

## Kemampuan Representasi Siswa pada Materi Kesetimbangan Kimia Menggunakan Animasi Berbasis Representasi Kimia

Dartia Utari\*, Noor Fadiawati, Lisa Tania

FKIP Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandarlampung

\*email: utaridartia@yahoo.go.id, Telp: +6282176939786

Received: June 16<sup>th</sup>, 2017      Accepted: July 5<sup>th</sup>, 2017      Online Published: July 7<sup>th</sup>, 2017

**Abstract: Student's Representational Ability Chemical Equilibrium Topic Using Chemical Representation Based Animation.** This quasi experimental research with the matching only pretest posttest control group design was aimed to describe the effectiveness of chemical representations based animation to improve student's representational ability on chemical equilibrium topic. Population on this research was students of XI IPA at SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung in 2016-2017 academic year, with XI IPA 1 and XI IPA 2 as research sample which was taken by total sampling technique. The instruments were animation, pretest and posttest, attitude and activity assessment sheets. Data analysis techniques were posttest and *n-gain* value calculation. The results showed that the average posttest value of the experiment class was higher than control class and *n-gain* value of the experiment class was classified in medium criteria. Moreover, the chemical representations based animation was effective to improve student's representational ability.

**Keywords:** animation, chemical equilibrium, representational ability

**Abstrak: Kemampuan Representasi Siswa pada Materi Kesetimbangan Kimia Menggunakan Animasi Berbasis Representasi Kimia.** Penelitian kuasi eksperimen dengan desain *the matching only pretest posttest control group design* ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas animasi berbasis representasi kimia dalam meningkatkan kemampuan representasi siswa pada materi kesetimbangan kimia. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung tahun pelajaran 2016-2017, dengan kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 sebagai sampel penelitian menggunakan teknik sampel total. Instrumen yang digunakan berupa media animasi, pretes dan postes, lembar penilaian sikap dan aktivitas. Teknik analisis data berupa perhitungan nilai postes dan *n-gain*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata postes kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol dan *n-gain* kelas eksperimen tergolong dalam kriteria sedang, dapat dikatakan media animasi berbasis representasi kimia efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi siswa.

**Kata kunci:** kemampuan representasi, animasi, kesetimbangan kimia

### PENDAHULUAN

Adapun berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 tentang guru dan dosen pasal 10 menegaskan bahwa guru harus memiliki kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional. Adapun salah satu unsur dari kompetensi pedagogik adalah

kemampuan seorang guru dalam proses perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran di kelas (Depdiknas, 2005).

Pada saat merencanakan dan melaksanakan pembelajaran, guru dituntut untuk mampu memanfaatkan media pembelajaran (Djamarah & Zain, 2006). Media pembelajaran

dibutuhkan guru untuk membuat kegiatan pembelajaran di kelas menjadi lebih efektif (Meirina, 2013). Media pembelajaran yang digunakan harus sesuai dengan karakteristik siswa dan materi yang akan diajarkan sehingga kompetensi yang diharapkan dapat tercapai (Djamarah & Zain, 2006).

Sebagain besar materi dalam pelajaran kimia memiliki karakteristik yang abstrak (Chandrasegaran *et al.*, 2007; Cheng & Gilbert, 2009). Perlu adanya suatu upaya untuk membuat materi kimia yang bersifat abstrak tersebut agar menjadi lebih konkret melalui representasi (Li & Arshad, 2014; Mashami & Ahmadi, 2015).

Representasi kimia diklasifikasikan ke dalam tiga level representasi yaitu makroskopik, submikroskopik dan simbolik (Johnstone, 1993; Treagust *et al.*, 2003; Chandrasegaran *et al.*, 2007; Cheng & Gilbert, 2009). Representasi makroskopik merupakan representasi yang diperoleh melalui pengamatan nyata terhadap suatu fenomena yang dapat dilihat secara langsung oleh pancaindra atau dapat berupa pengalaman yang dialami siswa sehari-hari. Contohnya perubahan warna dalam suatu reaksi kimia (Johnstone, 1993; Sunyono, 2015). Representasi submikroskopik merupakan representasi yang memberikan penjelasan pada tingkat partikel dimana materi digambarkan sebagai suatu atom, molekul dan ion (Chandrasegaran *et al.*, 2007; Cheng & Gilbert, 2009). Adapun representasi simbolik merupakan representasi yang melibatkan penggunaan simbol, rumus dan persamaan kimia (Treagust *et al.*, 2003; Chandrasegaran *et al.*, 2007; Cheng & Gilbert, 2009).

Penting bagi siswa untuk memiliki kemampuan representasi (Kozma & Russell, 2005; Farida,

2009; Stieff, 2011; Mashami *et al.*, 2013). Hal ini dikarenakan kemampuan siswa untuk memahami materi kimia yang bersifat abstrak sangat bergantung pada kemampuan siswa dalam menguasai berbagai level representasi dan kemampuan siswa dalam mentransfer serta menghubungkan berbagai level representasi (Chittleborough & Treagust, 2007; Chandrasegaran *et al.*, 2007; Cheng & Gilbert, 2009; Farida *et al.*, 2011; Sunyono, 2015). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada saat mempelajari materi kimia yang bersifat abstrak, tampilan makroskopik yang diikuti oleh tampilan partikel pada level submikroskopik akan menghasilkan pemahaman yang lebih baik (Madden *et al.*, 2011; Williamson *et al.*, 2012).

