

Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia
pada Pokok Bahasan Stoikiometri
Mata Kuliah Kimia Dasar I
¹Desi

Abstrak: Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi mahasiswa pada topik stoikiometri pada mata kuliah Kimia Dasar I. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif. Subjek penelitian ini adalah 38 orang mahasiswa semester I program studi pendidikan kimia kampus Indralaya. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes miskonsepsi berupa tes pilihan ganda disertai pilihan alasan. Hasil penelitian menunjukkan miskonsepsi terjadi pada topik materi dan perubahannya, unsur, senyawa, dan campuran, persamaan reaksi, hukum-hukum dasar kimia, dan konsep mol dengan persentase masing-masing 28,95%, 13,16%, 48,68%, 55,70% dan 51,64%. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, diharapkan dapat menentukan model pembelajaran yang tepat yang bisa mengurangi miskonsepsi pada pokok bahasan stoikiometri.

Kata-kata kunci: miskonsepsi, stoikiometri

Pendahuluan

Mata kuliah Kimia Dasar I merupakan mata kuliah wajib yang ditawarkan kepada mahasiswa pada semester ganjil dengan bobot 3 sks serta didukung oleh kegiatan praktikum yang berbobot 1 sks (FKIP Unsri, 2012). Kegiatan tatap muka dan praktikum dilakukan pada semester yang sama. Salah satu pokok bahasan yang diajarkan di dalam mata kuliah ini adalah stoikiometri. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, topik stoikiometri merupakan topik yang sulit dipelajari, hal ini bisa dilihat dari analisis butir soal pada ujian tengah semester yaitu hanya 30% mahasiswa yang bisa mengerjakan (Ibrahim dan Desi, 2010).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Lesmini dan Desi (2010), mahasiswa mengalami miskonsepsi diantaranya pada saat mengelompokkan materi ke dalam kelompok unsur, senyawa atau campuran. Mahasiswa bisa menjelaskan perbedaan antara unsur, senyawa dan campuran tetapi mereka belum bisa mengelompokkan materi secara tepat. Hal ini menunjukkan bahwa konsep yang dimiliki oleh mahasiswa tidak lengkap.

¹Dosen Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Sriwijaya
¹e-mail: desi_fkip@yahoo.co.id

Mahasiswa mengalami miskonsepsi pada saat konsep yang dimilikinya tidak konsisten atau berbeda dengan konsepsi ilmiah. Nakhleh (1992) mendefinisikan konsep sebagai suatu set proposisi yang berfungsi untuk arti suatu topik khusus. Pada umumnya, konsep memiliki lima elemen, yaitu (1) nama adalah istilah yang diberikan kepada suatu kategori (kumpulan pengalaman, objek, konfigurasi, atau proses); (2) contoh (positif dan negatif) yang menunjuk pada contoh konsep; (3) atribut (esensial dan nonesensial) adalah karakteristik umum untuk menempatkan contoh-contoh dalam kategori yang sama; (4) nilai atribut adalah standar karakteristik pada objek dan fenomena; dan (5) aturan adalah definisi atau pernyataan khusus tentang atribut esensial suatu konsep (Bruner dalam Joyce & Weill, (1980).

Secara alamiah, mahasiswa mengamati berbagai fenomena atau gejala alam di lingkungannya, yang seharusnya mampu ditafsirkan mahasiswa sesuai dengan domain pengalaman belajar mereka. Namun konsepsi mahasiswa ini umumnya tidak sejalan dengan pandangan ilmuwan (*scientist*). Identifikasi miskonsepsi menjadi tujuan dari kebanyakan penelitian yang dilaksanakan selama lebih dari dua dekade terakhir (Pfund dan Duit, 1991). Hasil penelitian terdahulu (Nachtigall, 1998) menyatakan bahwa ternyata pembelajar sudah mempunyai gagasan-gagasan tentang peristiwa alamiah sebelum mereka memperoleh pelajaran sains. Sebagian besar gagasan-gagasan mereka masih merupakan pengetahuan sehari-hari yang belum menunjukkan pengetahuan ilmiah (Molt, 1994). Gagasan-gagasan pembelajar ini, selain diberi sebutan-sebutan seperti di atas, diistilahkan juga sebagai *childrens science*, *misconception*, *students' conception*, dan ada yang menyebutnya sebagai *prior knowledge* (Dochy, 1996), *alternative knowledge* atau *naive conception* (Galili & Hazan, 2000). Gardner (1991) menyebutnya sebagai pikiran intuitif atau *common sense*, *misconception*, *misunderstanding*, dan *unschooled mind*. Sebuah sinonim yang dipakai untuk istilah *prior knowledge* adalah *cognitive entry behaviors* yang didefinisikan sebagai *prerequisite types* dari pengetahuan, keterampilan, dan kompetensi yang sangat esensial dalam belajar.

