

ANALISIS KEMAMPUAN MAKROSKOPIS, MIKROSKOPIS DAN SIMBOLIK DALAM PEMBELAJARAN *LEARNING CYCLE 5* FASE PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA

Dhamas Mega Amarlita

Dosen Pend. Kimia FKIP Universitas Darussalam Ambon

ABSTRAK

Ilmu kimia merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang mencakup konsep, aturan, hukum, prinsip, dan teori. Ilmu kimia memiliki beberapa karakteristik, antara lain: (1) sebagian besar konsep-konsep kimia bersifat abstrak, (2) konsep-konsep kimia pada umumnya merupakan penyederhanaan dari keadaan sebenarnya, dan (3) konsep dalam kimia bersifat berurutan dan berkembang dengan cepat. Karakteristik kimia yang bersifat abstrak inilah yang menyebabkan kimia dianggap sulit bagi sebagian besar peserta didik. Dalam pembelajaran kimia meliputi tiga level representasi, yaitu makroskopis, mikroskopis dan simbolik. Tiga level representasi tersebut tersebut harus diperhatikan dalam proses pembelajaran kimia di kelas agar tujuan pembelajaran itu dapat tercapai secara maksimal. Proses pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013 ini harus bersifat kontekstual diantaranya dengan menerapkan model pembelajaran *Learning Cycle 5* fase. Salah satu materi kimia yang membutuhkan

pemahaman dalam ketiga level pemahaman tersebut adalah kesetimbangan kimia.

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan makroskopis, mikroskopis dan simbolik peserta didik melalui penerapan model pembelajaran *Learning Cycle 5* fase. Hasil penelitian ini akan dipublikasikan dalam jurnal ilmiah yang nantinya dapat memberikan tentang informasi kemampuan makroskopis dan mikroskopis peserta didik. Selain itu, dapat digunakan sebagai referensi bagi pendidik mengenai penerapan model pembelajaran untuk memperbaiki kemampuan makroskopis, mikroskopis dan simbolik tentang kimia pada peserta didik.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kemampuan Mahasiswa sudah lebih dari 50%. Sebagian besar mahasiswa telah memahami konsep tentang kesetimbangan kimia secara makroskopis, yaitu sebesar 92%, untuk kemampuan mikroskopis sebesar 51%, dan 74% untuk kemampuan simbolik.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ilmu kimia merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang mencakup konsep, aturan, hukum, prinsip, dan teori. Ilmu kimia memiliki beberapa karakteristik, antara lain: (1) sebagian besar konsep-konsep kimia bersifat abstrak, (2) konsep-konsep kimia pada umumnya merupakan penyederhanaan dari keadaan sebenarnya, dan (3) konsep dalam kimia bersifat berurutan dan berkembang dengan cepat (Kean & Middlecamp, 1985). Karakteristik kimia yang bersifat abstrak inilah yang menyebabkan kimia dianggap sulit bagi sebagian besar peserta didik. Kesulitan peserta didik dalam memahami ilmu kimia ditandai dengan ketidakmampuan peserta didik dalam memahami konsep-konsep kimia dengan benar (Huddle *et al*, 2000). Pemahaman konsep yang tidak benar secara terus menerus dapat mengakibatkan *misconception* pada peserta didik. Seperti yang dikemukakan Nakhleh (1992) bahwa kesalahan konsep pada kimia merupakan suatu hal yang berlanjut dan dapat menghambat peserta didik mengaitkan antara konsep yang satu dengan yang lainnya. Oleh karenanya kesalahan konsep dapat menyebabkan peserta didik kurang berhasil dalam menerapkan konsep tersebut pada situasi baru yang sesuai, sehingga peserta didik gagal mempelajari konsep.

Pembelajaran kimia dapat dipelajari melalui tiga level representasi, yaitu makroskopis, mikroskopis dan simbolik. Representasi makroskopik ialah representasi kimia yang diperoleh melalui pengamatan nyata terhadap suatu fenomena yang dapat dilihat oleh panca indra atau dapat berupa pengalaman sehari-hari. Representasi mikroskopis yaitu representasi kimia yang menjelaskan mengenai struktur dan proses pada tingkat 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 (Johnstone *et.al*, 1993 dalam Scott & Livingstone, 2008). Dalam

perkembangannya tiga level pemahaman ini telah banyak dilakukan penelitian seperti pada materi ikatan kimia, geometri molekul, asam basa, dan laju reaksi (Lin & Chiu, 2010; Abdo & Taber, 2009; Jansoon, Coll & Somsook, 2009; Handayanti, 2013).

