

## Kemampuan Siswa Menghubungkan Tiga Level Representasi Melalui Model *MORE (Model-Observe-Reflect-Explain)*

Neng Tresna Umi Culsum\*, Ida Farida dan Imelda Helsy

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan kemampuan siswa menghubungkan tiga level representasi pada konsep hidrolisis garam melalui model pembelajaran *MORE (Model-Observe-Reflect-Explain)*. Melalui metode penelitian kelas, model pembelajaran diimplementasikan terhadap 39 orang siswa kelas XI IPA 6 di salah satu SMA Negeri di Bandung. Data proses dan hasil belajar diperoleh dari lembar kerja siswa dan tes *two tier multiple choice* yang mengukur sepuluh indikator kemampuan tiga level representasi kimia. Hasil penelitian pada tahap *model* menunjukkan sebagian besar siswa belum mampu membuat model susunan partikel dengan tepat, pada tahap *observe* siswa mampu menyelidiki sifat larutan garam melalui percobaan dengan sangat baik, pada tahap *reflect* dengan bantuan animasi, siswa mampu memperbaiki kemampuan pemodelan dengan baik dan pada tahap *explain* siswa mampu menjelaskan hubungan representasi makroskopik ke simbolik dengan baik. Dari data tes, 66% siswa mampu menghubungkan level makroskopik ke level submikroskopik, 12% siswa mampu menghubungkan level submikroskopik ke level makroskopik, dan hanya 10% siswa mampu menghubungkan level simbolik ke level submikroskopik. Dengan demikian dapat disimpulkan siswa dapat memperbaiki kemampuan representasi submikroskopik, namun belum sepenuhnya dapat menghubungkan tiga level representasi pada konsep hidrolisis garam.

Kata-kata kunci: Tiga Level Representasi, Model *MORE*, Hidrolisis Garam.

### Pendahuluan

Konsep hidrolisis garam merupakan salah satu materi yang harus dipelajari siswa di SMA. Berdasarkan hasil studi pendahuluan, umumnya tujuan pembelajaran di kelas lebih menekankan pada level representasi makroskopik dan simbolik, sementara dari segi prosesnya yang berkaitan dengan representasi submikroskopik tidak dikembangkan dengan baik. Akibatnya, siswa hanya secara parsial menguasai konsep hidrolisis garam. Sejalan dengan hasil penelitian Ayas<sup>1</sup> yang menyatakan siswa mempunyai pemikiran "reaksi netralisasi tidak menghasilkan ion OH<sup>-</sup> atau H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> dalam larutan". Pemikiran siswa yang lain mengenai reaksi netralisasi adalah "reaksi netralisasi asam dan basa selalu menghasilkan garam yang bersifat netral". Hal ini menunjukkan bahwa siswa mempunyai pemikiran asam dan basa mengkonsumsi satu sama lain dalam semua reaksi netralisasi.

Berdasarkan uraian diatas, untuk mengatasi lemahnya kemampuan siswa menghubungkan tiga level representasi dalam mempelajari konsep hidrolisis garam, maka peneliti mencoba untuk menerapkan suatu model pembelajaran yang dapat mencakup ketiga level representasi kimia. Salah satu model pembelajaran yang dapat mencakup ketiga level representasi dalam pembelajaran kimia adalah model *MORE (Model-Observe-Reflect-Explain)*.

Melalui makalah ini dijelaskan bagaimana kemampuan siswa menghubungkan tiga level representasi pada konsep hidrolisis garam melalui model pembelajaran *MORE (Model-Observe-Reflect-Explain)*

### Teori

Model *MORE (Model-Observe-Reflect-Explain)* merupakan salah satu model pembelajaran yang melibatkan siswa dalam penyelidikan dan perilaku partikel. Model *MORE (Model-Observe-Reflect-Explain)* menekankan siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri secara aktif dan diharapkan siswa dapat menghubungkan antara pengamatan makroskopik dan perilaku partikel (atom, ion atau molekul)<sup>2</sup>

