

Penggunaan Analogi dalam Pembelajaran Kesetimbangan Kimia untuk Mencegah Miskonsepsi Mahasiswa Kimia Universitas Negeri Gorontalo Semester II Tahun Akademik 2014/2015

Sri Ayuning Yusuf, Astin Lukum, Julhim S. Tangio
Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan IPA
Universitas Negeri Gorontalo

Abstrak

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode campuran (*Mixed Methods*) yang merupakan gabungan metode kualitatif dan kuantitatif. Tujuan penelitian adalah 1) Untuk mendeskripsikan miskonsepsi mahasiswa pada konsep kesetimbangan kimia. 2) Untuk mengukur keefektifan penggunaan analogi dalam pembelajaran untuk mencegah miskonsepsi pada konsep kesetimbangan kimia. 3) Untuk mendeskripsikan struktur pemahaman mahasiswa dalam memahami konsep kesetimbangan kimia. Populasi sekaligus sampel dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa jurusan kimia yang berjumlah 65 orang. Pengumpulan data menggunakan tes pemahaman konsep kesetimbangan kimia dan wawancara semi terstruktur. Teknik Analisis data untuk mengidentifikasi miskonsepsi dilakukan dengan menganalisa kombinasi jawaban dan alasan dengan merujuk pada kategori pemahaman Tuysuz (2009), dan untuk mengukur keefektifan penggunaan analogi dianalisis menggunakan ANOVA sedangkan untuk menganalisis hasil wawancara semi terstruktur didasarkan pada kategori CRI hasil modifikasi Hakim, dkk (2009). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran yang menggunakan analogi efektif untuk mencegah miskonsepsi hal ini dapat dilihat dari penurunan yang signifikan pada kelas eksperimen setelah adanya perlakuan yaitu sebesar 14,68%. Struktur pemahaman mereka mengenai konsep kesetimbangan kimia tidak menyeluruh sehingga mahasiswa tidak berhasil mengaitkan konsep yang satu dengan konsep yang lain, serta gagal memahami konsep dasar sehingga tidak mampu memahami konsep selanjutnya dengan benar. Dalam hal ini mereka masih keliru dan masih sulit untuk menjelaskan konsep kesetimbangan dinamis, pergeseran kesetimbangan dan rumus penentuan tetapan kesetimbangan.

Kata Kunci : Miskonsepsi, Analogi, Kesetimbangan Kimia

PENDAHULUAN

Dewasa ini berbagai penelitian terkait problematika pembelajaran kimia telah banyak dilakukan. Diantara penelitian yang populer dilakukan adalah studi mengenai miskonsepsi dalam berbagai topik pembelajaran kimia, baik pada siswa Sekolah Menengah Atas maupun mahasiswa di Perguruan Tinggi. Dari berbagai hasil penelitian tersebut ditemukan bahwa kebanyakan miskonsepsi yang dialami oleh siswa dan mahasiswa terjadi pada beberapa materi pelajaran kimia yang umumnya konsep materi-materi tersebut bersifat abstrak, diantaranya adalah Ikatan Kimia, Kinetika reaksi kimia, Termokimia, Konsep Asam-Basa, Kesetimbangan Kimia, Hidrolisis, Larutan Penyangga, dan lain-lain.

Penyelenggaraan pembelajaran dikelas merupakan tugas utama guru yang di desain

berdasarkan kurikulum dan silabus yang bertujuan untuk menjadikan peserta didik berubah pola pikir, sikap dan keterampilannya (Lukum, 2015)

Berdasarkan temuan-temuan beberapa peneliti termotivasi untuk melakukan penelitian mengenai solusi untuk menindaklanjuti dan mencegah miskonsepsi dalam pembelajaran kimia. Diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Yunitasari, dkk (2013) mengenai Pembelajaran *Direct Instruction* disertai hierarki konsep untuk mereduksi miskonsepsi siswa pada materi Larutan Penyangga. Rohmawaty dan Suyono (2012) melakukan penelitian mengenai penerapan model pembelajaran *Conceptual Change* untuk mereduksi Miskonsepsi siswa pada materi pokok Asam dan Basa. Penelitian lain juga dilakukan oleh Al Arief dan Suyono (2012) mengenai penerapan strategi

konflik kognitif dalam mengatasi Miskonsepsi siswa pada materi pokok Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit. Namun demikian, penelitian mengenai metode yang efektif untuk mencegah miskonsepsi masih sangat diperlukan.

Glynn (2007) menyatakan bahwa salah satu metode pembelajaran yang efektif untuk mencegah miskonsepsi adalah pembelajaran yang menggunakan analogi dalam penjelasan konsep-konsepnya. Analogi dapat membantu siswa membangun jembatan konseptual antara hal yang familiar dan hal yang baru.