Salah satu Kompetensi Dasar (KD) pada pelajaran kimia SMA yang di dalamnya memuat materi yang bersifat abstrak, sehingga di dalam pembelajarannya membutuhkan kemampuan representasi siswa adalah KD 3.8 dan K.D 4.8 kelas XI. Adapun KD 3.8 yaitu menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan yang diterapkan dalam industri sedangkan KD 4.8 yaitu merancang, melakukan dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan (Depdikbud, 2013; Rahayu & Nasrudin, 2014). Representasi kimia disarankan sebab pengaruh perubahan konsentrasi, suhu, volume dan tekanan terhadap pergeseran kesetimbangan akan sukar dipahami apabila hanya dijelaskan melalui hasil percobaan yang dapat teramati di laboratorium atau bila hanya dinyatakan dengan persamaan reaksi, karena tidak dapat menunjukkan dinamika yang sebenarnya terjadi

pada level submikroskopik (Meirina, 2013; Rahayu & Narudin, 2014).

Perlu suatu media pembelajaran berbasis representasi kimia agar mudah menghadirkan fenomena pada level submikroskopik (Farida, 2009; Mawarni *et al.*, 2015). Media pembelajaran yang diharapkan mampu memberikan simulasi percobaan pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan kimia dan juga mampu memvisualisasikan interaksi antar partikel yang terlibat di dalam sistem kesetimbangan pada level submikroskopik adalah media pembelajaran dalam bentuk media animasi (Meirina, 2013; Rahayu & Narudin, 2014).

Media animasi adalah salah satu multimedia pembelajaran yang digunakan sebagai alternatif media pembelajaran berupa susunan gambar diam yang dibuat efek sehingga tampak bergerak (Yudhiantoro, 2006). Media animasi dapat membantu menampilkan objek yang sulit diamati secara langsung sehingga memungkinkan untuk memberikan pengalaman yang nyata bagi siswa (Kozma & Russell, 2005).

Penggunaan media animasi berbasis representasi kimia dalam pembelajaran dapat membantu siswa mengembangkan imajinasinya sehingga meningkatkan kemampuan representasi kimia siswa (Farida, 2009). Animasi pada level submikroskopik membantu siswa untuk memahami materi dengan melibatkan pergerakan partikel (Tang & Abraham, 2015). Telah dilakukan beberapa penelitian terkait pengembangan media animasi berbasis representasi kimia, diantaranya oleh Meirina (2013) pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan kimia dan oleh Pujiantari (2016) pada materi koloid.

Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep kimia yang bersifat abstrak (Kozma & Russell, 2005; Farida *et al.*, 2011; Herawati *et al.*, 2013; Afriansi & Nasrudin, 2014; Sunyono, 2015). Hal ini sesuai dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru bidang studi kimia di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung yang menyebutkan bahwa masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami materi faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan kimia. Kesulitan tersebut diduga akibat kurang dikembangkannya kemampuan siswa dalam merepresentasikan fenomena kimia. Dugaan itu diperkuat oleh pernyataan guru tersebut bahwa selama ini media pembelajaran yang digunakan hanya berupa gambar statis dan tulisan sehingga siswa cenderung hanya menghapalkan arah pergeseran kesetimbangan kimia dalam bentuk deskripsi kata-kata.

Saat ini media animasi berbasis representasi kimia pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan kimia sudah dikembangkan oleh Meirina (2013) tetapi belum dilakukan pengujian terhadap efektivitasnya dalam meningkatkan kemampuan representasi siswa. Penting untuk mengetahui efektivitas dari suatu media. Berdasarkan permasalahan di atas, dalam artikel ini akan dipaparkan efektivitas media animasi berbasis representasi kimia dalam meningkatkan kemampuan representasi siswa pada materi tersebut.

## **METODE**

### **Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi penelitian ini adalah semua siswa kelas XI IPA SMA

Muhammadiyah 2 Bandar Lampung tahun pelajaran 2016-2017 yang berjumlah 79 siswa dan tersebar ke dalam dua kelas, yaitu kelas XI IPA 1 dan kelas XI IPA 2. Pada SMA tersebut hanya terdapat dua kelas IPA sehingga pengambilan sampel penelitian dilakukan dengan menggunakan teknik sampling total dimana semua anggota populasi digunakan sebagai sampel penelitian.

### Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain penelitian *the matching only pretest posttest control group design*. Dimana kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen diberi perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan media animasi berbasis representasi kimia sedangkan pembelajaran kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol menggunakan media pembelajaran konvensional berupa *powerpoint* yang berisi gambar statis dan tulisan.

### Sumber dan Jenis Data Penelitian

Data dalam penelitian ini bersumber dari siswa. Jenis data yang digunakan berupa data utama dan data pendukung. Data utama berupa hasil pretes dan hasil postes kemampuan representasi siswa. Adapun data pendukung berupa sikap dan aktivitas siswa kelas eksperimen selama pembelajaran berlangsung.