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kelas, karena bertujuan untuk memperbaiki pembelajaran di kelas<sup>6</sup>. Subyek penelitian adalah siswa kelas XI IPA 6 di salah satu SMA Negeri di Bandung berjumlah 39 orang. Adapun langkah pembelajaran dengan menggunakan model *MORE* adalah sebagai berikut : 1) Tahap *model*, pada tahap *model* siswa dibimbing untuk membuat model awal model susunan partikel beberapa larutan garam. 2) Tahap *observe*, pada tahap *observe*, siswa secara berkelompok membuktikan model awal yang telah dibuat dengan menyelidiki sifat larutan garam melalui praktikum. 3) Tahap *reflect*, pada tahap *reflect*, siswa menghubungkan hasil praktikum

dengan interpretasi proses hidrolisis garam melalui bantuan media animasi. 4) Tahap *explain*, pada tahap *explain* siswa menjelaskan konsep hidrolisis garam dan membuat hubungan level representasi makroskopik ke simbolik. Setelah diterapkan model pembelajaran *MORE*, diberikan tes two tier multiple choice. Terdapat empat pola jawaban yaitu pola A : jawaban benar dan alasan benar artinya siswa dapat menghubungkan tiga level representasi kimia, pola B : jawaban benar dan alasan salah atau jawaban salah dan alasan benar artinya siswa secara parsial dapat menghubungkan tiga level representasi, pola C : jawaban salah dan alasan salah artinya siswa belum mampu menghubungkan tiga level representasi.

### Hasil dan diskusi

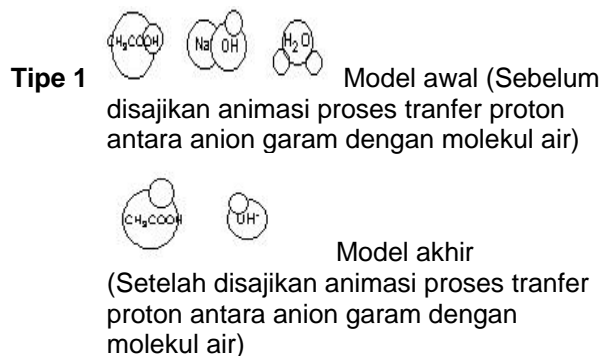
Kemampuan representasi siswa pada proses pembelajaran diperoleh dari nilai lembar kerja siswa (LKS) pada setiap tahapan model *MORE*. Secara keseluruhan kemampuan representasi siswa pada setiap tahap dalam pembelajaran *MORE* disajikan pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Nilai Lembar Kerja Siswa pada Setiap Tahapan Model *MORE*

No	Tahapan Pembelajaran	Rata-Rata
1	<i>Model</i>	47
2	<i>Observe</i>	82
3	<i>Reflect</i>	85
4	<i>Explain</i>	79

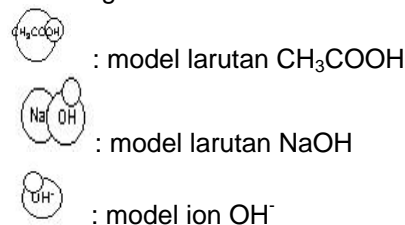
Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa pada tahap *model* nilai rata-rata siswa paling rendah. Siswa belum mampu membuat susunan partikel larutan garam dengan tepat. Kebenaran model awal siswa tidak ditekankan, model awal dimaksudkan untuk membantu siswa menyadari pemahamannya<sup>1</sup>. Pada tahap *observe*, siswa mampu menyelidiki sifat larutan garam melalui praktikum dengan baik yang ditunjukkan dengan perolehan nilai sebesar 82. Pada tahap *reflect*, diperoleh nilai rata-rata siswa paling tinggi. Tingginya nilai siswa pada tahap *reflect* karena siswa menyadari kekeliruan gambaran awal mereka pada tahap model yang didukung data hasil praktikum dan dengan bantuan media animasi. Ini menunjukkan bahwa animasi dapat membantu siswa untuk memahami proses pada tingkat molekul yang sulit dibayangkan<sup>7</sup>. Pada tahap *explain*, nilai yang diperoleh siswa mengalami penurunan karena siswa menjawab dengan tidak lengkap. Meskipun mengalami penurunan, siswa mampu membuat hubungan level makroskopik ke simbolik dengan baik.