Penggunaan analogi bukanlah hal yang baru dalam pendidikan kimia (Pekmez, 2010). Banyak kajian yang telah dilakukan untuk mengukur keefektifan penggunaan analogi untuk membantu siswa memahami materi kimia yang abstrak dan rumit. Diantaranya adalah Chiu dan Chen (2005) menggunakan analogi berbasis komputer untuk membantu siswa memahami konsep sifat-sifat partikel.

Diantara materi kimia yang membutuhkan analogi untuk memahami konsepnya yang bersifat abstrak adalah kesetimbangan kimia. Menurut Erdemir, dkk (2000), kesetimbangan kimia merupakan topik yang dianggap paling sulit bagi mahasiswa karena topik ini sangat abstrak dan beberapa kata dalam bahasa sehari-hari digunakan dalam makna yang berbeda.

Beberapa peneliti telah berusaha mengkaji dan mengungkapkan berbagai bentuk miskonsepsi yang dialami siswa maupun mahasiswa dalam materi kesetimbangan kimia. Diantaranya Sendur, dkk (2010) telah melakukan penelitian berupa analisis miskonsepsi siswa mengenai materi kesetimbangan kimia. Dari penelitian ini ditemukan bahwa siswa kesulitan dalam memahami konsep kesetimbangan kimia dan mengaplikasikan prinsip Le Chatelier. Adaminata dan I Nyoman (2011) meneliti kesalahan konsep siswa SMA pada pokok bahasan kesetimbangan kimia.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kesalahan konsep dalam pokok bahasan kesetimbangan kimia yaitu 1) keadaan kesetimbangan akan tercapai jika konsentrasi

pereaksi sama dengan konsentrasi hasil reaksi, 2) tidak dapat mengaitkan nilai K dengan komposisi kimia saat kesetimbangan, 3) pada suhu tetap, penambahan padatan atau cairan murni akan menggeser kesetimbangan heterogen, 4) tidak dapat menentukan pengaruh dari suatu gangguan terhadap kesetimbangan, dan 5) penambahan katalis akan meningkatkan nilai K.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian berupa pengukuran keefektifan penggunaan analogi dalam pembelajaran materi kesetimbangan kimia untuk mencegah miskonsepsi pada mahasiswa jurusan kimia, Universitas Negeri Gorontalo.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode campuran (*Mix Methods*) yang merupakan gabungan metode kualitatif dan kuantitatif.

Desain penelitian yang digunakan adalah *Sequential Exploratory*, yaitu dengan menganalisis data kualitatif terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan menganalisis data kuantitatif. Data kualitatif digunakan untuk mendeskripsikan miskonsepsi dan struktur pemahaman dalam materi kesetimbangan kimia. Sedangkan data kuantitatif digunakan untuk mengukur keefektifan penggunaan analogi dalam pembelajaran untuk mencegah miskonsepsi pada materi kesetimbangan kimia yang menggunakan analisis varians (ANOVA) dengan desain *True experimental design* dengan bentuk *Pretest-Posttest Control Group Design* (Sugiyono, 2013). Pola desain penelitian ini digambarkan dengan model berikut:

Kelas Kontrol	:	O ₁	0	O ₂
Kelas Eksperimen	:	O ₁	x	O ₂

Keterangan :

O₁ : Pretest

O₂ : Posttest

(0 : Pembelajaran tanpa menggunakan analogi, x : Pembelajaran dengan menggunakan analogi

Populasi dan Sampel

Populasi sekaligus sampel dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa jurusan Kimia UNG semester II tahun akademik 2014/2015 yang berjumlah 65 orang.

Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian ini dikumpulkan dengan menggunakan tes pemahaman konsep kesetimbangan kimia dan wawancara semi terstruktur. Tes pemahaman diberikan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen sebagai pretest. Selanjutnya kedua kelas ini diberikan perlakuan, dimana kelas kontrol diberikan perlakuan berupa pembelajaran konvensional sedangkan kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran yang menggunakan analogi. Setelah perlakuan kedua kelas ini diberikan tes yang sama yang diujikan pada saat pretest dalam hal ini sebagai data post-test. Hasil posttest ini kemudian digunakan untuk mengidentifikasi kembali miskonsepsi pada kedua kelas. Hasil posttest ini juga digunakan untuk mengukur keefektifan penggunaan analogi. Sedangkan wawancara semi terstruktur dalam penelitian merupakan tindak lanjut dari temuan pada post-test. Wawancara ini digunakan untuk menganalisa struktur pemahaman mahasiswa mengenai konsep kesetimbangan kimia. Sampel yang akan diwawancarai ditentukan berdasarkan teknik *Stratified Random Sampling*.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi dilakukan dengan menganalisa kombinasi jawaban dan alasan yang merujuk pada tabel kategori pemahaman Tuysuz (2009) yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 1. Kategori Jawaban Siswa

Tipe Jawaban Siswa	Penjelasan	Kategori
B-B (Benar-benar)	Menjawab dengan benar kedua tingkat pertanyaan	Memahami Konsep
B-S (Benar-salah)	Menjawab benar pada pertanyaan tingkat pertama dan salah pada pertanyaan tingkat kedua	Miskonsepsi
S-B (Salah-benar)	Menjawab salah pada pertanyaan tingkat	Menebak

	pertama dan benar pada pertanyaan tingkat kedua	Tidak Memahami Konsep
S-S (Salah-salah)	Menjawab dengan salah kedua tingkat pertanyaan	

Untuk mengukur keefektifan penggunaan analogi dianalisis menggunakan ANOVA satu jalur (*one way ANOVA*). ANOVA digunakan untuk melihat perbedaan signifikan antara nilai *pre-test* dan *post-test* kedua kelas secara statistik.

