

ANALISIS MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI HIDROLISIS GARAM MENGGUNAKAN TEKNIK CRI (CERTAINTY OF RESPONSE INDEX) TERMODIFIKASI

Dhika Amelia, Marheni dan Nurbaity

Prodi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta, Jl. Pemuda No 10, Rawamangun 13220, Jakarta, Indonesia

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui persentase miskonsepsi siswa dan letak miskonsepsi pada materi kimia khususnya pada pokok materi Hidrolisis Garam. Metode yang digunakan adalah deskriptif, pengumpulan data dengan memberikan tes berbentuk 15 butir soal benar-salah dengan alasan terbuka dan indeks CRI yang kemudian hasil jawaban siswa tiap butir soal dianalisis. Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah bahwa 46% siswa mengalami miskonsepsi pada materi hidrolisis garam. Miskonsepsi tersebut tersebar di semua konsep. Secara berurutan, miskonsepsi siswa dari yang terbesar ke terkecil adalah pada konsep hidrolisis garam, konsep titrasi asam basa dan hubungannya dengan hidrolisis garam, konsep pH larutan garam yang terhidrolisis, dan pada konsep sifat garam yang terhidrolisis.

Kata kunci : Miskonsepsi, CRI, CRI Termodifikasi, Hidrolisis Garam

ABSTRACT

The research was conducted to determine the percentage of student misconceptions on chemistry especially on the Hydrolysis of salts subject. The method used is descriptive, data obtained by giving 15 points of true-false test with open grounds and CRI index while the results of students' response were analyzed each item. The result of this research is 46% students had misconceptions in learning chemistry on Hydrolysis of salts subject. Students' misconceptions spread over all concepts. Its sequentially, from the largest to the smallest are the hydrolysis of salts concepts, acids and bases titration concepts and their relation to salt hydrolysis, the pH of the salt solution concept is hydrolyzed, and the concept of the nature of the hydrolyzed salt.

Keywords: Misconception, CRI, Modified CRI, Hydrolysis of Salts

1. Pendahuluan

Pemahaman konsep dalam pembelajaran kimia di SMA/MA merupakan hal yang sangat penting seperti yang tercantum dalam kurikulum 2006, yaitu :

“agar siswa memahami konsep, prinsip, hukum, dan teori kimia serta saling keterkaitannya dan penerapannya untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi.”^[1]

Pemahaman konsep merupakan dasar dalam pemahaman prinsip, hukum, maupun teori. Namun penelitian pada pemahaman siswa tentang konsep ilmu sains mengindikasikan bahwa pemahaman siswa sering tidak konsisten, berbeda atau tidak dapat menjelaskan fenomena yang diamati jika dibandingkan dengan deskripsi ilmiah para

ilmuwan. Hal inilah yang disebut sebagai miskonsepsi atau konsep alternatif.^{[2] [3] [4]}

Berbagai jenis penilaian telah digunakan dalam pendidikan sains dalam rangka untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa seperti dengan melakukan wawancara, menggunakan pertanyaan-pertanyaan terbuka, peta konsep, dan pertanyaan pilihan ganda.^[5] Teknik-teknik tersebut jelas memiliki beberapa keterbatasan untuk digunakan dalam kelas, maka Hasan *et al.* (1999) mengusulkan penggunaan teknik *Certainty of Response Index (CRI)* untuk mengidentifikasi terjadinya miskonsepsi siswa sekaligus dapat membedakannya dengan tidak tahu konsep tanpa memerlukan banyak waktu. CRI merupakan ukuran tingkat kepastian siswa dalam menjawab setiap pertanyaan (soal) yang diberikan. Tingkat kepastian siswa tersebut tercermin dalam skala yang diberikan untuk

setiap pertanyaan (skala 0-5). Nilai CRI yang rendah (<2,5) mengindikasikan ketidakyakinan siswa dalam menjawab soal dan kemungkinan siswa menebak, begitupun sebaliknya. Sedangkan miskonsepsi dan tidak tahu konsep dapat dianalisis dengan cara membandingkan jawaban siswa dengan nilai CRI yang diperolehnya.