### Instrumen dan Validitas Instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah media animasi berbasis representasi kimia hasil pengembangan Meirina (2013), soal pretes dan soal postes berupa 10 soal pilihan jamak dan 5 soal uraian digunakan untuk mengukur kemampuan representasi siswa diambil dari

produk instrumen asesmen yang dikembangkan oleh Astawa (2013), lembar penilaian aktivitas dan sikap siswa.

Media animasi berbasis representasi kimia yang digunakan pada penelitian ini telah dilakukan validasi berdasarkan aspek kesesuaian isi serta aspek keterbacaan dan kemenarikan desain. Berdasarkan hasil validasi, aspek kesesuaian isi dinilai sangat baik dengan rata-rata skor 4,88 dengan skala 1-5, sedangkan untuk validitas pada aspek keterbacaan dan kemenarikan desain dinilai sangat baik dengan rata-rata skor 4,7388 dengan skala 1-5. Instrumen asesmen berupa soal pretes dan postes yang digunakan dalam penelitian ini, sebelumnya juga sudah divalidasi pada aspek kesesuaian isi dengan SK-KD dan aspek keterbacaan instrumen asesmen. Adapun berdasarkan hasil validasi instrumen asesmen pada aspek kesesuaian isi dengan SK-KD dinilai sangat tinggi dengan rata-rata penilaian 86,21%, sedangkan untuk aspek keterbacaan instrumen asesmen juga dinilai sangat tinggi dengan rata-rata penilaian 95,56%. Instrumen yang lain seperti lembar penilaian aktivitas dan sikap siswa telah divalidasi oleh dosen pendidikan kimia Universitas Lampung dengan cara *judgment*.

### Prosedur dan Teknik Analisis Data

Sebelum dilakukan pembelajaran dengan menggunakan media animasi berbasis representasi kimia di kelas eksperimen, terlebih dahulu diadakan pretes kemampuan representasi siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pelaksanaan pretes bertujuan untuk mengukur kemampuan awal representasi siswa yang selanjutnya digunakan untuk pencocokan (*matching*) sampel penelitian.

Adapun data skor pretes kemampuan representasi siswa yang diperoleh selanjutnya diubah menjadi nilai pretes menggunakan rumus berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100 \quad (1)$$

Nilai pretes yang diperoleh, lalu dihitung rata-ratanya. Kemudian dicocokkan melalui uji kesamaan dua rata-rata (uji t). Sebelum itu, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas (uji chi kuadrat) dan uji homogenitas (uji F).

Setelah itu, dilakukan pembelajaran menggunakan media animasi berbasis representasi kimia di kelas eksperimen dan menggunakan media ajar konvensional di kelas kontrol. Pembelajaran dilaksanakan selama dua pertemuan.

Setelah pembelajaran selesai dilaksanakan, selanjutnya diadakan postes pada kedua kelas. Data skor postes kemudian diubah menjadi nilai postes menggunakan rumus (1). Nilai postes yang diperoleh kemudian dihitung nilai rata-ratanya.

Setelah data nilai pretes dan postes kemampuan representasi siswa diperoleh, selanjutnya menghitung *n-gain* kemampuan representasi untuk setiap siswa dengan rumus (Meltzer, 2002):

$$n\text{-gain} = \frac{\text{Postes-Pretes}}{\text{Nilai Maksimum} - \text{Pretes}} \quad (2)$$

Selanjutnya mencari rata-rata *n-gain* kemampuan representasi siswa pada setiap kelas. Adapun kriteria penilaian yang digunakan yaitu *n-gain* tinggi jika  $n\text{-gain} \geq 0,7$ ; *n-gain* sedang jika  $n\text{-gain}$  terletak antara  $0,3 \leq n\text{-gain} < 0,7$ ; dan *n-gain* rendah jika  $n\text{-gain} < 0,3$  (Hake, 1997).

Adapun Efektivitas media animasi berbasis representasi kimia

dalam meningkatkan kemampuan representasi siswa pada penelitian ini dilihat dari perbedaan nilai rata-rata postes antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol serta rata-rata *n-gain* siswa kelas eksperimen. Sebagai data pendukung, guru juga mengamati aktivitas dan sikap siswa pada kelas eksperimen selama pembelajaran. Data skor aktivitas dan sikap siswa yang diperoleh untuk setiap aspek penilaian selanjutnya diubah menjadi nilai aktivitas dan sikap siswa dengan rumus (1). Kemudian guru menghitung nilai rata-rata aktivitas dan sikap siswa untuk masing-masing kelas pada setiap pertemuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pencocokan (*Matching*) Sampel Penelitian

Adapun nilai rata-rata pretes kemampuan representasi siswa kelas eksperimen sebesar 15,86 sedangkan nilai rata-rata pretes kemampuan representasi siswa pada kelas kontrol sebesar 15,66. Nilai rata-rata pretes kemampuan representasi siswa tersebut dicocokkan melalui uji kesamaan dua rata-rata dengan terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas pada kedua kelas. Hasil uji normalitas nilai pretes kemampuan representasi siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas Nilai Pretes Kemampuan Representasi Kimia Siswa

