akan dilakukan penelitian dengan judul: model remediasi berbasis analisis miskonsepsi siswa MAN 4 Kediri pada topik ikatan kimia menggunakan instrumen tes diagnostik *three-tier*. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini untuk mengetahui: (1) kelayakan instrumen tes diagnostik *three-tier* yang dikembangkan; (2) profil miskonsepsi yang dialami siswa yang terdeteksi menggunakan instrumen tes diagnostik *three-tier* pada materi ikatan kimia; (3) faktor penyebab miskonsepsi; dan (4) model pembelajaran remedial untuk meremediasi miskonsepsi siswa.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *Research and Development* model 4D. Model 4 D yaitu *define, design, develop, dan disseminates* sesuai langkah-langkah Thiagarajan, *et al.* (1974). Langkah-langkah dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 tahap. Tahap pertama yaitu pengembangan instrumen tes diagnostik *three-tier* dan tahap kedua yaitu aplikasi instrumen tes diagnostik *three-tier* untuk identifikasi miskonsepsi.

Sumber data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang dikumpulkan secara langsung. Dalam penelitian ini, data primer yang digunakan

berupa (1) Data dari ahli untuk menentukan validitas (kelayakan) instrumen yang dikembangkan; (2) Data dari siswa hasil uji coba skala kecil; (3) Data dari siswa hasil uji coba skala besar; (4) Data hasil tes diagnostik *three-tier* siswa dengan materi ikatan kimia; (5) Data hasil wawancara terhadap beberapa siswa dengan nilai miskonsepsi terbesar yang berupa data narasi. Data sekunder berupa data yang dikumpulkan dari berbagai sumber, yaitu dari jurnal, tesis, buku literatur dan lain-lain.

Subyek penelitian pada penelitian *R & D* ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Subyek Penelitian Uji Coba Skala Kecil Skala Luas dan Pengambilan Data

No	Jenis Uji	Subyek Penelitian	Jumlah Siswa
1	Uji coba skala kecil	Siswa kelas X MIA MAN 4 Kediri	9
2	Uji coba skala besar	Siswa Kelas X MIA 3 MAN 4 Kediri	40
3	Pengambilan Data	Siswa kelas X MIA 1, X MIA 2, X MIA 4 MAN 4 Kediri	120

Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data dan teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Tahap Penelitian	Data	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen Pengumpulan Data
Studi Pendahuluan	Studi Literatur Studi Lapangan Uraian Siswa	Kumpulan Literatur Wawancara Siswa Tes Uraian	Lembar Ringkasan Literatur Lembar Wawancara Lembar Soal Uraian
Pengembangan Instrumen	Validitas Instrumen Tes Validitas Instrumen non Tes	Pemberian Angket Pemberian Angket	Lembar Validasi Lembar Validasi
Uji Coba Skala Kecil	Jawaban Siswa	Tes	Lembar Soal
Uji Coba Skala Besar	Jawaban Siswa	Tes	Lembar Soal
Pengambilan Data	Jawaban Siswa Respon Siswa	Tes Wawancara	Lembar Soal Lembar Wawancara

Uji keabsahan data yang dilakukan meliputi: (1) Validasi ahli (2 orang dosen prodi pendidikan kimia dan 3 orang guru kimia kelas X dan XI) untuk validasi isi instrumen tes diagnostik *three-tier*; (2) Validasi ahli (2 orang dosen prodi pendidikan kimia) untuk validasi instrumen wawancara diagnostik; (3) uji coba skala kecil untuk uji tingkat keterbacaan instrumen; (4) uji coba skala besar untuk uji kelayakan instrumen tes diagnostik *three-tier*.