Adapun teknik analisis data yang digunakan untuk menganalisis hasil wawancara semi terstruktur yang disertai CRI didasarkan pada tabel kategori CRI hasil modifikasi Hakim, dkk (2012) terhadap kategori CRI Hasan, dkk (1999) yang ditunjukkan dalam tabel berikut.

Tabel 2. Kriteria Pemahaman Dengan Teknik Modifikasi CRI. (Hakim, dkk, 2012)

Jawaban	Alasan	Nilai CRI	Deskripsi
Benar	Benar	>2,5	Mengusai konsep dengan benar
Benar	Benar	<2,5	Mengusai konsep tapi tidak yakin
Benar	Salah	>2,5	Miskonsepsi
Benar	Salah	<2,5	Tidak mengetahui konsep
Salah	Benar	>2,5	Miskonsepsi
Salah	Benar	<2,5	Tidak mengetahui konsep
Salah	Salah	>2,5	Miskonsepsi
Salah	Salah	<2,5	Tidak mengetahui konsep

Hipotesis Statistik

H_0 : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol.

H_a : Terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Miskonsepsi Mahasiswa Pada Konsep Kesetimbangan Kimia

Tabel 3. Persentase Pemahaman Konsep Untuk Identifikasi Awal

No	Kategori Pemahaman							
	Kelas Kontrol				Kelas Eksperimen			
	PK (%)	TPK (%)	M (%)	MN BK (%)	PK (%)	TPK (%)	M (%)	MN BK (%)
1	10,34	72,41	17,24	0	2,778	91,67	5,56	0
2	17,24	62,07	17,24	3,448	38,89	41,67	19,44	0
3	13,79	44,83	41,38	0	27,8	36,1	36,1	0

4	6,89	41,38	44,83	6,897	30,56	38,89	30,56	0
5	10,34	58,62	27,59	3,448	33,33	52,78	8,33	5,55 6
6	0	72,41	27,59	0	2,778	72,22	25	0
7	3,45	75,86	20,69	0	2,778	77,78	19,44	0
8	6,89	34,48	55,17	3,448	16,67	27,78	55,56	0
9	6,89	86,21	3,45	3,448	19,44	72,22	8,33	0
10	10,34	41,38	44,83	3,448	8,333	19,44	72,22	0
11	10,34	79,31	10,34	0	22,22	75	2,78	0
12	3,45	51,72	44,83	0	0	75	25	0
13	17,24	41,38	41,38	0	44,44	25	27,78	2,78
14	6,89	68,97	24,14	0	0	69,44	30,56	0
15	3,45	82,76	13,79	0	8,333	80,56	11,11	0
16	6,89	75,86	17,24	0	8,333	63,89	27,78	0

(PK = Paham Konsep, TPK = Tidak Paham Konsep, M = Miskonsepsi, MNBK = Menebak)

Fokus penelitian ini adalah miskonsepsi, maka yang menjadi perhatian utama pada tabel 3 adalah persentase miskonsepsi. Tabel 3 memberikan informasi bahwa secara umum kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki pola miskonsepsi yang berbeda. Data miskonsepsi ini menggambarkan keadaan awal kedua kelas sebelum diberikan *treatment* (perlakuan).

2. Analisis Data Menggunakan Statistika Anova

Analisis statistika ANOVA digunakan untuk mengukur keefektifan penggunaan analogi secara kuantitatif. Sebelum melakukan pengujian hipotesis menggunakan ANOVA, terlebih dahulu dilakukan pengujian Normalitas dan homogenitas.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas yang digunakan yaitu *Uji Lilliefors* dengan taraf nyata 0,05. Hasil uji normalitas data *post-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Normalitas Data Post-Test Kelas Kontrol Dan Kelas Eksperimen

Kelas	L_{hitung}	L_{tabel}	Kesimpulan
Kontrol	0,1458	0,1634	Normal
Eksperimen	-0,4325	0,1472	Normal