Pada penelitian ini akan dilakukan analisis kemampuan peserta didik mengenai ketiga level pemahaman tersebut, yaitu makroskopis, mikroskopis dan simbolik. Salah satu materi kimia yang membutuhkan kedua level pemahaman tersebut adalah kesetimbangan kimia. Pada kesetimbangan dinamis selain peserta didik harus bisa mengamati kesetimbangan yang terjadi dengan panca indra, juga perlu dapat memahami secara mikroskopis yang terjadi pada kesetimbangan tersebut. Pemahaman mikroskopis juga diperlukan pada pokok bahasan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan kimia. Sedangkan kemampuan simbolik peserta didik dapat terlihat pada tetapan kesetimbangan kimia. Oleh sebab itu, pada materi kesetimbangan kimia peserta didik harus dapat memahami ketiga level representasi kimia agar dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan baik.

Banyak penelitian yang sudah dilakukan mengenai materi kesetimbangan kimia, seperti penelitian yang dilakukan oleh Hackling & Garnett (1985) tentang kesalahan konsep pada materi tersebut. Selain itu, Susanti (2010) juga menyatakan bahwa terdapat kesalahan konsep pada materi kesetimbangan seperti kesetimbangan tercapai pada waktu konsentrasi reaktan dan produk sama. Fakta ini menunjukkan bahwa tingkat kemampuan makroskopis, mikroskopis dan simbolik pada materi kesetimbangan kimia masih kurang.

Tiga level representasi tersebut harus diperhatikan dalam proses pembelajaran kimia di kelas agar tujuan pembelajaran itu dapat tercapai secara maksimal. Seperti penelitian Wu tentang pendidikan kimia dari tahun 2000-2003 yang dapat disimpulkan bahwa model pembelajarannya yang diterapkan haruslah dapat digunakan untuk memahami konsep-konsep dalam kimia yang meliputi tiga level pemahaman yaitu makroskopik, simbolik dan mikroskopik. Dengan demikian agar peserta didik ini mampu memahami secara unguh ketiga representasi tersebut maka perlu pemilihan model pembelajaran yang tepat. Model pembelajaran yang digunakan seharusnya bersifat kontekstual seperti yang digalakkan pada kurikulum 2013.

Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan dan sesuai dengan kurikulum 2013 ini harus bersifat kontekstual adalah model pembelajaran *Learning Cycle 5* fase. Model Pembelajaran LC 5 fase ini meliputi *engage, explore, explain, elaborate, dan evaluate*. Melalui model pembelajaran ini peserta didik dapat berperan aktif dalam mencari pengetahuannya melalui pengalaman sendiri sehingga dapat meningkatkan pemahaman mengenai makroskopis pada kimia. Selain itu peserta didik diminta untuk aktif dalam menjelaskan apa yang telah diamati, dalam hal ini penjelasan meliputi makroskopis dan mikroskopis pada kimia sehingga peserta didik akan lebih paham dalam mikroskopisnya.

Berdasarkan masalah yang telah dipaparkan tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pemahaman makroskopis dan mikroskopis peserta didik dengan menerapkan model pembelajaran yang tepat. Penelitian ini berjudul “Analisis Kemampuan Makroskopis, Mikroskopis Dan Simbolik Dalam Pembelajaran *Learning Cycle 5* Fase Pada Materi Kesetimbangan Kimia”.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka dapat dibuat rumuasan masalah “ bagaimanakah kemampuan makroskopis, mikroskopis dan simbolik peserta didik melalui proses pembelajaran *Learning Cycle 5* fase pada materi kesetimbangan kimia?”

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan makroskopis, mikroskopis dan simbolik materi kesetimbangan yang diajarkan dengan model pembelajaran *Learning Cycle 5* fase.

Definisi Operasional

1. Kemampuan makroskopis adalah kemampuan peserta didik dalam memahami konsep-konsep melalui pengamatan nyata terhadap suatu fenomena yang dapat dilihat oleh panca indra.
2. Kemampuan mikroskopis adalah kemampuan peserta didik dalam memahami konsep kimia mengenai struktur dan proses pada tingkat partikel (atom/molekular).
3. Kemampuan simbolik adalah kemampuan siswa dalam memahami grafik dan perhitungan dalam kimia.
4. *Learning Cycle 5* fase adalah model pembelajaran yang diterapkan dengan fase-fase *engage, explore, explain, elaborate, dan evaluate*.
5. Kesetimbangan kimia adalah pokok bahasan dalam kimia yang mempelajari tentang kesetimbangan dinamis dan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan.