Uji kelayakan instrumen tes diagnostik *three-tier* yang dikembangkan yaitu uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran soal dan uji daya beda. Selanjutnya hasil uji reliabilitas dibandingkan dengan kriteria reliabilitas pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Reliabilitas Soal

Koefisien Korelasi ((KK)	Kriteria
$0.80 < KK \leq 1.00$	Reliabilitas Sangat tinggi
$0.60 < KK \leq 0.80$	Reliabilitas Tinggi
$0.40 < KK \leq 0.60$	Reliabilitas Cukup
$0.20 < KK \leq 0.40$	Reliabilitas Rendah
$KK \leq 0.20$	Reliabilitas Sangat rendah

(Arikunto, 2012)

Untuk menganalisa penyebab kesulitan yang dialami siswa yaitu adanya miskonsepsi, salah paham atau kurang paham terhadap topik ikatan kimia dapat dilakukan dengan melihat hasil tes diagnostik *three-tier*. Ada beberapa kategori berdasarkan kemungkinan pola jawaban siswa yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Kombinasi Jawaban

Tier Pertama	Tier Kedua	Tier Ketiga	Kategori
Benar	Benar	Yakin	Paham
Benar	Salah	Yakin	Miskonsepsi Tipe 1
Salah	Benar	Yakin	Miskonsepsi Tipe 2
Salah	Salah	Yakin	Miskonsepsi Tipe 3
Benar	Benar	Tidak	Menebak
Benar	Salah	Yakin	Kurang Paham Tipe 1
Salah	Benar	Tidak	Tipe 2
Salah	Salah	Yakin	Kurang Paham Tipe 2
		Tidak	Tipe 3
		Yakin	

(Arslan *et al.*, 2012)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Pengembangan Instrumen

Hasil uji kelayakan instrumen tes diagnostik *three-tier* yang dikembangkan dapat dijelaskan secara rinci sebagai berikut:

a) Validasi Ahli

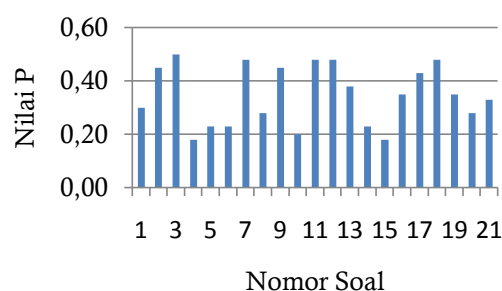
Hasil validasi instrumen tes diagnostik *three-tier* dengan perhitungan nilai CVR berdasarkan *Expert Judgment*. Dari 21 soal, 14 soal dapat diterima dan 7 soal perlu direvisi. Hasil perhitungan CVI sebagai rata-rata validitas isi secara keseluruhan tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan CVI

Nilai CVI	Kriteria
0,83	Validitas soal diterima

b) Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal dihitung dengan membandingkan jumlah siswa yang menjawab benar dan jumlah siswa yang menjawab salah. Soal yang tidak perlu direvisi adalah soal yang memiliki tingkat kesulitan sedang, yaitu soal dengan tingkat kesukaran antara 0.20 - 0.90. Hasil perhitungan tingkat kesukaran soal disajikan dalam Gambar 1.



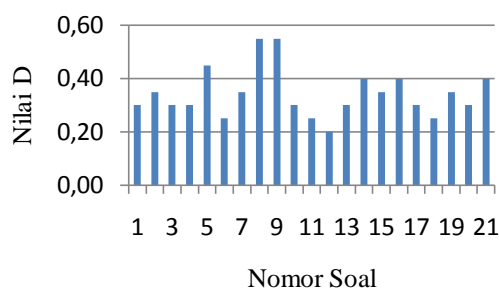
Gambar 1. Tingkat Kesukaran Soal

Berdasarkan Gambar 1 diketahui soal nomor 4 dan 15 tergolong sukar dengan nilai $P < 0,20$ sehingga perlu direvisi, sedangkan soal yang lain tergolong sedang dengan nilai P antara 0,20 - 0,90 sehingga tidak perlu direvisi.

c) Daya Beda

Penentuan daya beda soal dilakukan dengan cara membagi 40 siswa menjadi 20 siswa kelompok atas dan 20 siswa kelompok

bawah lalu dilakukan perhitungan nilai D. Nilai D dari 21 soal disajikan pada Gambar 2.