Berdasarkan tabel diatas nilai yang diperoleh kelas kontrol $L_{hitung} = 0,1458$ dan L_{tabel} pada $\alpha = 0,05$; $n=29$ sebesar 0,1634. Jadi L_{hitung} lebih kecil dari L_{tabel} ($L_{hitung} = 0,1458 < L_{tabel} = 0,1634$). Sedangkan untuk kelas eksperimen diperoleh $L_{hitung} = -0,4325$ dan L_{tabel} pada $\alpha = 0,05$; $n=36$ sebesar 0,1472. Jadi L_{hitung} lebih kecil dari L_{tabel} ($L_{hitung} = -0,4325 < L_{tabel} = 0,1472$). Sehingga

dapat disimpulkan bahwa kedua data ini berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas yang digunakan yaitu uji Fisher (F) dengan taraf nyata (0,05). Hasil uji homogenitas data *post-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Homogenitas Varians Post-Test Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Varians Sampel		F_{hit}	F_{tab}	Kesimpulan
Eksperimen	Kontrol			
305,09	10,68	1,28	1,79	Homogen

Berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 1,28 sedangkan F_{tabel} pada $\alpha = 0,05$; dk pembilang $n_1-1 = 29 - 1 = 28$ dan dk penyebut $n_2-1 = 36 - 1 = 35$ ditemukan sebesar 1,79. Dengan demikian F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} ($F_{hitung} = 1,28 < F_{tabel} = 1,79$). Pada kriteria pengujian diatas jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya kedua varians homogen.

c. Uji Hipotesis

Berdasarkan penelitian diperoleh nilai *post-test* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan nilai *post-test* kelas kontrol. Untuk mengetahui apakah nilai yang diperoleh ini murni akibat adanya perlakuan maka dilakukan dengan analisis varians (ANOVA). Hasil analisis statistika anova terangkum pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisis Statistik Anova

Sumber Varians	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Estimasi Varians	F_{hit}	F_{Tab}
Antara	0.507	1	0.507	10.53	3,99
Dalam	3.037	63	0.048		
Total	3.544	64			

Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai F_{hitung} ($10,53$) $> F_{tabel}$ ($3,99$) pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan $db_1 = k-1 = 2-1 = 1$ dan $db_2 = n-k = 65-2 = 63$. Parameter ini menunjukkan bahwa H_0 (tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol) ditolak dan H_a (terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol) diterima. Dengan demikian, dapat

disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen, dalam hal ini kelas eksperimen memiliki skor post-test yang lebih baik dibanding kelas kontrol. Selain peningkatan skor, penurunan miskonsepsi juga terjadi pada pos-test seperti yang disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Persentase Penguasaan Konsep Untuk Identifikasi Akhir

No Soal	Kategori Pemahaman							
	Kelas Kontrol				Kelas Eksperimen			
	PK (%)	TPK (%)	M (%)	MNB K (%)	PK (%)	TPK (%)	M (%)	MNBK (%)
1	13,79	86,21	0	0	22,22	66,67	11,11	0
2	27,59	62,07	10,34	0	69,44	22,22	8,333	0
3	75,86	17,24	24,14	0	88,89	5,556	2,78	2,778
4	65,52	20,69	34,48	6,897	88,9	2,78	2,78	5,56
5	41,38	41,38	13,79	3,448	50	30,56	11,11	8,333
6	10,34	86,21	20,69	0	47,22	47,22	5,556	0
7	48,28	37,93	13,79	0	55,56	41,67	2,778	0
8	48,28	24,14	27,59	0	55,56	13,89	27,78	2,778
9	41,38	58,62	0	0	69,44	30,56	0	0
10	51,72	27,59	20,69	0	61,11	5,556	30,56	2,778
11	41,38	58,62	0	0	63,89	25	11,11	0
12	17,24	58,62	24,14	0	47,22	33,33	19,44	0
13	44,83	27,59	27,59	0	58,33	30,56	11,11	0
14	0	89,66	10,34	0	0	91,67	8,333	0
15	10,34	82,76	6,897	0	16,67	77,78	5,556	0
16	13,79	75,86	10,34	0	44,44	41,67	13,89	0

Tabel 7 memberikan informasi mengenai hasil *post-test* kedua kelas setelah perlakuan yang memfokuskan pada persentase miskonsepsi pada kedua kelas. Miskonsepsi pada kedua kelas mengalami penurunan, hal ini dibuktikan dengan penurunan persentase miskonsepsi pada semua nomor soal. Tetapi, penurunan persentase miskonsepsi yang sangat signifikan terjadi pada kelas eksperimen.

3. Struktur Pemahaman Mahasiswa Pada Konsep Kesetimbangan Kimia

Struktur pemahaman mahasiswa pada kedua kelas dipelajari melalui wawancara semi terstruktur. Wawancara ini merupakan tindak lanjut terhadap temuan miskonsepsi pada *post-test*. Tujuannya adalah untuk mengungkap struktur pemahaman mahasiswa sehingga dapat dipastikan hal yang menyebabkan mereka mengalami miskonsepsi pada bagian-bagian dari konsep kesetimbangan kimia. selain itu, juga bertujuan untuk memastikan miskonsepsi (berdasarkan *post-test*), karena disertai dengan pengukuran tingkat

keyakinan (CRI) terhadap pola jawaban mereka pada *post test*.

