

PENGARUH MEDIA ANIMASI SUBMIKROSKOPIK DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI SISWA

Ratna Azizah Mashami¹, Yayuk Andayani², Gunawan²

¹FPMIPA IKIP Mataram

²Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Mataram, Mataram

Email: ratna1742@gmail.com

Abstrak : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Media Animasi Submikroskopik (MAS) dalam meningkatkan kemampuan representasi siswa pada setiap sub materi pokok larutan penyangga. Penelitian ini menggunakan *nonequivalent pretest-posttest control group design*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan (N-gain) kemampuan representasi siswa kelas eksperimen lebih tinggi ($p=0,002$) dibandingkan kelas kontrol. Selain itu, rata-rata N-gain kemampuan representasi siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol pada setiap sub materi pokok. Konsep komponen larutan penyangga mengalami peningkatan tertinggi di kelas eksperimen (rata-rata N-gain = 81,21%). Konsep pH larutan penyangga mengalami peningkatan tertinggi di kelas kontrol (rata-rata N-gain = 76,42%). MAS memuat konsep larutan penyangga pada level submikroskopik dengan jelas sehingga dapat membantu siswa memahami konsep-konsep pada level makroskopik dan simbolik. Berdasarkan hasil penelitian ini disimpulkan bahwa MAS dapat meningkatkan kemampuan representasi siswa pada setiap sub materi pokok.

Kata kunci: media animasi, submikroskopik, kemampuan, representasi.

Abstract : This study aims to determine the effect of Submicroscopic Animation Media (MAS) to improve the representation of students in each sub subject matter of buffer solution . This study used a nonequivalent pretest - posttest control group design. The results showed that an increase (N-gain) representation capabilities experimental class students was higher ($p = 0.002$) than the control class. In addition, the average N-gain representation of students' ability for experimental class higher than control class on each sub subject matter. The concept of buffer components experienced the highest increase in the experimental class (the average N-gain = 81.21%). The concept of pH buffer solution experienced the highest increase in the control class (the average N-gain = 76.42%). MAS includes the concept of a buffer solution at submicroscopic level so clearly that it can help students understand the concepts of the macroscopic and symbolic levels. Based on the results of this study concluded that the MAS can increase representation of students' abilities in each sub subject matter.

Keywords : animation media, submicroscopic, capabilities, representation

1. PENDAHULUAN

Karakteristik ilmu kimia terdiri dari representasi makroskopik, submikroskopik dan simbolik [1]. Representasi makroskopik yaitu representasi kimia yang diperoleh melalui pengamatan nyata terhadap suatu fenomena yang dapat dilihat dan dipersepsi oleh panca indra (misalnya perubahan warna, suhu, pH larutan, pembentukan gas dan endapan). Representasi submikroskopik yaitu representasi kimia yang menjelaskan mengenai struktur dan proses pada level partikel (atom/molekular) terhadap fenomena makroskopik yang diamati. Representasi simbolik yaitu representasi kimia secara kualitatif dan kuantitatif, yaitu rumus kimia, diagram, gambar, persamaan reaksi, stoikiometri dan perhitungan matematik [2],[3].

Representasi submikroskopik merupakan faktor kunci pada kemampuan siswa memahami kimia. Ketidakmampuan merepresentasikan aspek submikroskopik dapat menghambat kemampuan memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan fenomena makroskopik dan representasi simbolik [3][4]. Akan tetapi, penjelasan level submikroskopik belum mendapat perhatian dalam pembelajaran di kelas [5].

Animasi dapat membantu siswa memahami konsep pada level submikroskopik [4]. Apabila siswa menguasai representasi submikroskopik dengan baik maka siswa mudah menghubungkan representasi submikroskopik tersebut dengan representasi makroskopik dan simbolik. Kemampuan

representasi adalah kemampuan siswa dalam menghubungkan satu level representasi dengan representasi lainnya [6]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Media Animasi Submikroskopik (MAS) dapat meningkatkan kemampuan representasi siswa. MAS merupakan media pembelajaran yang memuat penjelasan konsep larutan penyangga pada level submikroskopik [7].