Kelas	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$	Keputusan
Eksperimen	-22,35	9,49	Normal
Kontrol	-22,22	9,49	Normal

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ . Disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas

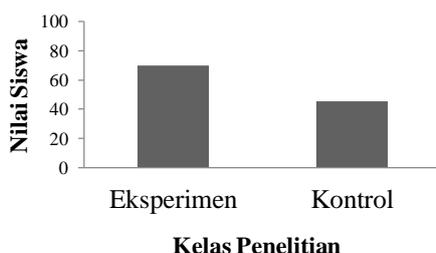
kontrol pada penelitian ini berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Berdasarkan uji homogenitas yang dilakukan diperoleh nilai  $F_{hitung}$  sebesar 1,023 dan  $F_{tabel}$  sebesar 1,730. Diketahui bahwa nilai  $F_{hitung} < F_{tabel}$ . Disimpulkan bahwa kedua kelas mempunyai varians yang homogen.

Kedua kelas penelitian berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen sehingga pencocokan dilakukan menggunakan uji kesamaan dua rata-rata berupa uji t. Berdasarkan uji-t yang telah dilakukan didapatkan nilai  $t_{hitung}$  sebesar 0,183 dan  $t_{tabel}$  sebesar 1,729. Nilai  $t_{hitung} < t_{tabel}$  sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai pretes kemampuan representasi siswa kelas eksperimen sama dengan siswa kelas kontrol atau dengan kata lain kedua kelas penelitian cocok secara statistik. Hal ini dikarenakan pembagian siswa pada kedua kelas tersebut dilakukan secara merata. Proporsi jumlah siswa yang mempunyai kemampuan akademik tinggi, sedang, dan rendah pada kedua kelas penelitian adalah sama.

### Nilai Postes Kemampuan Representasi Siswa

Adapun rata-rata nilai postes kemampuan representasi siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Nilai Rata-rata Postes Kemampuan Representasi Siswa

Pada Gambar 1 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan rata-rata nilai postes kemampuan representasi siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rata-rata nilai postes siswa kelas eksperimen lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelas kontrol. Perbedaan rata-rata nilai postes pada kedua kelas sebesar 20,66. Nilai postes menggambarkan kemampuan representasi kimia siswa di akhir pembelajaran sehingga dapat diketahui bahwa siswa pada kelas eksperimen memiliki kemampuan akhir representasi yang lebih tinggi dari pada kelas kontrol.

### Capaian Peningkatan Kemampuan Representasi Siswa Berdasarkan Nilai Pretes dan Postes

Peningkatan kemampuan representasi siswa dapat diketahui berdasarkan capaian nilai pretes dan postes kemampuan representasi siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun data persentase jumlah siswa pada kedua kelas yang mendapat nilai di atas rata-rata dan nilai di bawah rata-rata pada saat pretes dan postes disajikan pada Tabel 2.

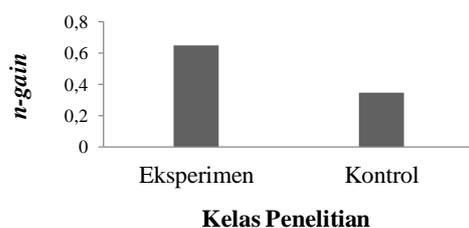
Pada Tabel 2 terlihat bahwa siswa kelas eksperimen mengalami peningkatan kemampuan representasi. Persentase siswa kelas eksperimen yang mendapat nilai postes di atas rata-rata sebesar 57,89 %, dimana sebelumnya persentase siswa kelas eksperimen yang mendapat nilai pretes di atas rata-rata kurang dari 50%. Siswa kelas kontrol tidak mengalami peningkatan kemampuan representasi kimia terlihat dari persentase jumlah siswa kelas kontrol yang mendapat nilai di atas rata-rata dan di bawah rata-rata pada saat pretes dan postes yang tetap tanpa mengalami perubahan.

Tabel 2. Persentase siswa yang mendapat nilai pretes dan postes di atas rata-rata dan di bawah rata-rata

	Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
	Jumlah Siswa		Persentase		Jumlah Siswa		Persentase	
	Pretes	Postes	Pretes	Postes	Pretes	Postes	Pretes	Postes
Atas Rata-rata	18	22	47,37	57,89	17	17	44,74	44,74
Bawah rata-rata	20	16	52,63	42,11	21	21	55,26	55,26
Jumlah	38	38	100	100	38	38	100	100

### Capaian Peningkatan Kemampuan Representasi Siswa Berdasarkan Rata-rata *n-gain*

Adapun rata-rata *n-gain* kemampuan representasi siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Nilai Rata-rata *n-gain* Kemampuan Representasi Siswa

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa rata-rata *n-gain* kemampuan representasi siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berada pada klasifikasi sedang, akan tetapi rata-rata *n-gain* kemampuan representasi siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol artinya pembelajaran dengan menggunakan media animasi berbasis representasi kimia dapat meningkatkan kemampuan representasi siswa kelas eksperimen.