Hasil wawancara pada kedua kelas menunjukkan bahwa rata-rata konsep yang lemah yaitu pada kesetimbangan dinamis, pergeseran kesetimbangan dan konsep tetapan kesetimbangan.

Pembahasan

1. Miskonsepsi Mahasiswa Pada Konsep Kesetimbangan Kimia

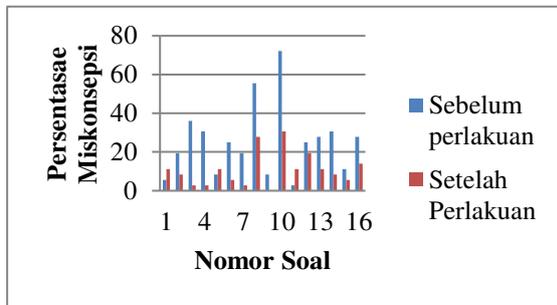
Identifikasi miskonsepsi mahasiswa didasarkan pada hasil *pre-test* dan hasil *post-test*. *Pre-test* bertujuan untuk mengetahui keadaan awal mahasiswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sedangkan *Post-test* dilakukan untuk melihat perubahan yang terjadi pada keadaan pemahaman konsep mahasiswa setelah mereka diberi perlakuan. Selain itu, hasil identifikasi ini juga digunakan untuk mengukur keefektifan penggunaan analogi dalam pembelajaran kesetimbangan kimia. Beberapa pola miskonsepsi mahasiswa pada konsep kesetimbangan yang ditemukan dalam penelitian ini diantaranya adalah:

- 1) Suatu sistem dikatakan setimbang jika jumlah mol zat yang terbentuk pada hasil reaksi sama dengan pereaksi.
- 2) Kesetimbangan yang bersifat dinamis-mikroskopis adalah kesetimbangan yang berlangsung terus menerus dan dapat diamati.
- 3) Zat yang berwujud solid (s) dan liquid (l) turut dilibatkan dalam peramalan pergeseran kesetimbangan dan penentuan tetapan kesetimbangan.
- 4) Kesetimbangan akan bergeser ke arah yang memiliki koefisien kecil ketika konsentrasi diperbesar.
- 5) Rumus tetapan kesetimbangan adalah Produk/Reaktan (tanpa menyinggung konsentrasi maupun koefisien).

2. Keefektifan Analogi Pada Konsep Kesetimbangan Kimia

Untuk mengukur keefektifan analogi ini digunakan uji statistika ANOVA. Hasil analisis statistika ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor *post-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen yang dibuktikan dengan parameter nilai Fischer (F). Perbedaan yang signifikan ini dikarenakan skor rata-rata *post-test* kelas eksperimen lebih tinggi

(0,523) dibanding skor rata-rata kelas kontrol (0,345). Dengan demikian, analogi yang digunakan dalam pembelajaran kesetimbangan kimia efektif untuk mencegah miskonsepsi, serta meningkatkan pemahaman mahasiswa. Temuan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa analogi-analogi yang digunakan mampu membantu mahasiswa untuk lebih memahami konsep kesetimbangan kimia yang sifatnya abstrak. Sementara metode pembelajaran konvensional tanpa analogi hanya memberikan pengaruh positif yang kecil. Selain terjadi peningkatan skor, penurunan miskonsepsi juga terjadi pada kedua kelas, namun penurunan yang signifikan terjadi pada kelas eksperimen. Hal ini dapat ditunjukkan berdasarkan grafik 1.

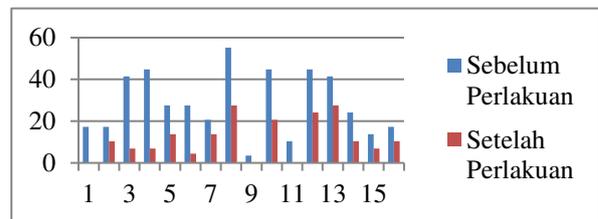


Grafik 1. Perbandingan persentase miskonsepsi mahasiswa berdasarkan hasil pre-test dan post-test pada kelas eksperimen.

Grafik 1 menunjukkan bahwa penurunan yang signifikan terjadi pada soal nomor 3 dan 4 dimana dari 36,1% dan 30,56% menjadi masing-masing 2,78%. Penurunan yang signifikan ini terjadi sebesar 33,32% untuk soal nomor 3 dan 27,78% untuk soal nomor 4. Pada soal nomor 6 dan 7 dari 25% menjadi 5,556% dan 19,44% menjadi 2,778%. Penurunan ini juga terjadi sebesar 19,44% dan 16,66%. Penurunan yang signifikan juga terjadi pada soal nomor 9, 10 dan 14 dimana dari 8,33% menjadi 0%, soal nomor 10 dari 72,22% menjadi 30,56% dan untuk soal nomor 14 dari 30,56% menjadi 8,333%. Penurunan yang terjadi pada soal nomor 9 yaitu sebesar 8,33%, Untuk soal nomor 10 sebesar 41,66% dan untuk soal nomor 14 sebesar 22,23%. Sedangkan untuk nomor 8 dari 55,56% menjadi 27,78%, soal nomor 12 dari 25% menjadi 19,44% dan soal nomor 13 dari 27,78% menjadi 11,11%.