Penelitian Hakim *et al.* (2012) menunjukkan bahwa CRI pun memiliki keterbatasan karena tidak mempertimbangkan faktor kepercayaan diri siswa. Siswa mungkin saja telah memahami konsep yang ditanyakan pada soal tetapi karena kepercayaan dirinya rendah siswa akan memilih nilai CRI yang kecil (<2,5) yang akan terlihat sebagai jawaban tebakan. Hal ini tentu akan menghasilkan data yang kurang valid.

Berdasarkan uraian di atas, dalam penelitian ini digunakan teknik CRI termodifikasi yaitu penggabungan teknik CRI dengan metode pengumpulan data benar-salah untuk mengetahui bagian konsep mana dan berapa persen jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi pada pokok bahasan Hidrolisis Garam. Teknik CRI termodifikasi dalam penelitian ini bertujuan untuk mengatasi kelemahan bentuk soal pilihan ganda dan wawancara.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Tangerang tahun ajaran 2012/2013 dengan menggunakan metode penelitian deskriptif. Kepada 32 orang siswa kelas XI IPA 5 SMA Negeri 1 Tangerang yang telah mempelajari materi Hidrolisis Garam, diberikan instrumen berupa 15 butir soal pemahaman konsep berbentuk benar-salah dengan alasan terbuka dan dilengkapi indeks CRI. Kemudian hasil jawaban siswa tiap butir soal dianalisis berdasarkan ketentuan seperti pada tabel 1. Sebelum dilakukan penelitian, terlebih dahulu dilakukan uji validitas isi instrumen melalui penelaahan atau justifikasi pakar (*expert judgement*) oleh 4 orang panel yang terdiri dari

dua orang dosen kimia dan dua orang guru kimia, uji validitas konstruk dan reliabilitas dengan metode Kuder-Ricardson 20 (K-R 20), sehingga diharapkan instrumen yang digunakan dapat berfungsi sebagai alat ukur yang dapat dipertanggungjawabkan.

Selain itu, pada kelas penelitian dilakukan pelatihan kepada siswa untuk menjawab soal dengan mencantumkan alasan yang lengkap dan dilengkapi indeks CRI pada materi yang telah dipelajari sebelum materi hidrolisis garam (yaitu materi larutan peyangga). Hal ini diperlukan karena teknik CRI ini baru bagi siswa.

3. Hasil dan Pembahasan

Identifikasi miskonsepsi siswa pada penelitian ini dilihat berdasarkan korelasi antara hasil jawaban siswa, alasan dan nilai indeks CRI yang mereka pilih sesuai dengan tingkat keyakinan mereka dalam menjawab setiap butir soal yang kemudian diubah menjadi skor (Lihat tabel 1). Pemberian skor untuk tiap soal benar-salah dan alasannya adalah 1 jika benar dalam menjawab pada pilihan atau alasan, dan 0 (nol) jika jawaban pilihan atau alasan salah.

Berdasarkan penskoran tersebut, siswa tergolong sudah paham apabila dalam menjawab soal pilihan benar dan alasannya benar (1, 1) dan indeks CRI nya > atau < 2,5; miskonsepsi bila pilihannya benar dan alasannya salah (1, 0), pilihannya salah dan alasannya benar (0, 1) atau baik pilihan maupun alasannya salah (0, 0) namun semua dengan indeks CRI > 2,5 (yaitu 3, 4, dan 5) dan tidak paham jika pilihannya benar dan alasannya salah (1, 0), pilihannya salah dan alasannya benar (0, 1) atau baik pilihan maupun alasannya salah (0, 0) tapi semua dengan indeks CRI < 2,5 (yaitu 0, 1, dan 2). Secara kuantitatif, data miskonsepsi siswa pada materi hidrolisis garam dapat dilihat pada tabel 2.