Peningkatan kemampuan representasi siswa kelas eksperimen terjadi karena media animasi yang digunakan mengintegrasikan tiga level representasi kimia. Pada media animasi tersebut, representasi makroskopik dari suatu reaksi kimia disajikan dalam bentuk simulasi lab. Simulasi lab tersebut menampilkan terjadinya perubahan warna ketika

sistem kesetimbangan diberi perlakuan. Perubahan warna merupakan aspek dari level makroskopik. Setelah dilakukan pembelajaran menggunakan media animasi berbasis representasi kimia, kemampuan representasi makroskopik siswa mengalami peningkatan, siswa sudah mampu menentukan pergeseran kesetimbangan kimia berdasarkan perubahan warna yang terjadi.

Siswa disajikan soal pilihan jamak dalam bentuk gambar representasi makroskopik berupa dua tabung reaksi dengan komponen kesetimbangan yang sama yaitu ion  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$  berwarna biru, ion  $\text{Cl}^-$  tidak berwarna, dan ion  $\text{CuCl}_4^{2-}$  berwarna hijau. Sistem kesetimbangan tersebut berwarna hijau. Ke dalam setiap tabung reaksi, ditambahkan dua zat yang berbeda. Tabung 1 ditambahkan zat A sehingga warna larutan menjadi hijau pekat sedangkan tabung 2 ditambahkan zat B sehingga warna larutan menjadi biru. Berdasarkan perubahan warna yang terjadi, siswa diminta menentukan jenis senyawa yang menjadi Zat A dan Zat B tersebut.

Lebih banyak siswa yang menjawab soal dengan benar pada postes dibandingkan pada saat pretes padahal soal pretes dan soal postes pada penelitian ini menggunakan soal yang sama. Pada saat menjawab soal pretes 8 dari 38 siswa menjawab dengan benar sedangkan pada saat menjawab soal postes 29 dari 38 siswa menjawab dengan benar.

Representasi makroskopik yang telah diamati kemudian diintegrasikan dengan level submikroskopik melalui visualisasi molekuler. Adapun level submikroskopik pada media animasi ini digambarkan dalam bentuk partikel atau molekul zat yang bergerak di dalam sistem kesetimbangan. Partikel yang bergerak merupakan aspek dari level submikroskopik. Partikel tersebut akan berubah seiring dengan pemberian aksi pada sistem kesetimbangan. Setelah dilakukan pembelajaran, kemampuan representasi submikroskopik siswa mengalami peningkatan, diakhir pembelajaran siswa mampu menentukan pergeseran kesetimbangan kimia berdasarkan perubahan komposisi penyusun suatu sistem kesetimbangan kimia secara submikroskopik.

Siswa disajikan soal pilihan jamak yang menampilkan gambar submikroskopik pengaruh penambahan tekanan (dengan cara memperkecil volume) pada sistem yang terbentuk dari reaksi gas karbon monoksida dan gas hidrogen menghasilkan gas metana dan uap air. Pada kesetimbangan mula-mula secara submikroskopik terdapat 4 molekul CO, 12 molekul H<sub>2</sub>, 2 molekul CH<sub>4</sub> dan 2 molekul H<sub>2</sub>O. Setelah volume diperkecil di dalam kesetimbangan yang baru terdapat 2 molekul CO, 8 molekul H<sub>2</sub>, 3 molekul CH<sub>4</sub> dan 3 molekul H<sub>2</sub>O. Berdasarkan gambar submikroskopik tersebut siswa diminta untuk menentukan apa yang dilakukan sistem ketika volume diperkecil.

Ternyata lebih banyak siswa yang menjawab soal tersebut dengan benar pada saat menjawab soal postes dibandingkan pada saat siswa menjawab soal pretes. Pada saat menjawab soal pretes 3 dari 38 siswa yang menjawab dengan benar sedangkan

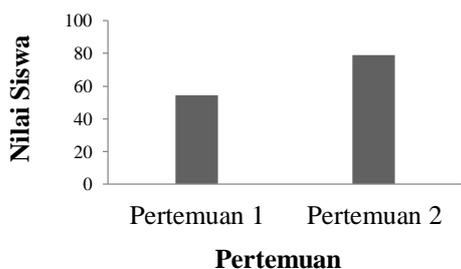
pada saat menjawab soal postes, 24 dari 38 siswa menjawab dengan benar.

Reaksi kesetimbangan ditunjukkan melalui panah dua arah yaitu ke arah produk dan reaktan pada persamaan reaksi yang terbentuk. Persamaan reaksi merupakan aspek pada level representasi simbolik. Setelah dilakukan pembelajaran dengan menggunakan media animasi, kemampuan representasi simbolik siswa mengalami peningkatan, siswa sudah mampu menentukan pergeseran kesetimbangan kimia berdasarkan persamaan reaksinya.

Siswa disajikan soal dalam bentuk persamaan reaksi dari suatu reaksi penguraian gas SO<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> menjadi gas SO<sub>2</sub> dan gas Cl<sub>2</sub> pada suhu 30<sup>0</sup>C. Siswa diminta untuk menentukan langkah yang harus dilakukan agar kesetimbangan kimia bergeser ke arah pembentukan gas SO<sub>2</sub> dan gas Cl<sub>2</sub>. Ternyata lebih banyak siswa yang menjawab soal tersebut dengan benar pada saat menjawab soal postes dibandingkan pada saat siswa menjawab soal pretes. Pada saat menjawab soal pretes tidak ada siswa yang menjawab dengan benar sedangkan pada saat menjawab soal postes, 26 dari 38 siswa menjawab dengan benar.