Mahasiswa sesungguhnya sudah mengembangkan ide-ide dan keyakinannya tentang fenomena alam, bahkan sebelum mereka diajar secara formal tentang kimia sebelum menjadi mahasiswa. Ketika mahasiswa sedang belajar tentang kimia, mereka menafsirkan informasi baru dalam kerangka ide-ide dan keyakinan yang telah ada, yang

kemudian menjadi terasimilasi atau terkoreksi. Konsepsi mahasiswa merupakan hasil tafsir mereka terhadap suatu konsep yang jika salah akan menimbulkan miskonsepsi (Berg, 1991). Miskonsepsi sangat resisten untuk diremediasi (Novak, 1988), Miskonsepsi ini akan berubah menjadi konsepsi ilmiah hanya jika pembelajaran yang dilakukan oleh dosen lebih *fruitful* (dapat diterapkan), *plausible* (konsisten dengan pengalaman), *intelligible* (dipahami secara internal), dan *dissatisfaction* (ketidakseimbangan) (Posner, dkk., 1982). Pandangan ini membentuk suatu logika dalam pikiran mahasiswa. Ketika mahasiswa diajar, mahasiswa berusaha untuk menghubungkan pengetahuan yang diajarkan oleh dosen dengan skema konsep yang sudah ada melalui proses asimilasi. Bila mahasiswa mengalami kesulitan memahami konsep baru, mereka melakukan akomodasi atau mengubah informasi sesuai dengan skema yang sudah ada.

Temuan penelitian Selamat dan Redhana (2000) bahwa setelah pembelajaran kimia di SMA, masih banyak siswa mengalami miskonsepsi. Ini tampak ketika mereka mengajar kimia dasar, banyak siswa beranggapan bahwa partikel materi dari gas nitrogen adalah atom nitrogen. Konsep lainnya adalah HCl adalah senyawa ion, air raksa dipandang sebagai senyawa, dan lain sebagainya. Dari temuan ini tampak bahwa pengetahuan yang telah dibangun oleh siswa ketika mereka belajar tentang kimia belum bermakna. Dari temuan ini juga tampak bahwa guru kurang memperhatikan konsep-konsep dasar kimia yang seharusnya dikuasai dengan baik oleh siswa.

Renner dan Brumby dalam Abraham *et.al.* (1992) telah menyusun kriteria untuk mengelompokkan pemahaman konsep pada Tabel 1.

Tabel 1 Pengelompokkan Derajat Pemahaman Konsep

No	Kriteria	Derajat Pemahaman	Kategori
1	Tidak ada jawaban/kosong, menjawab “saya tidak tahu”	Tidak ada respon	Tidak memahami
2	Mengulang pernyataan, menjawab tapi tidak berhubungan dengan pertanyaan atau tidak jelas	Tidak memahami	
3	Menjawab dengan penjelasan tidak logis	Miskonsepsi	Miskonsepsi
4	Jawaban menunjukkan ada konsep yang dikuasai tetapi ada pernyataan dalam jawaban yang menunjukkan miskonsepsi	Memahami sebagian dengan miskonsepsi	
5	Jawaban menunjukkan hanya	Memahami	Memahami

	sebagian konsep dikuasai tanpa ada miskonsepsi	sebagian	
6	Jawaban menunjukkan konsep dipahami dengan semua penjelasan benar	Memahami konsep	

Miskonsepsi berdasarkan pengelompokan yang dilakukan oleh Abraham *et.al.* (1992) pada Tabel 1 merupakan salah satu tingkatan pemahaman konsep yang menunjukkan belum terpenuhinya penguasaan seluruh komponen konsep. Oleh karena itu, identifikasi bentuk miskonsepsi yang terjadi pada siswa dapat dilakukan melalui identifikasi komponen konsep yang belum dikuasai oleh siswa.