Persentase siswa yang sudah paham, miskonsepsi, dan tidak paham dari 32 orang siswa kelas XI IPA 5 SMA Negeri 1 Tangerang pada materi hidrolisis garam dapat dilihat pada

tabel 3. Pembahasan lebih lanjut akan difokuskan pada soal nomor 1, 8, 12, dan 14.

Tabel 1. Ketentuan CRI termodifikasi untuk setiap jawaban siswa

Jawaban	Alasan	Nilai CRI	Deskripsi
Benar	Benar	>2,5	Memahami konsep dengan baik
Benar	Benar	<2,5	Memahami konsep dengan baik tapi kurang percaya diri dengan jawaban
Benar	Salah	>2,5	Miskonsepsi
Benar	Salah	<2,5	Tidak tahu konsep
Salah	Benar	>2,5	Miskonsepsi
Salah	Benar	<2,5	Tidak tahu konsep
Salah	Salah	>2,5	Miskonsepsi
Salah	Salah	<2,5	Tidak tahu konsep

Soal nomor 1 menguji penguasaan konsep siswa tentang konsep hidrolisis garam, yaitu mengenai asal mula pembentukan garam barium klorida dan barium nitrat dari larutan asam dan basa, persamaan reaksi ionisasi garam, sifat ion-ion hasil ionisasi berdasarkan konsep asam-basa konjugasi Brönsted-Lowry terhadap daya hidrolisis, dan hubungannya dengan kesetimbangan disosiasi air pada larutan garam. Dari hasil analisis butir soal nomor 1 menggunakan teknik CRI (*Certainty of Response Index*), diperoleh data seperti pada tabel 4.

Berdasarkan analisis jawaban kelompok siswa yang miskonsepsi diketahui bahwa seluruh siswa yang miskonsepsi tergolong ke dalam miskonsepsi tipe satu, yaitu mampu menjawab pilihan dengan benar namun dengan alasan yang kurang tepat dan indeks CRI > 2,5 (3, 4, 5). Hal ini dikarenakan siswa belum mampu menentukan sifat ion-ion hasil ionisasi garam berdasarkan konsep asam-basa konjugasi

Brönsted-Lowry terhadap daya hidrolisis dan hubungannya dengan kesetimbangan disosiasi air pada larutan garam. Umumnya siswa hanya menjawab berdasarkan hapalan saja bahwa ion-ion hasil ionisasi dari asam dan basa kuat tidak terhidrolisis, tanpa didasari pemahaman ilmu yang tepat.

Hasil analisis lainnya adalah ada beberapa siswa yang tergolong miskonsepsi mengalami kesulitan pada level simbolik. Mereka tidak mampu menuliskan nama garam tersebut ke dalam bentuk rumus kimianya, sehingga mereka tidak mampu untuk menuliskan persamaan reaksi ionisasinya apalagi mengaitkannya dengan kesetimbangan disosiasi air pada larutan, melainkan hanya menjawab berdasarkan hapalan seperti berikut:

“Garam barium klorida dan barium nitrat berasal dari asam kuat dan basa kuat sehingga tidak akan terhidrolisis.”

Konsep yang seharusnya adalah karena berasal dari asam dan basa kuat, maka berdasarkan teori asam-basa Brönsted-Lowry, kation Ba^{2+} dan anion Cl^- dan NO_3^- merupakan asam-basa konjugasi yang bersifat lemah (donor/akseptor proton yang kurang baik) sehingga tidak terhidrolisis membentuk molekul baru dan menghasilkan sisa H_3O^+ atau H^+ maupun OH^- ke dalam larutan garam. Oleh karena itu, kesetimbangan disosiasi air pada larutan garam tersebut tetap (tidak terpengaruhi).

Pada soal nomor 1, jumlah siswa yang telah memahami konsep hanya 9 siswa, lebih sedikit dibandingkan siswa yang mengalami miskonsepsi dan tidak paham konsep menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan untuk menghubungkan antar konsep.