Penelitian ini memiliki tujuan mengetahui peningkatan kemampuan representasi siswa pada setiap konsep larutan penyangga setelah pembelajaran menggunakan MAS.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas XI SMAN 7 Mataram menggunakan *nonequivalent pretest-posttest control group design* (Gambar 1). Kelas eksperimen menggunakan MAS dalam pembelajaran sedangkan kelas kontrol tidak menggunakan MAS. Data kemampuan representasi diperoleh dari tes uraian. Teknik analisis data menggunakan skor gain ternormalisasi dan uji perbedaan rata-rata (uji-t) dengan program SPSS 16.0 pada taraf kepercayaan 95%. Gain ternormalisasi (N-gain) dapat dihitung dengan persamaan [8]:

$$N - gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}} \times 100\%$$

Keterangan:

N-gain > 70% (tinggi); 30% e”

N-gain e” 70% (sedang);

N-gain < 30% (rendah).

| | |
|------------|---------------------------------|
| Eksperimen | O ₁ X O ₃ |
| Kontrol | O ₂ O ₄ |

Gambar 1 Desain Penelitian

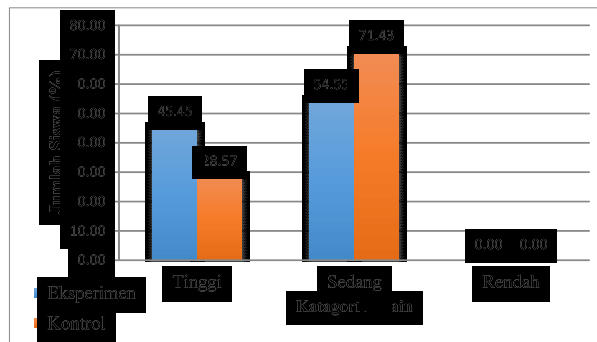
3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data peningkatan (N-gain) kemampuan representasi siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh dari *pretest* dan *posttest*. Uji normalitas yang menggunakan teknik analisis Kolmogorov-Smirnov menunjukkan data N-gain kemampuan representasi pada kelas eksperimen (p = 0,626) dan kelas kontrol (p = 686) terdistribusi normal.

Pengujian homogenitas menggunakan *Levene’s Test*. Nilai signifikan diperoleh sebesar 0,184 yang berarti tidak terdapat perbedaan antara varians kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji-t menghasilkan nilai signifikan sebesar 0,002 sehingga

hipotesis penelitian (Ha) diterima. N-gain kemampuan representasi siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada N-gain kemampuan representasi siswa kelas kontrol.

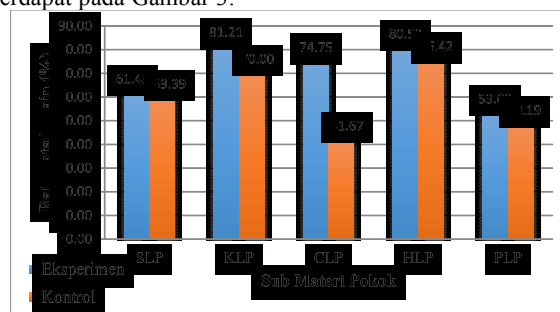
Peningkatan kemampuan representasi juga dapat dilihat dari perbedaan rata-rata N-gain. Perolehan N-gain untuk kelas eksperimen sebesar 70,40% dengan kategori tinggi sedangkan N-gain pada kelas kontrol sebesar 59,18% dengan kategori rendah. Persentase jumlah siswa berdasarkan kategori N-gain pada kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2 Grafik Persentase Jumlah Siswa pada Setiap Kategori N-gain

Tingginya peningkatan (N-gain) kemampuan representasi siswa kelas eksperimen dibandingkan siswa kelas kontrol disebabkan oleh penggunaan MAS dalam pembelajaran. MAS memiliki karakteristik penggambaran tingkat molekuler yang terlihat spesifik pada setiap unsur pembentuknya serta setiap proses yang melibatkan molekuler terlihat dengan jelas. Media animasi tersebut berbeda dari animasi tentang larutan penyangga yang pernah ada. MAS menampilkan perilaku molekuler dalam larutan mulai dari proses pembuatan, komponen, sampai cara kerja larutan penyangga [7].

Materi larutan penyangga terdiri dari lima sub materi pokok yaitu sifat larutan penyangga, komponen larutan penyangga, cara kerja larutan penyangga, pH larutan penyangga, dan peran larutan penyangga. Perbandingan peningkatan kemampuan representasi kelas eksperimen dan kelas kontrol pada setiap sub materi pokok terdapat pada Gambar 3.



| | |
|-------------|--------------------------------|
| Keterangan: | |
| SLP | = Sifat Larutan Penyangga |
| HLP | = pH Larutan Penyangga |
| KLP | = Komponen Larutan Penyangga |
| PLP | = Peran Larutan Penyangga |
| CLP | = Cara Kerja Larutan Penyangga |

Gambar 3 Grafik N-gain Kemampuan Representasi pada Setiap Sub Materi Pokok

Perolehan skor rata-rata gain ternormalisasi (N-gain) kemampuan representasi siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari N-gain siswa kelas kontrol di semua sub materi pokok. Pemahaman konsep kimia dan keterampilan representasi dapat berkembang jika alat visualisasi menyampaikan informasi yang jelas kepada siswa[9]. N-gain tertinggi di kelas eksperimen terjadi pada sub materi pokok komponen larutan penyangga yang membutuhkan kemampuan siswa dalam menghubungkan representasi simbolik dan representasi submikroskopik. Media animasi membuat konsep komponen larutan penyangga lebih jelas sehingga siswa dengan mudah dapat menghubungkan representasi simbolik dan representasi submikroskopik.