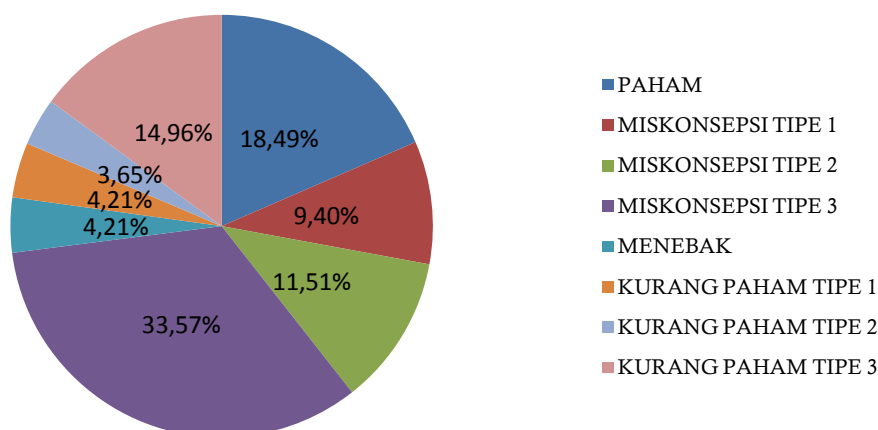


Gambar 2. Daya Beda Soal

Berdasarkan data pada Gambar 2 soal nomor 5, 8 dan 9 dapat dikategorikan memiliki daya beda soal dengan kategori cukup sedangkan soal yang lain memiliki kategori rendah. Tidak ada revisi karena seluruh soal memiliki nilai $D \geq 0,20$.

d) Realibilitas

Pada penelitian ini, uji reliabilitas menggunakan persamaan Kuder-Richardson



Gambar 3. Persentase Tipe Jawaban Siswa

Berdasarkan Gambar 3 diketahui miskonsepsi tipe 3 paling banyak dialami siswa dengan persentase 33,57% sedangkan kurang paham tipe 3 paling sedikit dialami siswa dengan persentase 3,65%. Selain itu, jumlah persentase miskonsepsi total adalah sebesar 54,48%. Selanjutnya, dilakukan analisis miskonsepsi lebih lanjut untuk mengetahui persentase miskonsepsi masing-masing pada sub pokok bahasan ikatan kimia yang dinyatakan dalam Tabel 8.

(KR-20). Hasil perhitungan reliabilitas instrumen tes diagnostik *three-tier* dan kriteria reliabilitas disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil Perhitungan Uji Reliabilitas Instrumen Tes

Instrumen	Nilai Reliabilitas	Kriteria
Tes diagnostik <i>three-tier</i>	0,58	Cukup Reliabel

Tahap Identifikasi Miskonsepsi

Berdasarkan hasil interpretasi kombinasi jawaban didapatkan data profil hasil jawaban siswa sesuai dengan kriteria pada Tabel 5. Data tersebut berupa persentase kriteria jawaban siswa yang disajikan pada Gambar3.

Tabel 7. Data Profil Miskonsepsi

No	Sub Pokok Bahasan	No Soal	(%)
1	Kestabilan Unsur	1,2,3	7,03
2	Lambang Lewis	4,5,6	10,00
3	Ikatan Ionik	7,8,9,10,11	11,59
4	Ikatan Kovalen	12,13,14,15,16	14,32
5	Bentuk Molekul	17,18	4,76
6	Sifat Senyawa	19,20,21	6,78
	Jumlah		54,58

Berdasarkan Tabel 7 dapat diketahui bahwa sub pokok bahasan ikatan kovalen memiliki persentase miskonsepsi terbesar, sedangkan sub pokok bahasan bentuk molekul memiliki persentase miskonsepsi terkecil.

Tahap Wawancara Diagnostik

Berdasarkan hasil wawancara, diidentifikasi miskonsepsi apa saja pada konsep ikatan kimia dan faktor penyebab terjadinya miskonsepsi pada konsep ikatan kimia. Hasil analisis faktor penyebab miskonsepsi yang paling banyak dialami siswa adalah karena prakonsepsi siswa dan metode pembelajaran yang kurang tepat. Oleh karena itu, untuk meremediasi miskonsepsi pada siswa perlu dilakukan pembelajaran remedial yang tepat yaitu pembelajaran yang mengakomodasi prakonsepsi siswa dan menggunakan model pembelajaran yang baru. Hasil penelitian yang dilakukan Baser (2006) menunjukkan bahwa pembelajaran berorientasi perubahan konseptual menyebabkan perolehan konsep ilmiah secara signifikan lebih baik daripada pembelajaran sains konvensional.