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, penelitian ini menggunakan rancangan deskriptif. Penelitian deskriptif ini bertujuan untuk menggambarkan kemampuan setiap peserta didik mengenai kemampuan makroskopis, mikroskopis dan simbolik setelah dilakukan proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5* fase.

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Universitas Darussalam Ambon.

Subyek Penelitian

Sampel pada penelitian ini adalah mahasiswa tahun pertama semester genap tahun ajaran 2013/2014 program studi kimia Universitas Darussalam Ambon yang berjumlah 21 siswa.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Tes Tertulis

Tes tertulis ini berisikan soal-soal tentang materi kesetimbangan kimia yang mencakup soal makroskopis, mikroskopis, dan simbolik. Tes ini diberikan setelah peserta didik diberi pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5* fase guna mengetahui ketiga level pemahaman yang dimiliki oleh setiap peserta didik. Soal tes yang diberikan berupa pilihan ganda yang berjumlah 22 item, soal nomor 1, 2, 5, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 20 dan 21 merupakan soal untuk mengetahui kemampuan makroskopis mahasiswa, sedangkan soal untuk mengetahui kemampuan mikroskopis mahasiswa terdapat pada nomor 4, 6, 10 dan 22. Soal nomor 3, 7, 8, 13, 17, 18 dan 19 digunakan untuk mengetahui kemampuan simbolik mahasiswa.

Uji Coba Instrumen

Penggunaan instrumen harus memenuhi syarat-syarat sebagai alat pengukur yang baik, yaitu salah satunya validitas. Instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan. Instrumen juga dapat dikatakan valid jika dapat mengungkap data dari variabel secara tepat.

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat. Validitas tes yang digunakan pada penelitian ini adalah validitas isi yang bertujuan untuk mengetahui keterwakilan aspek kemampuan yang hendak diukur di dalam butir-butir instrumen.

Validitas yang dinilai pada setiap butir soal adalah kesesuaian isi butir tes dengan konsep materi yang diujikan dan kekomunikatifan kalimat-kalimat yang digunakan dalam butir tes, dengan ketentuan:

- a. nilai 2: konsep materi sesuai dengan acuan kalimatnya komunikatif

- b. nilai 1: konsep materi tidak sesuai dengan acuan tetapi kalimatnya sudah komunikatif
- c. nilai 0: konsep materi tidak sesuai dengan acuan dan kalimatnya tidak komunikatif

Persentase validitas butir tes ke $x = \frac{\sum \text{skor tiap penilai}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$

Keterangan nilai dari validitas tes dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Keterangan Nilai Validitas

No	Persentase	Validitas
1	0-20	Sangat rendah
2	21-40	Rendah
3	41-60	Sedang
4	61-80	Tinggi
5	81-100	Sangat tinggi

Sumber : Sugiono, 2004

Berdasarkan hasil penilaian validator terlihat bahwa tingkat konsistensi pemberian skor 2 oleh kedua penilai tersebut adalah 97,00 %. Dengan demikian secara keseluruhan instrumen yang digunakan dinyatakan valid dan memenuhi syarat untuk digunakan sebagai instrumen penelitian.

Teknik Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data secara umum dalam penelitian ini adalah:

Tahap persiapan

- a. Mengadakan studi pendahuluan
- b. Menyusun proposal penelitian
- c. Menyiapkan instrumen penelitian dan melakukan validasi instrumen penelitian

Tahap pelaksanaan

- a. Melakukan proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5* fase.
- b. Melakukan tes akhir.
- c. Melakukan analisis kemampuan peserta didik dalam memahami konsep yang bersifat makroskopis, mikroskopis, dan simbolik.

Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah secara deskriptif yaitu dengan mengelompokkan jawaban untuk setiap pemahaman, yaitu pemahaman makroskopis, mikroskopis, dan simbolik. Selanjutnya jawaban yang diberikan pada masing-masing level pemahaman dilakukan perhitungan nilainya dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Kemudian untuk mengetahui tingkat pemahaman yang dimiliki oleh setiap peserta didik pada masing-masing level pemahaman dilakukan interpretasi dengan menggunakan Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Kriteria Pemahaman

Nilai	Kualifikasi
86 - 100	Sangat Baik
71 - 85	Baik
56 - 70	Cukup
41 - 55	Kurang
≤40	Sangat Kurang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan mahasiswa yang meliputi kemampuan mikroskopis, makroskopis dan simbolik pada materi kesetimbangan kimia setelah mahasiswa melakukan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5 fase*. Proses pembelajaran *LC 5E* terdiri dari 5 langkah yaitu *engagement, exploration, explanation, elaboration, dan evaluation* (secara rinci langkah-langkah pembelajaran dapat dilihat pada Lampiran 2). Proses pembelajaran ini dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan, dimana setiap pertemuan rata-rata mahasiswa harus memahami hingga 2 indikator.