Siswa diminta menentukan apakah pencampuran 50 mL HCl 0,1 M dan 50 mL NH₄OH 0,2 M akan membentuk larutan penyangga atau tidak. Representasi simbolik pada penyelesaian soal tersebut seperti perhitungan jumlah mol, pembuatan persamaan reaksi, penentuan reaksi pembatas, serta penentuan jumlah zat yang terbentuk dan tersisa. Siswa menjawab soal tersebut seperti berikut ini:

$$\text{mol HCl} = 0,1 \text{ M} \times 50 \text{ mL} = 5 \text{ mmol}$$

$$\text{mol NH}_4\text{OH} = 0,2 \text{ M} \times 50 \text{ mL} = 10 \text{ mmol}$$

| | | | | | | | | |
|-----------|--------|---|--------------------|--|--------------------|---|------------------|--|
| | HCl | + | NH ₄ OH | | NH ₄ Cl | + | H ₂ O | |
| Awal | 5 mmol | | 10 mmol | | - | | - | |
| Reaksi | 5 mmol | | 5 mmol | | 5 mmol | | 5 mmol | |
| Setimbang | - | | 5 mmol | | 5 mmol | | 5 mmol | |

Tahap selanjutnya adalah mengartikan maksud dari jumlah zat yang ada pada keadaan setimbang. Setelah bereaksi terdapat 5 mmol NH₄OH dan 5 mmol NH₄Cl. MAS membantu guru menjelaskan molekul yang terdapat dalam setiap larutan tersebut. Larutan NH₄OH merupakan basa lemah sehingga masih terdapat molekul NH₄OH di dalam larutan. Larutan NH₄Cl mengalami ionisasi sehingga terdapat ion NH₄⁺ dan Cl⁻ di dalam larutan. Berdasarkan animasi dalam media diketahui bahwa terdapat komponen larutan penyangga dalam larutan, yaitu basa

lemah (NH₄OH) dan asam konjugasinya (NH₄⁺). Oleh karena itu, siswa dapat menyimpulkan campuran larutan tersebut adalah larutan penyangga.

N-gain kemampuan representasi terendah tetapi masih dalam katagori sedang di kelas eksperimen terjadi pada sub materi pokok peran larutan penyangga. Siswa harus mengetahui pasangan asam-basa konjugasi yang bertindak sebagai komponen larutan penyangga serta memahami cara kerja pasangan asam-basa konjugasi tersebut dalam mempertahankan pH agar dapat menjelaskan peran larutan penyangga. N-gain yang rendah ini disebabkan siswa kurang mengenali peran penyangga dalam berbagai bidang yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Komponen dan cara kerja larutan penyangga yang ada dalam MAS hanya terbatas pada satu contoh larutan penyangga asam dan satu contoh larutan penyangga basa. Sub materi pokok ini lebih mengarah ke aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari yang membutuhkan wawasan pengetahuan siswa.

Kemampuan representasi dengan N-gain tertinggi di kelas kontrol terjadi pada sub materi pokok pH larutan penyangga. Sub materi pokok tersebut membutuhkan pemahaman terhadap representasi submikroskopik dan representasi simbolik. Representasi simbolik lebih dominan bila dibandingkan dengan representasi submikroskopik pada sub materi pokok pH larutan penyangga. Siswa cenderung menghafal langkah-langkah dalam menyelesaikan perhitungan matematis[10] sehingga N-gain pada sub materi pokok ini menjadi paling tinggi.

N-gain terendah di kelas kontrol terjadi pada sub materi pokok cara kerja larutan penyangga. Sub materi pokok tersebut membutuhkan pemahaman terhadap representasi submikroskopik dan representasi simbolik. Akan tetapi, siswa kelas kontrol tidak mendapatkan penjelasan level submikroskopik dengan baik. Representasi kimia pada tingkat molekul sangat penting karena adanya hubungan langsung antara struktur, reaksi kimia, dan sifat-sifat fisik sebuah senyawa [11]. Representasi simbolik berupa gambar dalam sub materi pokok cara kerja larutan penyangga tidak akan benar bila representasi submikroskopik siswa tidak benar. Oleh karena itu, N-gain pada sub materi pokok cara kerja larutan penyangga paling rendah.