Berikut perbandingan model awal yang dibuat siswa untuk larutan garam natrium asetat ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ) pada tahap *model* dengan model akhir pada tahap *reflect* :

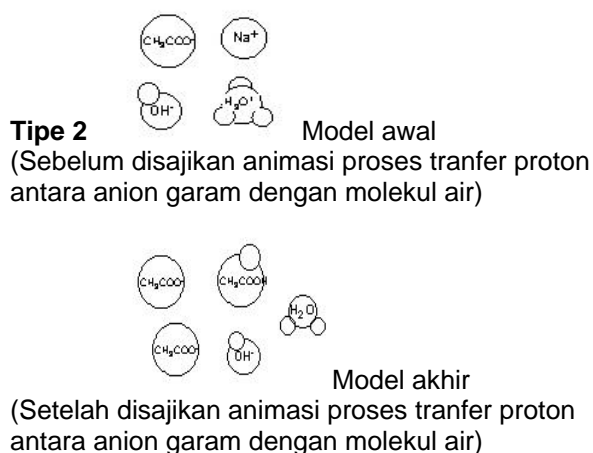


Gambar 1. Perbandingan Model Awal dengan Model Akhir Larutan Garam  $\text{CH}_3\text{COONa}$  Tipe 1

Keterangan :

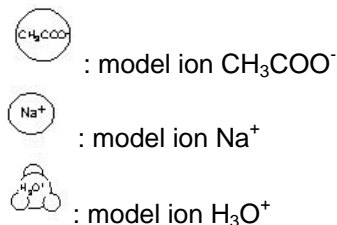


Pada tipe 1, model awal yang dibuat siswa berupa asam basa pembentuk garam ( $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{NaOH}$ ). Ini mengindikasikan siswa mengalami miskonsepsi dalam menentukan sifat larutan garam, karena sifat larutan garam di tentukan dari asam konjugat atau basa konjugat yang bersifat kuat bukan dari asam basa pembentuk garam. Adapun model perbaikan yang dibuat berupa ion-ion yang dihasilkan setelah proses hidrolisis garam (transfer proton). Ini menunjukkan siswa mempunyai pemikiran bahwa peraksi habis dan tidak terjadi kesetimbangan. Padahal seharusnya ion-ion yang terdapat dalam larutan adalah  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{OH}^-$  dan  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Perbedaan pemikiran siswa disebabkan siswa mempunyai penafsiran yang berbeda terhadap animasi yang disajikan. Sejalan dengan Wu (dalam Soika 2010 : 2) yang menyatakan bahwa pemahaman tentang animasi bisa berbeda-beda tergantung kepada kemampuan masing-masing.



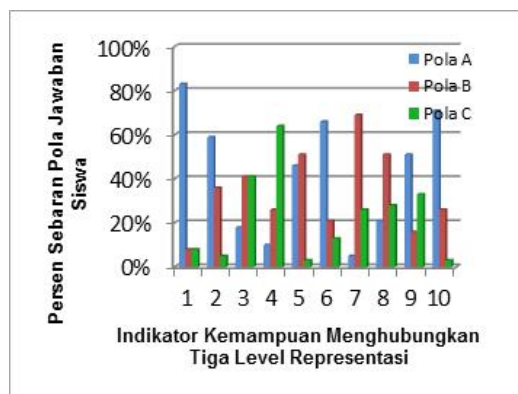
Gambar 2. Perbandingan Model Awal dengan Model Akhir Larutan Garam  $\text{CH}_3\text{COONa}$  Tipe 2

Keterangan :



Pada tipe 2, model awal yang dibuat siswa berupa ion-ion garam dan molekul air yang terionisasi (ion  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  dan ion  $\text{Na}^+$ ). Ini mengindikasikan siswa tidak memahami reaksi hidrolisis yang terjadi, karena siswa tidak mempertimbangkan jumlah ion  $\text{H}_3\text{O}^+$  dan ion  $\text{OH}^-$ . Sejalan dengan hasil penelitian Ayas (2004 : 12) yang menyatakan bahwa siswa memiliki pemikiran reaksi hidrolisis garam tidak menghasilkan ion  $\text{OH}^-$  atau  $\text{H}_3\text{O}^+$  dalam larutan, karena siswa tidak menyadari peran air dalam reaksi hidrolisis garam. Sementara model perbaikan sudah tepat yang menunjukkan siswa menyadari penentu sifat larutan garam adalah ion  $\text{OH}^-$  yang dihasilkan dari hidrolisis anion dan siswa sudah memperhatikan komposisi dengan tepat.