Sedangkan soal nomor 8 menguji penguasaan konsep siswa tentang konsep hidrolisis garam (hidrolisis anion) dan hubungannya dengan sifat-sifat garam yang terhidrolisis. Siswa diharapkan mampu menganalisis apakah larutan garam besi(III) sulfat dan kalsium sulfida mengalami hidrolisis sesuai persamaan $A^- + H_2O \rightarrow HA + OH^-$ dan apakah larutan tersebut bersifat basa.

Tabel 2. Data Miskonsepsi Siswa pada Materi Hidrolisis Garam

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	P	M	TP
1	M	M	M	P	M	M	TP	TP	M	M	TP	M	M	M	M	1	11	3
2	M	P	TP	P	M	M	TP	TP	P	M	TP	M	M	M	M	3	8	4
3	M	M	M	P	TP	M	TP	P	M	M	TP	TP	TP	M	P	3	7	5
4	P	M	TP	M	M	M	P	M	TP	P	TP	M	M	M	M	3	9	3
5	P	P	P	P	M	M	P	P	TP	M	M	P	P	P	P	10	4	1
6	TP	M	M	M	M	M	TP	M	P	P	M	TP	P	M	P	4	8	3
7	M	M	TP	M	M	TP	TP	M	M	P	TP	TP	M	M	M	1	9	5
8	M	P	M	P	M	M	TP	M	M	M	TP	P	P	P	P	6	7	2
9	M	P	P	P	M	M	M	P	P	P	M	TP	TP	P	P	8	5	2
10	TP	M	P	M	M	M	TP	P	TP	M	TP	TP	TP	M	M	2	7	6
11	TP	M	M	M	M	M	M	M	M	M	TP	TP	M	P	P	2	10	3
12	TP	M	M	M	M	TP	TP	M	TP	M	TP	TP	M	M	M	0	9	6
13	M	P	P	P	M	M	P	P	P	P	M	TP	TP	M	M	7	6	2
14	M	P	P	P	TP	M	TP	TP	P	M	M	P	P	M	M	6	6	3
15	M	P	P	P	M	M	P	P	P	M	M	TP	TP	P	P	8	5	2
16	TP	M	M	M	M	M	TP	M	P	P	M	TP	P	M	P	4	8	3
17	M	M	M	M	M	M	M	M	P	P	M	TP	TP	TP	TP	2	9	4
18	TP	P	P	P	M	M	M	M	M	M	M	M	P	P	P	6	8	1
19	P	M	TP	M	M	M	M	M	M	M	TP	M	M	P	P	3	10	2
20	TP	P	P	P	TP	M	TP	TP	P	M	M	TP	TP	M	M	4	5	6
21	TP	P	TP	P	M	M	TP	TP	P	M	TP	M	M	M	M	3	7	5
22	TP	M	M	M	M	M	M	M	M	M	TP	M	M	P	P	2	11	2
23	M	M	P	M	M	M	TP	M	M	M	TP	TP	TP	M	M	1	10	4
24	P	P	TP	P	M	M	M	P	P	P	TP	M	TP	P	P	8	4	3
25	TP	TP	TP	M	TP	M	TP	0	2	13								
26	P	M	M	M	M	M	TP	M	P	P	M	TP	P	M	P	5	8	2
27	P	M	M	M	M	M	M	M	P	P	M	TP	TP	TP	TP	3	8	4
28	P	P	P	P	M	M	P	P	P	P	TP	P	P	P	P	12	2	1
29	M	TP	TP	TP	M	M	M	TP	0	4	11							
30	TP	M	M	M	TP	M	TP	M	TP	0	5	10						
31	P	M	M	P	M	M	P	M	TP	P	M	P	P	P	P	8	6	1
32	P	P	P	P	M	M	P	P	P	P	M	TP	P	P	P	11	3	1
Total																136	221	123
Persentase																28%	46%	26%

Tabel 3. Data Tingkat Pemahaman Siswa Kelas XI IPA 5 SMAN 1 Tangerang pada Materi Hidrolisis Garam

No.	Pemahaman	Persentase (%)
1	Sudah Paham (P)	28%
2	Miskonsepsi (M)	46%
3	Tidak Paham (TP)	26%