### **Sikap dan Aktivitas Siswa Selama Pembelajaran Menggunakan Media Animasi Berbasis Representasi Kimia**

Sebagai data pendukung, guru mengamati aktivitas dan sikap siswa kelas eksperimen selama mengikuti pembelajaran. Penilaian aktivitas dan sikap siswa dilakukan sebanyak dua kali. Adapun rata-rata nilai aktivitas siswa kelas eksperimen untuk setiap pertemuan disajikan dalam Gambar 3 berikut:



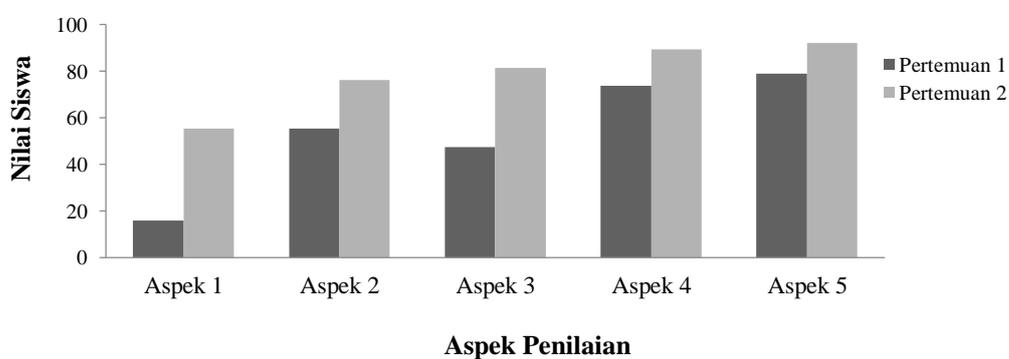
Gambar 3. Nilai rata-rata aktivitas siswa kelas eksperimen setiap pertemuan

Berdasarkan Gambar 3 terlihat bahwa nilai rata-rata aktivitas siswa kelas eksperimen mengalami peningkatan dari pertemuan satu ke pertemuan dua yaitu sebesar 24,74. Terjadinya peningkatan nilai tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media animasi berbasis representasi kimia menghasilkan nilai rata-rata aktivitas siswa kelas eksperimen yang lebih tinggi.

Penilaian aktivitas siswa kelas eksperimen dilakukan terhadap lima aspek pengamatan. Adapun nilai aktivitas siswa untuk kelima aspek tersebut disajikan dalam Gambar 4. Berdasarkan Gambar 4 dapat diketahui bahwa pada pertemuan satu dan pada pertemuan dua, aspek 1

memperoleh nilai aktivitas paling rendah. Pada pertemuan satu, setiap ada siswa yang bertanya kepada guru, siswa tersebut menjadi bahan lelucon teman-temannya sehingga siswa menjadi malu untuk bertanya kepada guru. Pada pertemuan satu dengan bimbingan guru, meski siswa tidak sering bertanya kepada guru tetapi siswa di kelas eksperimen tetap aktif menjawab jika diajukan pertanyaan oleh guru. Pada pertemuan dua, siswa sudah lebih berani untuk bertanya kepada guru.

Adapun aspek yang mendapat nilai aktivitas paling tinggi pada pertemuan satu dan pertemuan dua yaitu aspek 5. Hal ini dikarenakan pada setiap meja siswa diwajibkan untuk memiliki minimal satu buku paket sehingga ketika guru meminta siswa untuk membaca literatur tambahan atau ketika siswa mencari jawaban yang diberikan oleh guru, hampir semua siswa membaca buku paket yang ada di meja mereka. Secara keseluruhan, nilai aktivitas siswa kelas eksperimen pada setiap aspek meningkat dari pertemuan satu ke pertemuan dua.

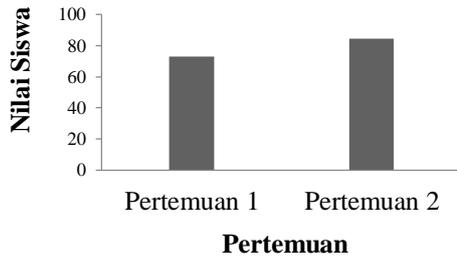


**Keterangan:**

- Aspek 1 : Berdiskusi dalam bentuk mengajukan dan menjawab pertanyaan dengan guru
- Aspek 2 : Berdiskusi dalam bentuk mengajukan dan menjawab pertanyaan dengan teman
- Aspek 3 : Memperhatikan penjelasan guru dan teman
- Aspek 4 : Memperhatikan media animasi berbasis representasi kimia yang digunakan
- Aspek 5 : Mencari informasi tambahan melalui berbagai literatur seperti membaca buku paket siswa atau membaca artikel di internet

Gambar 4. Nilai aktivitas siswa untuk setiap aspek pengamatan

Adapun rata-rata nilai sikap siswa untuk setiap pertemuan disajikan dalam Gambar 5 berikut:



Gambar 5. Nilai rata-rata penilaian sikap siswa setiap pertemuan

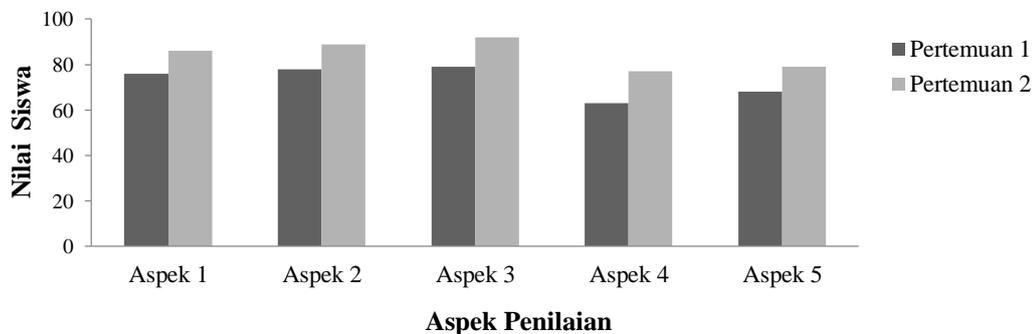
Berdasarkan Gambar 5 diketahui bahwa nilai rata-rata sikap siswa dari pertemuan satu ke pertemuan dua mengalami peningkatan sebesar 11,58. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan media animasi berbasis representasi kimia menghasilkan sikap siswa kelas eksperimen yang lebih baik.

Penilaian sikap siswa kelas eksperimen dilakukan terhadap lima aspek pengamatan. Pengamatan dilakukan selama proses pembelajaran di kelas berlangsung. Adapun nilai sikap siswa untuk setiap aspek pengamatan disajikan pada Gambar 6. Berdasarkan Gambar 6 diketahui

bahwa baik pada pertemuan satu maupun pada pertemuan dua, siswa kelas eksperimen mendapat nilai sikap terendah pada aspek percaya diri. Pada pertemuan satu, siswa hanya diam saja ketika diminta menyampaikan pendapat. Pada pertemuan dua, guru sering menunjuk siswa secara acak untuk diminta menyampaikan pendapatnya dengan tujuan melatih siswa untuk lebih percaya diri berbicara didepan kelas.

Adapun pada pertemuan satu dan pertemuan dua, siswa pada kelas eksperimen mendapat nilai sikap tertinggi pada aspek teliti. Hal ini dikarenakan sejak awal pembelajaran, siswa kelas eksperimen sudah dibimbing untuk memperhatikan media animasi yang digunakan dengan teliti.

Secara keseluruhan, nilai sikap siswa kelas eksperimen pada setiap aspek pengamatan meningkat dari pertemuan satu ke pertemuan dua. Peningkatan nilai sikap siswa kelas eksperimen menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media animasi berbasis representasi kimia menghasilkan sikap siswa kelas eksperimen yang menjadi lebih baik pada setiap aspeknya.



**Keterangan:**

- Aspek 1 : Sikap rasa ingin tahu
- Aspek 2 : Sikap antusias
- Aspek 3 : Sikap teliti
- Aspek 4 : Sikap percaya diri
- Aspek 5 : Sikap komunikatif

Gambar 6. Nilai sikap siswa untuk setiap aspek pengamatan

Efektivitas tidak hanya dilihat dari peningkatan nilai siswa yang tinggi tetapi juga dibarengi dengan sikap dan aktivitas yang lebih baik. Pada penelitian ini, penggunaan media animasi berbasis representasi kimia, selain dapat meningkatkan nilai siswa tetapi juga dapat membuat aktivitas siswa dan sikap siswa menjadi lebih baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Djamarah & Zain, (2006) yang menyatakan bahwa efektivitas suatu media pembelajaran meliputi apakah dengan menggunakan media pembelajaran tersebut informasi dalam pembelajaran dapat diserap siswa secara optimal sehingga menimbulkan perubahan aktivitas dan sikap siswa.

## SIMPULAN

Siswa kelas eksperimen mengalami peningkatan kemampuan representasi terlihat dari nilai rata-rata postes kemampuan representasi siswa kelas eksperimen yang lebih tinggi dari nilai rata-rata postes kemampuan representasi siswa kelas kontrol. Selain itu, *n-gain* kelas eksperimen juga berada pada kriteria sedang. Hal ini menunjukkan bahwa media animasi berbasis representasi kimia efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan kimia dengan kategori efektivitas sedang.