Setelah diimplementasikan model *MORE*, kemudian siswa diberikan tes hasil belajar dalam bentuk *two tier multiple choice* yang mengukur sepuluh indikator kemampuan siswa.



Gambar 3. Persen Sebaran Pola Jawaban Siswa Setiap Indikator Menghubungkan Tiga Level Representasi.

Keterangan indikator tes evaluasi

1. Menginterpretasi sifat larutan garam dengan menentukan representasi submikroskopik yang tepat.
2. Menjelaskan sifat asam suatu garam melalui perbandingan  $K_a$  dan  $K_w$  disertai gambar submikroskopik yang tepat
3. Memilih representasi submikroskopik larutan garam yang mengalami hidrolisis anion dengan memberikan penjelasan yang tepat
4. Menentukan persamaan reaksi dari larutan garam yang mengalami hidrolisis anion dengan memberikan representasi submikroskopik yang tepat.
5. Memprediksi reaksi transfer proton yang lebih dominan berlangsung pada larutan garam yang terhidrolisis total disertai alasan perbandingan harga  $K_a$  dan  $K_b$
6. Menghitung pH larutan garam yang mengalami hidrolisis anion dengan memberikan alasan perhitungan yang tepat.
7. Menentukan representasi submikroskopik dari larutan garam yang mengalami hidrolisis total dengan memberikan penjelasan yang tepat
8. Menghitung pH larutan garam yang mengalami hidrolisis total dengan memberikan alasan perhitungan yang tepat.
9. Memilih gambar yang sesuai dengan pH larutan garam dengan memberikan penjelasan yang tepat.
10. Menentukan sifat larutan garam yang tidak terhidrolisis dengan memilih representasi submikroskopik yang tepat

Berdasarkan gambar 1, 1) Sebagian besar siswa (rerata 66 %) mampu menghubungkan level makroskopik ke level submikroskopik yang tercermin pada indikator 1,2, 9 dan 10. Ini terlihat dari proses pembelajaran pada tahap *observe* dan *reflect*, siswa mampu menghubungkan hasil praktikum dengan interpretasi animasi. 2) Sebagian besar siswa (66 %) mampu menghubungkan level makroskopik ke level

simbolik yang tercermin pada indikator 6. Namun, pada indikator 8 dengan pola yang sama, hanya sedikit siswa (21%) menjawab benar. Ini menunjukkan siswa kurang mampu membedakan perhitungan pH larutan garam pada hidrolisis parsial dan hidrolisis total karena siswa cenderung menghafal rumus jadi tanpa menurunkan persamaannya. 3) Sebagian kecil siswa (rata-rata 12%) mampu menghubungkan level submikroskopik ke level makroskopik yang tercermin pada indikator 3 dan 7. Pencapaian yang masih kurang karena siswa tidak cukup menguasai level submikroskopik, sehingga siswa tidak mampu menghubungkan level submikroskopik ke level makroskopik. Sejalan dengan Chittleborough & Treagust<sup>3</sup> yang menyatakan bahwa ketidakmampuan merepresentasikan aspek submikroskopik dapat menghambat kemampuan memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan fenomena makroskopik dan representasi simbolik. 4) Sebagian besar siswa (46%) mampu menghubungkan level submikroskopik ke level simbolik yang tercermin pada indikator 5. Siswa mampu menjelaskan proses yang terjadi pada level submikroskopik karena pada proses pembelajaran di tahap *reflect* disajikan media animasi 5) Sebagian kecil siswa (10%) mampu menghubungkan level simbolik ke level submikroskopik yang tercermin pada indikator 4. Ini mengindikasikan siswa belum mampu menghubungkan level simbolik ke level submikroskopik. Diduga karena kurangnya penguasaan siswa pada level submikroskopik berdampak pada penguasaan siswa di level simbolik. Dugaan tersebut diperkuat oleh pernyataan Dori<sup>4</sup> yang menyimpulkan bahwa pengetahuan simbolik membutuhkan pemahaman konseptual dari struktur substansi dan pemahaman dalam bahasa simbol.