Siswa dikatakan telah memahami konsep dengan baik apabila konsepsi siswa sesuai dengan konsepsi para ahli. Analisis siswa haruslah mampu menjelaskan asal mula pembentukan kedua garam tersebut melalui pencampuran larutan asam dan basa, lalu mengaitkannya dengan persamaan reaksi ionisasi garam, sifat ion-ion hasil ionisasi berdasarkan konsep asam-basa konjugasi Brönsted-Lowry terhadap daya hidrolisis dan persamaan hidrolisis anion tersebut, serta mampu menyimpulkan apakah kedua buah larutan garam tersebut bersifat basa atau tidak. Dari hasil analisis butir soal nomor 8 menggunakan teknik CRI, diperoleh data seperti pada tabel 5.

Tabel 4. Tingkat Pemahaman Siswa Soal Nomor 1

Tingkat Pemahaman	Jumlah Siswa
Paham	9
Miskonsepsi	13
Tidak Paham	10

Analisis jawaban kelompok siswa yang miskonsepsi pada soal nomor 8 diketahui bahwa semua siswa juga tergolong ke dalam miskonsepsi tipe satu, yaitu mampu menjawab pilihan dengan benar namun dengan alasan yang kurang tepat dan indeks CRI > 2,5. Berdasarkan analisis tersebut, diketahui bahwa mayoritas siswa sudah berhasil mengidentifikasi bahwa persamaan yang tertera pada soal adalah persamaan hidrolisis anion. Namun, beberapa siswa miskonsepsi ketika membuat persamaan hidrolisis dari garam besi(III) sulfat dan kalsium

sulfida. Mereka sekedar mengikuti pola persamaan seperti pada soal, sehingga anion sulfat, SO_4^{2-} , yang seharusnya tidak terhidrolisis juga ditulis persamaan hidrolisisnya.

Selain itu, beberapa siswa lainnya mengalami miskonsepsi pada saat menghubungkan dan menyimpulkan antara hasil dari persamaan hidrolisis dengan sifat larutan garam yang terbentuk. Kesimpulan siswa tidak konsisten dengan hasil persamaan hidrolisis. Misal, dengan menuliskan persamaan ionisasi garam, siswa berhasil mengidentifikasi bahwa hanya anion sulfida yang terhidrolisis tapi di akhir jawaban siswa menyatakan bahwa pernyataan pada soal nomor 8 yang seharusnya salah adalah benar.

Tabel 5. Tingkat Pemahaman Siswa Soal Nomor 8

Tingkat Pemahaman	Jumlah Siswa
Paham	9
Miskonsepsi	15
Tidak Paham	8

Kemudian soal nomor 12 menguji pemahaman siswa mengenai konsep hidrolisis garam dan hubungannya dengan pH garam yang terhidrolisis. Siswa dianggap telah memahami konsep pada soal ini apabila siswa secara runut mampu menghitung konsentrasi ion H^+ larutan asam lemah dengan menggunakan data derajat ionisasi, menghitung nilai K_a asam lemah, menuliskan persamaan reaksi ionisasi dan persamaan hidrolisis larutan garam yang terbentuk, menentukan tetapan hidrolisis garam, dan menghitung harga pH larutan garam. Dari analisis butir soal nomor 12 menggunakan teknik CRI diperoleh data seperti pada tabel 6.

Tabel 6. Tingkat Pemahaman Siswa Soal Nomor 12

Tingkat Pemahaman	Jumlah Siswa
Paham	5
Miskonsepsi	8
Tidak Paham	19

Tabel 7. Tingkat Pemahaman Siswa Soal Nomor 14

Tingkat Pemahaman	Jumlah Siswa
Paham	12
Miskonsepsi	16
Tidak Paham	4

Pada soal ini, miskonsepsi siswa yang terjadi adalah miskonsepsi tipe satu. Hal ini dikarenakan siswa umumnya miskonsepsi dalam menghitung nilai konsentrasi ion H^+ dari asam lemah berdasarkan data derajat ionisasi (α). Nilai $\alpha = 1\%$ seharusnya sama dengan $\alpha = 0,01$ atau 10^{-2} . Namun, siswa miskonsepsi dan menganggap $\alpha = 1\%$ adalah sama dengan $\alpha = 1$ sehingga memberikan hasil perhitungan nilai konsentrasi ion H^+ dan perhitungan-perhitungan pada tahap selanjutnya yang kurang tepat.