Penelitian pada tahap ini mencoba untuk mengidentifikasi miskonsepsi mahasiswa, dengan permasalahan yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

- 1) Topik apa saja yang terdapat miskonsepsi mahasiswa?
- 2) Berapa banyak miskonsepsi mahasiswa tersebut?

Penelitian ini sangat bermanfaat bagi dosen-dosen untuk merancang suatu strategi pembelajaran guna mengubah miskonsepsi-miskonsepsi mahasiswa tersebut pada pembelajaran berikutnya. Di samping itu, temuan dari penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh dosen-dosen yang mengajar pada mata kuliah sains dasar, khususnya di jurusan yang ada dalam lingkungan Jurusan Pendidikan MIPA dan atau Jurusan Kimia di perguruan tinggi.

Metode Penelitian

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif.

2. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa semester I (tahun ajaran 2012/2013) program studi pendidikan kimia kampus Indralaya yang mengambil mata kuliah kimia Dasar I di Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Unsri yang berjumlah 38 orang.

3. Ruang Lingkup Materi

Materi kimia dasar I yang dibuat tes miskonsepsinya adalah pokok bahasan stoikiometri yang terdiri atas materi dan perubahannya, unsur, senyawa dan campuran, persamaan reaksi, hukum-hukum dasar kimia dan konsep mol.

Tes miskonsepsi dikembangkan dari konsep-konsep pokok yang ada pada konsep stoikiometri bisa dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Jumlah Soal Tes Miskonsepsi Mahasiswa untuk Konsep Stoikiometri

Nomor	Konsep Pokok	Jumlah Soal	Nomor Soal Tes Miskonsepsi
1	Materi dan Perubahannya	3	1,2,3
2	Unsur, Senyawa dan Campuran	5	4,5,6,7,8
3	Persamaan Reaksi	2	10,11
4	Hukum-Hukum Dasar Kimia	6	12,13,15,18,20,22
5	Konsep Mol	9	9,14,16,17,19,21,23,24,25
	Jumlah Total Soal	25	

4. Pembuatan Instrumen

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes miskonsepsi berupa tes pilihan ganda. Tes ini berisi pilihan alasan dan mahasiswa diberi kebebasan dalam menuliskan alasannya apabila alasan yang tersedia tidak sesuai dengan pendapat mahasiswa.

5. Pengumpulan Data

Alat pengumpulan data adalah tes miskonsepsi. Tes ini dilaksanakan setelah pembelajaran stoikiometri pada mata kuliah Kimia Dasar I.

6. Analisis Data

Data tentang miskonsepsi mahasiswa dianalisis secara deskriptif dengan menyajikan data hasil tes miskonsepsi dalam bentuk persentase dan selanjutnya alasan yang melatarbelakangi miskonsepsi mahasiswa dideskripsikan. Kriteria pengelompokan pemahaman konsep bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Pengelompokan Derajat Pemahaman Konsep

No	Kriteria	Derajat Pemahaman	Kategori
1	Tidak ada jawaban dan tidak ada alasan (kosong)	Tidak ada respon	Tidak memahami
2	Menjawab dengan benar tetapi disertai alasan yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah	Miskonsepsi	Miskonsepsi
3	Memberikan jawaban benar tetapi alasan yang diberikan sesuai dengan konsep ilmiah tetapi tidak lengkap	Konsep tidak lengkap	
4	Memberikan jawaban salah tetapi	Konsep tidak	

	alasan yang diberikan sesuai dengan konsep ilmiah	lengkap	
5	Memberikan jawaban dan alasan yang bersifat kekanak-kanakan	<i>Naive conception</i>	
6	Memberikan jawaban benar disertai alasan yang sesuai dengan konsep ilmiah	Memahami konsep	Memahami