Selisih N-gain kemampuan representasi kelas eksperimen dan kelas kontrol bervariasi pada setiap sub materi pokok seperti terlihat pada Gambar 3. Selisih N-gain kemampuan representasi kelas eksperimen dan kelas kontrol tertinggi terletak pada sub materi pokok cara kerja larutan penyangga. Selisih

tersebut disebabkan siswa kelas eksperimen mempelajari MAS sedangkan siswa kelas kontrol tidak mempelajari media yang sama. Siswa sulit mengerti bila penjelasan level submikroskopik menggunakan penjelasan kata-kata, gambar dua dimensi yang tidak bergerak, atau simbol-simbol [10],[12]. Media animasi menampilkan cara kerja kerja larutan penyangga dalam bentuk animasi bergerak sehingga siswa yang mempelajari MAS memiliki kemampuan memahami representasi submikroskopik lebih baik. Animasi dapat membantu siswa memahami konsep level submikroskopik [4].

Selisih N-gain kemampuan representasi kelas eksperimen dan kelas kontrol terendah terjadi pada sub materi pokok sifat larutan penyangga. Siswa diminta untuk menganalisis sifat larutan penyangga berdasarkan hasil praktikum. Siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol mempelajari sifat larutan penyangga dengan cara yang sama, yakni melalui kegiatan praktikum pada pertemuan pertama sehingga kemampuan representasi pada sub materi ini tidak berbeda jauh.

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh simpulan bahwa peningkatan kemampuan representasi siswa yang menggunakan MAS dalam pembelajaran lebih tinggi daripada kemampuan representasi siswa yang tidak menggunakan MAS pada semua sub materi pokok. Rata-rata peningkatan kemampuan representasi siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol pada semua sub materi pokok. Peningkatan tertinggi di kelas eksperimen terjadi pada sub materi pokok komponen larutan penyangga sedangkan peningkatan tertinggi di kelas kontrol terjadi pada sub materi pokok pH larutan penyangga. MAS layak digunakan dalam pembelajaran kimia.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Gilbert, J.K. and Treagust, D. (2009). *Multiple Representation in Chemical Education, Models and Modeling in Science Education 4*.

[2] Chittleborough, G. and Treagust D. F. (2007). *The Modelling Ability Of Non-Major Chemistry Students And Their Understanding Of The Sub-Microscopic Level*. Vol 8: 274-292.

[3] Chandrasegaran, Treagust, and Mocerino. (2007). *Enhancing Students' Use Of Multiple Levels Of Representation To Describe And Explain Chemical Reactions*.

[4] Kozma, R. and Russell, J. (2005). "Students Becoming Chemists: Developing Representational

Competence", dalam *J.K. Gilbert (Ed.), Visualization in Science Education*. Vol 7: 121-145.

[5] Sopandi, Rohman, Sukmawati, Yuliani, Nuraeni, Turyani, dan Aryani. (2008). "Penjelasan Level Mikroskopik dalam Buku Teks Kimia", dalam *Prosiding Seminar Internasional ke-2 Pendidikan IPA*.

[6] Treagust, Chittleborough, and Mamiala. (2003). "The Role of Submicroscopic and Symbolic Representations in Chemical Explanations". *International Journal of Science Education*. Vol 25(11): 1353–1368.

[7] Mashami, Yayuk, dan Gunawan. (2012). "Pengembangan Media Animasi Submikroskopik Larutan Penyangga dan Pengaruhnya terhadap Kemampuan Representasi", dalam *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains*. Surakarta: Pendidikan Sains UNS.

[8] Gunawan dan Liliyasi, (2012). "Model Virtual Laboratory Fisika Modern untuk Meningkatkan Disposisi Berpikir Kritis Calon Guru". *Jurnal Cakrawala Pendidikan, Universitas Negeri Yogyakarta*. Tahun xxxi No. 2: 185-199.

[9] Kathy, Takayama. (2005). "Visualizing the Science of Genomics", dalam *J.K. Gilbert, D. Treagust (eds) Multiple Representation in Chemical Education, Models and Modeling in Science Education*. Vol 4.

[10] Farida, Liliyasi, Widyanoro, and Sopandi. (2010). "The Importance of Development of Representational Competence in Chemical Problem Solving Using Interactive Multimedia", dalam *Proceeding The 4th International Seminar on Science Education*.

[11] Tversky, Barbara. (2005). "Prolegomenon to Scientific Visualizations", dalam *J.K. Gilbert (Ed.), Visualization in Science Education*. Vol 1: 29-42.

[12] Bucat, B. and Mocerino, M. (2009). "Learning at the Sub-micro Level: Structural Representations", dalam *J.K. Gilbert, D. Treagust (eds) Multiple Representation in Chemical Education, Models and Modeling in Science Education*. Vol 4: 11-29.