Dan untuk soal nomor 15 dan 16 dari 11,11% menjadi 5,556% dan 27,78% menjadi 13,89%. Sementara untuk soal nomor 1, nomor 5 dan nomor 11 terjadi peningkatan miskonsepsi. Peningkatan yang signifikan terjadi pada soal nomor 11, dimana dari 2,78% menjadi 11,11%. Peningkatan terjadi sebesar 8,33%, karena kebanyakan dari mereka masih mengatakan bahwa rumus tetapan parsial (K_p) yaitu $[\text{produk/reaktan}]$ dipangkatkan koefisiennya, dan masih melibatkan fase solid (s) dalam kesetimbangan tersebut. Untuk soal nomor 1 dengan persentase 5,56% menjadi 11,11%. Peningkatan miskonsepsi ini juga terjadi sebesar 5,55% hal ini dikarenakan pada soal tersebut jawaban yang mereka pilih benar tetapi alasan yang mereka berikan masih sama dengan alasan yang mereka pilih pada saat *pre-test* yaitu dimana suatu sistem reaksi dalam keadaan setimbang jika jumlah mol yang terbentuk dalam reaksi sama dengan pereaksi. Ada juga yang mengatakan bahwa suatu reaksi dalam keadaan setimbang jika dia dapat dalam keadaan bolak-balik dan berlangsung dalam dua arah. Selanjutnya pada soal nomor 5 yaitu dari 8,33% menjadi 11,11%, peningkatan terjadi sebesar 2,78%. Pada soal ini diperoleh jawaban mahasiswa yang mengatakan bahwa ketika tekanan sistem diperbesar, volume berkurang reaksi bergeser kearah jumlah mol yang sedikit. Pada reaksi itu jumlah mol yang sedikit terdapat pada arah kanan sehingga kesetimbangan bergeser ke kanan.

Berikut ini juga disajikan grafik perbandingan miskonsepsi *pre-test* dan *post-test* kelas kontrol.



Grafik 2. Perbandingan persentase miskonsepsi mahasiswa berdasarkan hasil pre- test dan post-test pada kelas kontrol.

Grafik 4.2 menunjukkan bahwa persentase miskonsepsi pada kelas kontrol mengalami penurunan. Pada soal nomor 1, 9 dan 10 masing-masing dari 17,24%, 3,45% dan 10,34% turun menjadi 0 %. Pada soal nomor 2 dari 17,24 menjadi 10,34 adanya miskonsepsi ini disebabkan karena beberapa orang dari mereka masih bingung dalam menjelaskan kesetimbangan yang bersifat dinamis-mikroskopis sehingga mereka masih memilih jawaban berdasarkan jawaban yang mereka pilih pada *pre-test*. Pada soal nomor 3 dan 4 ini terjadi penurunan yang signifikan yaitu dari 41,38% dan 44,83% turun menjadi 6,897%. Penurunan ini terjadi sebesar 34,48% untuk soal nomor 3 dan 37,93 untuk soal nomor 4. Untuk soal nomor 5 dan 6 masing-masing dari 27,59% menjadi 13,79% dan 3,448% dan untuk soal nomor 7 dari 20,69 menjadi 13,79%. Penurunan signifikan juga terjadi pada soal nomor dan 8, 10, 12 dan 13 dimana untuk soal nomor 8 dari 55,17% menjadi 27,78%, soal nomor 10 dan 12 dari 44,83 menjadi 20,69% dan untuk nomor 13 dari 41,38 menjadi 27,59%. Sementara untuk soal nomor 14 dari 24,14% menjadi 10,34%, soal nomor 15 dari 13,79% menjadi 6,897% dan untuk soal nomor 16 dari 17,24% menjadi 10,34%. Pada konsep ini mereka sudah paham mengenai tetapan kesetimbangan, hanya saja mereka tidak teliti dalam membuat rumus tetapan kesetimbangan sehingga semua wujud diperhitungkan dalam kesetimbangan, selain itu mereka juga belum bisa menganalisis dengan benar sehingga mereka masih tidak tahu cara menyelesaikan soal-soal pada soal nomor 12-15 tersebut.

Dari grafik 1 dan 2 dapat dilihat bahwa meskipun dikelas kontrol banyak mahasiswa yang mengalami penurunan miskonsepsi tetapi penurunan miskonsepsi lebih signifikan terjadi pada kelas eksperimen. Penurunan miskonsepsi yang signifikan pada kelas eksperimen merupakan pengaruh positif dari penggunaan analogi selama proses pembelajaran. Sementara, penurunan miskonsepsi pada kelas kontrol diduga dipengaruhi oleh faktor lain (Faktor x) yang tidak terkontrol dalam penelitian ini. Seperti kemampuan kognitif yang diatas rata-rata, gaya belajar mahasiswa dan

kesiapan dalam belajar. Faktor-faktor inilah yang diasumsikan mempengaruhi penurunan miskonsepsi pada kelas kontrol, walaupun tidak dibelajarkan dengan analogi.