Pembelajaran *conceptual change* menurut Nussbaum & Novik (1982) terjadi melalui akomodasi kognitif yang berawal dari pengetahuan awal siswa. Untuk menciptakan proses akomodasi kognitif tersebut, ada tiga tahap strategi yang terangkum dalam suatu model pembelajaran, yang dikenal dengan model pembelajaran *conceptual change*. Model pembelajaran *conceptual change* tersebut mempunyai pola umum sebagai berikut: (1) Fase pertama, *eksposing alternative framewok* (mengungkapkan konsepsi awal), dengan cara mengungkapkan konsepsi awal siswa dan mendiskusikan serta mengevaluasi konsepsi awal siswa; (2) Fase kedua, *creating conceptual conflict* (menciptakan konflik konseptual); (3) Fase ketiga, *encouraging cognitive accomodation* (mengupayakan terjadinya akomodasi kognitif).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen tes diagnostik *three-tier* yang dikembangkan valid dengan tingkat kesukaran

sedang, daya beda rendah dan reliabel. Aplikasi instrumen tersebut menghasilkan analisis miskonsepsi pada topik ikatan kimia yang teridentifikasi sebesar 54,48% dengan rincian kestabilan unsur sebesar 7,03%, lambang Lewis 10,00%, ikatan ionik 11,59%, ikatan kovalen 14,32%, bentuk molekul 4,76%, dan sifat senyawa 6,78%. Analisis selanjutnya berupa faktor penyebab terjadinya miskonsepsi pada materi ikatan kimia yaitu kesalahan pada metode pembelajaran konsepsi awal siswa. Berbasis hasil analisis, model pembelajaran remedial untuk mereduksi miskonsepsi siswa adalah model pembelajaran *conceptual change*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, J. K., Meir E., Perry, J., Herron, J. C., Maruca, S., & Stal, D. (2009). "Addressing Undergraduate Student Misconceptions about Natural Selection with an Interactive Simulated Laboratory". *Journal of Springer*, 2 (3), 393–404.
- Arikunto, S. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arslan, H. O., Cigdemoglu, C. & Moseley, C. (2012). A Three-Tier Diagnostic Test to Assess Pre-Service Teachers' Misconceptions about Global Warming, Greenhouse Effect, Ozone Layer Depletion, and Acid Rain. *International Journal of Science Education*, 34(11), 1667–1686.
- Baser, M. (2006). Effect of Conceptual Change Oriented Instruction on Students' Understanding of Heat and Temperature Concepts. *Journal of Maltese Education Research*, 4(1), 64-79.
- Boo, H. K. (1998). Students' Understandings of Chemical Bonds and the Energetics of Chemical Reactions. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(5), 569-581.
- Cahya, A. S., & Sanjaya, I. G. M. (2015). The Development of Three Tier Diagnostic Test to Identify Student Misconception in Chemical Bonding on 10th Grader. *UNESA Journal of Chemical Education*, 4(3), 2252-9454.