Selanjutnya pada pertemuan berikutnya dilakukan tes akhir yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan makroskopis, mikroskopis dan simbolik. Pada Tabel 3 dapat terlihat rekap dari hasil tes akhir sebagai berikut:

Tabel 3 Hasil Tes Akhir

Nilai	Frekuensi	Presentase	Keterangan
86 - 100	4	20%	Sangat Baik
71 - 85	14	70%	Baik
56 - 70	2	10%	Cukup
41 - 55	0	0	Kurang
≤ 40	0	0	Sangat Kurang

Berdasarkan hasil tes akhir dapat dianalisis kemampuan makroskopis, mikroskopis dan simbolik yang dimiliki oleh mahasiswa, yaitu melalui analisis berdasarkan tiap butir soalnya. Setiap kemampuan dapat dianalisis berdasarkan jawaban siswa, soal nomor 1, 2, 5, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 20 dan 21 untuk mengetahui kemampuan makroskopis, sedangkan soal untuk mengetahui kemampuan mikroskopis pada nomor 4, 6, 10 dan 22. Soal nomor 3, 7, 8, 13, 17, 18 dan 19 digunakan untuk mengetahui kemampuan simbolik. Berdasarkan penelitian yang dilakukan kemampuan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Persentase Kemampuan Mahasiswa

Kemampuan	Skor Rata-rata	Persentase
Makroskopis	10.2	92%
Mikroskopis	2.05	51%
Simbolik	5.2	74%

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa kemampuan Mahasiswa sudah lebih dari 50%. Sebagian besar mahasiswa telah memahami konsep tentang kesetimbangan kimia secara makroskopis, yaitu sebesar 92%, untuk kemampuan mikroskopis sebesar 51%, dan 74% untuk kemampuan simbolik. Dari hasil tersebut diketahui bahwa kemampuan makroskopis mahasiswa lebih besar dibandingkan kemampuan yang lainnya, hal ini menunjukkan bahwa siswa lebih mudah mempelajari hal-hal yang dapat diamati secara langsung dan masih banyak mahasiswa yang menggunakan hafalan dalam mempelajari konsep-konsep kimia. Sedangkan untuk kemampuan mikroskopis masih perlu ditingkatkan lagi karena hanya sebagian mahasiswa yang dapat memahami konsep mikroskopis dalam meteri kesetimbangan kimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
 Dahar, R.W. 1988. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: P2LPTK.
 Dasna, I Wayan dan Sutrisno. *Model-Model Pembelajaran Konstruktivistik Dalam Pengajaran Sains/Kimia*. 2005. Malang: Kimia
 Kean, E & Middlecamp, C. 1985. *Panduan Belajar Kimia Dasar*. Jakarta: Gramedia.

- Handayanti, Y. 2013. *Pengembangan Strategi Pembelajaran Pada Materi Laju Reaksi Berdasarkan Hasil Analisis Profil Model Mental Siswa SMA*. Jakarta: UPI.
- Huddle, P.A. White, M.A. & Rogers, F. 2000. Using a Teaching Model to Correct Known Misconception in Electrochemistry. *Journal of Chemical Education*, Vol 77 (1): 104-110.
- Nakhleh, M.B. 1992. Why Some Student Don't Learn Chemistry: Chemistry Misconception. *Journal of Chemical Education*, 69(3):191-196.
- Scott, T.B. & Livingston, J. I. 2008. *Leading-Edge Educational Technology*. New York: Nova Science Publishers Inc.
- Iskandar, Sринi M. 2004. *Strategi Pembelajaran Konstruktivistik dalam Kimia*. Malang: FMIPA UM.
- Sugiono. 2004. *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung : C.V. Alfabeta
- Susanti, V. 2010. *Analisis Kesalahan Konsep Pokok Bahasan Kestimbangan Kimia Pada Mahasiswa Universitas Negeri Malang dan Perbaikannya dengan Strategi Konflik Kognitif*. Tesis tidak diterbitkan. Universitas Negeri Malang.
- Wu, H.K., Krajcik, J.S., & Soloway, E. 2000. *Promoting Conceptual Understanding of Chemical Representation: Students's Use of a Visualization Tool in the Classroom*. Paper Presented at The Annual Meeting of The National Association of Research in Science Teaching April 28 – Mei 1, 2000 at New Orlean, L.A.