Seperti yang diketahui, bahwa proses dan hasil belajar dipengaruhi oleh banyak faktor, tidak hanya metode pembelajaran yang diterapkan. (Ariyani, 2006) mengemukakan bahwa hasil belajar dipengaruhi oleh dua faktor, yakni faktor intern dan faktor ekstern. Faktor intern merupakan yang ada dalam diri individu, meliputi faktor jasmaniah dan faktor psikologis (inteligensi, perhatian, minat dan bakat, motivasi, serta kematangan dan kesiapan belajar). Sedangkan faktor ekstern merupakan faktor yang berasal dari luar diri individu, meliputi faktor keluarga (cara orangtua mendidik, hubungan dalam keluarga, keadaan ekonomi keluarga, suasana rumah, pengertian orang tua), faktor sekolah (relasi guru dengan peserta didik, relasi antar peserta didik, keadaan ruang belajar) dan faktor masyarakat (kegiatan dalam masyarakat, media masa, teman bergaul, bentuk kehidupan masyarakat).

3. Struktur Pemahaman Mahasiswa pada konsep kesetimbangan kimia

Berdasarkan analisa jawaban dan hasil wawancara 8 indikator yang terdiri dari 16 soal, diperoleh struktur pemahaman mahasiswa kimia semester 2 pada materi kesetimbangan kimia adalah sebagai berikut. Secara umum miskonsepsi timbul akibat tidak memahami konsep dasar kesetimbangan kimia, yakni konsep kesetimbangan dinamis, reaksi reversibel, Prinsip *Le Chatelier* dan tetapan kesetimbangan. Pemahaman mengenai konsep kesetimbangan dinamis dan reaksi reversibel dibutuhkan untuk memahami konsep kesetimbangan kimia yang bersifat dinamis mikroskopis. Konsep Prinsip *Le Chatelier* digunakan untuk bisa menentukan arah pergeseran kesetimbangan, sedangkan konsep tetapan kesetimbangan dibutuhkan untuk menentukan rumus dan menghitung tetapan kesetimbangan dari reaksi yang dipaparkan. Kebanyakan mahasiswa yang terlibat dalam penelitian ini tidak memahami konsep-konsep tersebut. kesetimbangan dinamis mikroskopis

dipahami sebagai suatu keadaan reaksi perubahannya dapat diamati. Pemahaman seperti ini juga disebabkan oleh ketidaktahuan mahasiswa mengenai reaksi reversibel. Akibatnya, mereka hanya memahami bahwa kesetimbangan kimia yang bersifat dinamis mikroskopis adalah reaksi kimia yang terus berlangsung dan dapat diamati, tanpa menjelaskan reaksi berlangsung dua arah dan hal tersebut hanya terjadi pada skala mikroskopis.

Pada penentuan pergeseran kesetimbangan, mahasiswa belum mampu menerapkan prinsip Le Chatelier dengan benar. Hal ini terlihat dari beberapa mahasiswa yang keliru menjelaskan faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan. Contohnya, mereka menyatakan bahwa ketika konsentrasi pereaksi diperbesar maka kesetimbangan akan bergeser ke arah yang memiliki koefisien lebih kecil. Fenomena lain yang ditemukan adalah mahasiswa tidak memahami pengaruh fasa zat terhadap penentuan arah pergeseran kesetimbangan. Pada penentuan tetapan kesetimbangan, mahasiswa belum mampu menentukan rumus tetapan kesetimbangan untuk reaksi yang heterogen. Hal ini dikarenakan mereka tidak mengetahui jenis fasa zat yang turut dilibatkan dalam pergeseran kesetimbangan maupun penentuan tetapan kesetimbangan.

Walaupun berdasarkan hasil wawancara diidentifikasi bahwa masih ditemukan mahasiswa yang mengalami miskonsepsi dan tidak paham konsep setelah *treatment* (proses pembelajaran), tetapi dapat dilihat bahwa pengetahuan mereka meningkat dari yang tadinya tidak tahu konsep menjadi tahu konsep. Hal ini dapat dilihat berdasarkan penuturan mereka bahwa pada saat mereka mengisi soal pada *post-test* mereka sudah lebih mudah menjawabnya dibandingkan saat mengisi soal pada *pre-test* karena semua pertanyaan pada *pre-test* dijawab hanya berdasarkan unsur tebakan.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa meskipun pemahaman dari kedua kelas baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen sama mengenai konsep-konsep kesetimbangan kimia, namun peningkatan pemahaman kelas eksperimen jauh lebih baik dibandingkan kelas kontrol (dapat

dilihat pada tabel 4.1 dan 4.2). Peningkatan pemahaman ini dapat dilihat setelah adanya perlakuan, dimana untuk kelas eksperimen dengan peningkatan sebesar 35,43%, sedangkan untuk kelas kontrol dengan peningkatan sebesar 23,08%.