- Chou, C., & Wu, H. C. (2007). Using a Two-Tier Test to Assess Students' Understanding and Alternative Conceptions of Cyber Copyright Laws. *British Journal of Educational Technology*, 38(6), 1072–1084.
- Coll, R. K., & Taylor, N. (2002). Mental Models in Chemistry: Senior Chemistry Students. Mental Models of Chemical Bonding. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 3(2), 175-184.
- Gurel, D. K., & Eryilmaz, A. (2015). A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(5), 989-1008.
- Hammer, D. (1996). Misconceptions or P-Prims: How May Alternative Perspectives of Cognitive Structure Influence Instructional Perceptions and Intentions. *Journal of the Learning Sciences*, 5(2), 97-127.
- Indrawati, R. (2009). Pembelajaran Remedi Menggunakan Modul dan Animasi pada Materi Kesetimbangan Kimia Ditinjau dari Tingkat Kesulitan Belajar Siswa. *Tesis*. Surakarta: Program Pascasarjana UNS.
- Ingec, S. K. (2009). Analysing Concept Maps as an Assessment Tool in Teaching Physics and Comparison with the Achievement Tests. *International Journal of Science Education*, 31(14),1897-1915.
- Izzati, N. (2015). Remedial dan Pengayaan melalui Pembelajaran Tutor Sebaya terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa. *EduMa*, 4(1), 54-68.
- Kanli, U. (2014). A Study on Identifying the Misconceptions of Pre-service and In-service Teachers about Basic Astronomy Concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(5), 471-479.
- Khasanah, N. (2010). Penggunaan Pendekatan Konflik Kognitif untuk Remediasi Miskonsepsi Pembelajaran Usaha dan Energi. *Tesis*. Surakarta: Program Pascasarjana UNS.
- Kinchin, I. A., Hay, D. B. & Adams A. (2000). How a Qualitative Approach to Concept Map Analysis Can Be Used to Aid Learning by Illustrating Patterns of Conceptual Development. *Educational Research*, 42(1), 43-57.
- Kirbulut, Z. D. & Geban, O. (2014). Using Three-Tier Diagnostic Test to Assess Students' Misconceptions of States of Matter. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(5), 509-521.
- Kuder G. F., & Richardson, M. W. (1937). The Theory of The Estimation of Test Reliability. *Psychometrika*, 2(3), 151-160.
- Mursalin. (2013). Model Remediasi Miskonsepsi Materi Rangkaian Listrik dengan Pendekatan Simulasi PhET. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 9, 1-7.
- Nakiboglu, C. (2003). Instructional Misconceptions of Turkish Prospective Chemistry Teachers about Atomic Orbitals and Hybridization. *Chemistry Education:Research and Practice*, 4(2), 171-188.
- Nicoll, G. (2001). A report of undergraduates' bonding misconceptions. *International Journal of Science Education*, 23(7), 707-730.
- Nussbaum, J. & Novick, S. (1982). Alternative Frameworks, Conceptual Conflict and Accommodation: Toward a Principled Teaching Strategy. *Instructional Science*, 1(1), 183-200
- Odom, A. L., & Barrow, L. H. (1995). Development and Application of a 'Ifro-Tier Diagnostic Test Measuring College Biology Students' Understanding of Diffusion and Osmosis after a Course of Instruction. *Journal Of Research in Science Teaching*, 32(I), 45-61.
- Ozmen, H. (2004). Some Student Misconceptions in Chemistry: A Literature Review of Chemical Bonding. *Journal of Science Education and Technology*, 13(2), 147-159.
- Pesman, H., & Eryilmaz, A. (2010). Development of a Three-Tier Test to Assess Misconceptions About Simple

- Electric Circuits. *The Journal of Educational Research*, 103, 208–222.
- Schmidt, H. J. 1995. Students' Misconceptions- Looking for a Pattern. *John Wiley & Sons, Inc.* 123-135.
- Sholehah, S., & Suyono. (2014). Reduksi Miskonsepsi dengan Model Pembelajaran *Conceptual Change* pada Konsep Stoikiometri. *Unesa Journal Of Chemical Education*, 3(3), 161-168.
- Sunyono, Wirya, I. W., Suyanto, E., & Suyadi, G. (2009). Identifikasi Masalah Kesulitan dalam Pembelajaran Kimia SMA Kelas X di Propinsi Lampung. *Jurnal Pendidikan*, 305-317.
- Tan, K. C. D. & Treagust, D. F. (1999). Evaluating Students' Understanding of Chemical Bonding. *School Science Review*, 81(294), 75-84.
- Taufiq, M. (2012). Remediasi Miskonsepsi Mahasiswa Calon Guru Fisika pada Konsep Gaya Melalui Penerapan Model Siklus Belajar (Learning Cycle) 5E. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia JPPII*, 1(2), 198-203.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teacher of Exceptional Children A Sourcebook*. Bloomington: Indiana University.
- 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.
- Voska, K. W., & Heikkinen, H. W. (2000). Identification and Analysis of Student Conceptions Used to Solve Chemical Equilibrium Problems. *Journal Of Research In Science Teaching*, 37(2), 160–176.
- Wagiran. (2006). "Meningkatkan Keaktifan Mahasiswa dan Reduksi Miskonsepsi melalui Pembelajaran Konstruktivistik Model Kooperatif Berbantuan Modul". *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 13(1), 25-32.