Pencapaian yang belum maksimal disebabkan karena kemampuan siswa berbeda-beda dan belum terbiasanya siswa pada level submikroskopik. Sejalan dengan Johnstone (dalam Gilbert dan Treagust<sup>5</sup>) kontribusi kemampuan siswa menghubungkan tiga level representasi dalam mengembangkan kemampuan berpikir siswa sangat besar. Namun, menghubungkan tiga level representasi adalah hal yang sulit. Pendapat tersebut diperkuat Gabel (dalam Gilbert dan Treagust<sup>5</sup>) bahwa siswa tidak mampu bergerak diantara tiga level representasi.

### Kesimpulan

Model *MORE* dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan siswa menghubungkan tiga level representasi. Sebagian besar siswa (41%) mampu menghubungkan tiga level representasi pada konsep hidrolisis garam. Pencapaian indikator paling tinggi adalah indikator

menghubungkan level makroskopik ke submikroskopik. Sedangkan pencapaian indikator yang masih kurang adalah indikator menghubungkan level representasi simbolik ke level submikroskopik (10%) dan indikator menghubungkan level submikroskopik ke level makroskopik (12%). Dengan demikian siswa dapat memperbaiki kemampuan representasi submikroskopik, namun belum sepenuhnya dapat menghubungkan tiga level representasi pada konsep hidrolisis garam.

### Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada SMA 16 Bandung yang telah membantu memfasilitasi penelitian. Penulis juga berterimakasih kepada ibu Ida Farida dan Imelda Hesly atas bimbingan, saran dan dukungannya.

### Referensi

- [1] Ayas, *et al.*, "Conceptual Change Achieved Through A New Teaching Program On Acids And Bases", *Chemistry Education Research and Practice*, **6** (1), 36-51, (2005).
- [2] Carillo, L. *et al.*, "Enhancing Science Teaching by Doing A Framework to Guide Chemistry Student' Thinking In The Laboratory", *The Science Teacher*. **11**, 60-64, (2005).
- [3] Chittleborough, G.D. & Treagust D.F., "The modeling ability of non-major chemistry student and their understanding of the sub-microscopic level", *Chemistry Education Research and Practice*, **8** :274-292, (2007).
- [4] Dori, J.Y. & Mira Hameiri, "Multidimensional Analysis System For Quantitative Chemistry Problems Symbol, Macro, Micro And Process Aspect". *Journal Of Research In Science Teaching*, **40**(3). 278-302, (2003).
- [5] Gilbert, J.K. & Treagust, D.F., "Introduction: Macro, sub-micro and symbolic representations and the relationship between them", *Key models in chemical education.*, (2009).
- [6] Hopkins. (2008). *Teacher Guide Classroom Research*. My Doom Maiden Hood Open University Press.[Online]. Tersedia: <http://www.TeacherResearch.net/R.BookReview4htm>. [27 desember 2012]
- [7] Soika, Katrin. Priit Reiska, Rain Mikser, "The Importance Of Animation As A Visual Method In Learning Chemistry", *Proc. of Fourth Int. Conference on Concept Mapping*, (2010).

Neng Tresna Umi Culsum\*  
Prodi Pendidikan Kimia  
UIN SGD Bandung  
nengtresna.umiculsum@gmail.com

Ida Farida  
Prodi Pendidikan Kimia  
UIN SGD Bandung  
idafaridach@uinsgd.ac.id

Imelda Helsy  
Prodi Pendidikan Kimia  
UIN SGD Bandung  
gunawanimelda@gmail.com

\*Corresponding author