PENUTUP

Simpulan

1. Hasil pretest dan posttest menunjukkan bahwa mahasiswa yang mengalami miskonsepsi pada konsep kesetimbangan kimia terdapat 28,23% untuk kelas kontrol dan 25,35% untuk kelas eksperimen. Setelah diberikan perlakuan terjadi pengurangan miskonsepsi, dimana untuk kelas kontrol terdapat 11,49% sedangkan untuk kelas eksperimen terdapat 10,76%. Penurunan miskonsepsi yang signifikan pada kelas eksperimen merupakan pengaruh positif dari penggunaan analogi selama proses pembelajaran. Sementara, penurunan miskonsepsi pada kelas kontrol diduga dipengaruhi oleh faktor lain (Faktor x) yang tidak terkontrol dalam penelitian ini. Seperti kemampuan kognitif yang diatas rata-rata, gaya belajar mahasiswa dan kesiapan dalam belajar. Berdasarkan hasil analisis statistika Anova bahwa nilai F_{hitung} (10,53) > F_{tabel} (3,99) pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan $db_1 = k - 1 = 2 - 1 = 1$ dan $db_2 = n - k = 65 - 2 = 63$. Sehingga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian disimpulkan bahwa pembelajaran yang menggunakan analogi efektif mencegah miskonsepsi.
2. Berdasarkan analisa jawaban dan hasil wawancara diperoleh struktur pemahaman mahasiswa kimia semester II pada materi kesetimbangan kimia secara umum adalah mahasiswa sulit memahami konsep-konsep dasar dan mengaitkannya dengan konsep yang lain. Dalam hal ini mereka keliru menjelaskan konsep kesetimbangan kimia sehingga untuk menjelaskan kesetimbangan dinamis mikroskopis dan reaksi reversibel-irreversibel masih sulit. Begitu juga dalam penentuan

pergeseran kesetimbangan dimana kebanyakan mereka masih sulit untuk menjelaskan pengaruh konsentrasi terhadap pergeseran dan untuk tetapan kesetimbangan mereka belum memahami konsep dengan benar sehingga dalam penentuan rumus tetapan mereka tidak mempertimbangkan fasa dan koefisien yang menjadi pangkatnya.

Saran

1. Para pengajar dapat menggunakan pembelajaran yang menggunakan analogi dalam pembelajaran kimia untuk mencegah miskonsepsi.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut agar bisa diketahui upaya-upaya lain yang digunakan dalam meminimalisasi miskonsepsi pada mata pelajaran kimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Adaminata, M.A., dan I.N. Marsih. 2011. Analisis kesalahan konsep siswa SMA pada pokok bahasan kesetimbangan kimia. *Prosiding symposium Nasional Inovasi Pembelajaran dan Sains*: Bandung
- Ariyani, R.S. 2006. Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Kimia melalui Model Pembelajaran dengan Pendekatan IBL (Inquiry-Based Learning) pada Kelas XI SMA 12 Semarang. *Skripsi*. Jurusan Kimia Universitas Negeri Semarang
- Chiu, M.H. & Chen, I.J. 2005. Dynamic analogies promoting students' learning of behavior of gas particles. Paper presented at ESERA, Barcelona, Spain, Aug 29-Sept 1, 2005.
- Erdemir, A., O. Geban, dan Uzuntiryaki. 2000. Freshman Students' Misconceptions in Chemical Equilibrium. *Journal of Education* 18: 79-84
- Glynn, S. M. 2007. *The teaching with analogies model*. *Science and Children*, 44(8), 52-55.
- Lukum, A. 2015. Evaluasi Program Pembelajaran IPA SMP Menggunakan Model Countenance STAKE. *Jurnal penelitian dan evaluasi pendidikan*, 19(1) : 25-37.
- Pekmez Sahin, E. 2010. Using Analogies To Prevent Misconceptions About Chemical Equilibrium. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11(2), 1-35.
- Rohmawati, L & Suyono. 2012. Penerapan Model Pembelajaran Conceptual Change Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa pada Materi Pokok Asam Basa. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Kimia*. Unesa.
- Sendur, G., M. Toprak, E.S. Pekmez. 2010. Analyzing Of Students' Misconceptions About Chemical Equilibrium. International Conference on New Trends In Education And Their Implications. ISBN: 9786053641049.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kombinasi (mixed Methods)*. Alfabeta. Bandung
- Yunitasari, W., Endang Susilowati, & Nanik Dwi Nurhayati. 2013. Pembelajaran direct instruction disertai hierarki konsep untuk mereduksi miskonsepsi siswa pada materi larutan penyangga. *Jurnal Pendidikan Kimia*. Surakarta.