Selain itu, siswa juga miskonsepsi pada saat menghitung nilai konsentrasi ion OH^- larutan garam. Berdasarkan hasil persamaan hidrolisis diketahui koefisien anion garam yang terhidrolisis adalah dua, namun siswa miskonsepsi karena tidak mengalikan konsentrasi anion garam dengan koefisiennya tersebut.

Selanjutnya, soal nomor 14 menguji pemahaman siswa mengenai konsep titrasi asam dan basa dan hubungannya dengan konsep-konsep hidrolisis garam lain, yaitu pH garam dan sifat garam yang terhidrolisis.

Siswa dikatakan telah memahami konsep pada soal ini apabila siswa mampu menganalisis hasil titrasi asam kuat dan basa lemah untuk menjelaskan konsep-konsep hidrolisis garam lain. Berdasarkan hasil analisis butir soal nomor 14 menggunakan teknik CRI diperoleh data seperti pada tabel 7.

Miskonsepsi yang terjadi adalah miskonsepsi tipe satu, yaitu siswa menjawab pilihan jawaban dengan benar dan dengan percaya diri (indeks CRI > 2,5) hanya saja memberikan alasan dengan konsep-konsep yang keliru atau berbeda dengan konsep seharusnya yang sudah dirundingkan dengan para ahli.

Pada soal ini, umumnya siswa miskonsepsi ketika meramalkan produk garam yang terbentuk dan dalam menghitung konsentrasi garam tersebut, yaitu siswa tidak membagi mol garam dengan volume total larutan, sehingga nilai pH yang diperoleh pun menjadi tidak tepat. Dari sini dapat terlihat bahwa siswa masih sulit membedakan antara konsep perhitungan pH pada materi hidrolisis garam dengan perhitungan pH pada materi larutan penyangga.

4. Kesimpulan

Hasil yang didapat pada penelitian ini adalah sebesar 46% siswa mengalami miskonsepsi pada materi hidrolisis garam, terutama pada aspek simbolik. Miskonsepsi siswa tersebar di semua konsep. Secara berurutan miskonsepsi siswa dari yang terbesar ke terkecil adalah pada konsep hidrolisis garam (60,00%), konsep titrasi asam dan basa dan hubungannya dengan hidrolisis garam (42,00%), konsep pH larutan garam yang terhidrolisis (36,75%), dan pada konsep sifat garam yang terhidrolisis (36,33%).

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak SMA Negeri 1 Tangerang yang berkenan bekerja sama dengan penulis dalam proses penelitian ini dan semua dosen Jurusan Kimia FMIPA UNJ yang telah memberikan ilmunya, terutama kepada Dra. Marheni, M.Sc dan Prof. Dr. Nurbaity, M.Si selaku dosen pembimbing.

Daftar Pustaka

- [1] Depdiknas. 2006. *Kurikulum 2006 Standar Kompetensi Mata Pelajaran Kimia SMA*. Jakarta: Pemerintah Provinsi DKI Jakarta Dinas P dan K Sub Din Dikmenum.

-
- [2] Bodner G. M., (1986), Constructivism: A theory of knowledge, *Journal of Chemical Education*, 63, 873-878.
- [3] Feldsine, J. (1987). Distinguishing student misconceptions from alternate conceptual frameworks through the construction of concept maps. *In Proceedings of the Second International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics*. Vol I. 177-181. Ithaca, New York: Cornell University.
- [4] Novak & Gowin. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge: University Press.
- [5] Tüysüz C., (2009), Development of two-tier diagnostic instrument and assess students' understanding in chemistry, *Academic Journal*, 4(6), 626-631.