## DAFTAR RUJUKAN

- Afriansi, E.A., & Nasrudin, H. 2014. Pengembangan LKS Berbasis Representasi Level Submikroskopik pada Materi Sistem Koloid Kelas XI SMA Negeri 01 Taman Sidoarjo. *UNESA Journal of Chemical Education*, 3(3): 66-74.
- Astawa, I.G.M. 2012. Assesment Development Based Science Process Skill On Material Factors Affecting Chemical Equilibrium. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 2(2): 1-12.
- Chandrasegaran., 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. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(3): 293-307.
- Cheng, M., & Gilbert, J.K. 2009. Toward a Better Utiliation of Diagrams in Research into the Use of Representative Levels in Chemical Education. Multiple Representations in Chemical Education. *Model and Modeling in Science Education*, 4: 55-73.
- Chittlebrough, G.D., & Treagust, D.F. 2007. The Modelling Ability of Non major Chemistry Students and Their Understanding of the Submicroscopic Level. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(3): 274-292.
- Depdiknas. 2005. *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen Pasal 10*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Depdikbud. 2013. *Lampiran I Permendikbud Nomor 59 th 2014 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas atau Madrasah Aliyah*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

- Djamarah, S.B., & Zain, A. 2006. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Farida, I. 2009. The Importance of Development of Representational Competence in Chemical Problem Solving Using Interactive Multimedia. *Proceeding of the Third International Seminar on Science Education*. 17 October 2009. UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
- Farida, I., Liliyasi., & Sopandi, W. 2011. Pembelajaran Berbasis Web untuk Meningkatkan Kemampuan Interkoneksi Multipel Representasi Mahasiswa Calon Guru pada Topik Kesetimbangan larutan Asam Basa. *Jurnal Chemica*, 12(1): 14-24.
- Hake, R.R. 1997. *Analyzing Change or Gain Scores*. [Online]. Tersedia: <http://www.physics.indiana.edu/sdi/Analyzingchange-Gain.pdf>. [15 Februari 2017].
- Herawati, R.F., Mulyani, S., & Redjeki, T. 2013. Pembelajaran Kimia Berbasis Multiple Representasi Ditinjau dari Kemampuan Awal Terhadap Prestasi Belajar Laju Reaksi Siswa SMA negeri 1 Karang Anyar Tahun pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 2(2): 38-43.
- Johnstone, A.H. 1993. The Development of Chemistry Teaching: A Changing Resonse to Changing Demand. *Journal of Chemical Educaton*, 70(9): 701-705.
- Kozma, R., & Russell, J. 2005. Students Becoming Chemists: Developing Representational Competence. In JK. Gilbert (Ed.), *Visualization in Science Education*, 7: 121-145.
- Li, W.S.S., & Arshad, M. H. 2014. Application of Multiple Representation Levels in Redox Reaction among Tenth Grade Chemistry Teacher. *Journal of Turkish Science Education*, 11(3): 35-52.
- Madden, S.P., Jones, L.L., & Rahm, J. 2011. The Role of Multiple Representations in the Understanding of Ideal Gas Problems. *Chemistry Education Research and Practice*, 12: 283-293.
- Mashami, R.A., Andayani, Y., & Gunawan. 2012. Pengaruh Media Animasi Submikroskopik Terhadap Peningkatan Kemampuan Representasi Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia "Hydrogen"*, 2(11): 149-152.
- Mashami, R.A., & Ahmadi. 2015. Pengaruh Media Animasi Submikroskopik terhadap Peningkatan Keterampilan Memecahkan Masalah Mahasiswa. *Jurnal Kependidikan* 14, 14(3): 259-263.
- Mawarni, E., Mulyani, B., & Yamtinah, S. 2015. Penerapan Peer Tutoring Dilengkapi Animasi Macromedia Flash dan Handout Untuk Meningkatkan Motivasi Berprestasi dan Prestasi Belajar Siswa Kelas XI IPA 4 SMAN 6 Surakarta Tahun Pelajaran 2013/2014 Pada Materi Kelarutan dan Hasil kali Kelarutan. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 4: 29-37.
- Meirina, A.M. 2012. Animation Media Depelopment Based Multiple Representation on Material Factors Affecting Chemical Equilibrium. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 2(2): 1-12.
- Meltzer, D.E. 2002. The Relationship between Mathematics Prepara-

- tion and Conceptual Learning Gains in Physics: a Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Score. *American Journal of Physics*, 70(12): 1259-1268.
- Pujiantari, E.S. 2016. Pengembangan Media Animasi Pembelajaran Berbasis Representasi Kimia pada Pembelajaran Jenis-Jenis Koloid. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 2(2): 1-12.
- Rahayu, A.D.P., & Nasrudin, H. 2014. Penerapan Strategi Konstruktivis untuk Mereduksi Miskonsepsi Level Submikroskopik Siswa Pada Materi Keseimbangan Kimia Kelas XI. *Unesa Journal Of Chemical Education*, 3(2): 88-98.
- Stieff, M. 2011. Improving Representation Competence using Molecular Simulation Embedded in Inquiry Activities. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(10): 1137-1158.
- Sunyono. 2015. *Model Pembelajaran Multipel Representasi*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Tang, H., & Abraham, M.R. 2015. Effect of Computer Simulation at the Particulate Levels on Students' Understanding of the Particulate Nature of Matter. *Journal of Chemical Education*, 93: 31-38.
- Yudhiantoro, D. 2006. *Macromedia Flash Profesional 8*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Williamson, V.M., Lane, S.M., Gilbreath, T., Tasker, R., Ashkenazi, G., Williamson, K.C., & Macfarlane, R.D. 2012. The Effect of Viewing Order of Macroscopic and Particulate Visualization on Students' Particulate Explanations. *Journal of Chemical Education*, 89: 979-987.