(Modifikasi dari Renner dan Brumby dalam Abraham *et.al.*, 1992)

Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan dalam penelitian ini diarahkan pada dua hal yaitu mahasiswa mengalami miskonsepsi pada topik apa saja pada pokok bahasan stoikiometri dan berapa besar persentase miskonsepsi tersebut. Subjek penelitian adalah mahasiswa yang berasal dari program studi pendidikan kimia kampus Indralaya. Topik yang diujikan kepada mahasiswa yaitu pokok bahasan stoikiometri. Pokok bahasan stoikiometri terdiri dari subpokok-subpokok bahasan yaitu materi dan perubahannya, unsur, senyawa dan campuran, persamaan reaksi, hukum dasar kimia dan konsep mol. Peneliti telah membagikan soal tes miskonsepsi yang terdiri atas soal, pilihan jawaban dan pilihan alasan, kepada mahasiswa program studi Pendidikan Kimia Kampus Indralaya Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Sriwijaya yang berjumlah 38 orang. Data yang diperoleh dari hasil tes miskonsepsi bisa dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Miskonsepsi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia pada Pokok Bahasan Stoikiometri

No	Miskonsepsi pada Topik	Σ Soal	Persentase Miskonsepsi Mahasiswa
1	Materi dan Perubahannya	3	28,95
2	Unsur, senyawa dan campuran	5	13,16
3	Persamaan Reaksi	2	48,68
4	Hukum Dasar Kimia	6	55,70
5	Konsep Mol	9	51,64

Berdasarkan Tabel 4 miskonsepsi banyak terjadi pada topik hukum dasar kimia yaitu sebesar 55,7%.

Data yang diperoleh melalui pelaksanaan tes tertulis kemudian dianalisis. Analisis dilakukan pada masing-masing item soal yang diujikan.

1. Pemahaman Konsep pada Materi dan Perubahannya

Ada tiga soal yang diujikan pada topik yang berhubungan dengan materi dan perubahannya yaitu soal tes nomor 1, 2 dan 3. Pada soal tes tertulis no. 1. Mahasiswa diminta mengelompokkan beberapa sifat materi ke dalam sifat ekstensif dengan memilih salah satu jawaban dan salah satu alasan yang disediakan.

Hasil analisis terhadap jawaban mahasiswa, ditemukan beberapa kategori jawaban dan alasan yang disajikan pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5 Jawaban Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan MIPA pada topik Materi dan Perubahannya

No	Jawaban	Persentase Jawaban Mahasiswa
1	Massa jenis, titik didih dan perubahan entropi termasuk ke dalam sifat ekstensif	0,00
2	Perubahan entalpi dan titik beku termasuk ke dalam sifat ekstensif	5,26
3	Massa jenis, titik didih dan titik beku termasuk ke dalam sifat ekstensif	7,89
4	Perubahan entalpi dan perubahan entropi termasuk ke dalam sifat ekstensif	76,32
5	Titik didih dan titik beku termasuk ke dalam sifat ekstensif	7,89

Jawaban yang tepat untuk soal nomor 1 yaitu bahwa perubahan entalpi dan perubahan entropi termasuk ke dalam sifat ekstensif sedangkan massa jenis, titik didih dan titik beku termasuk ke dalam sifat intensif. Berdasarkan data pada Tabel 5 diketahui bahwa sebanyak 76,32% mahasiswa bisa menjawab dengan tepat soal yang diberikan, sedangkan 21,04% memilih jawaban yang tidak tepat selain itu sebanyak 2,64% mahasiswa tidak menjawab soal yang diberikan. Berdasarkan Tabel 6, hanya 68,42% mahasiswa dari 76,32% mahasiswa yang bisa memberikan alasan yang tepat mengapa perubahan entropi dan perubahan entalpi termasuk ke dalam sifat ekstensif. Hal ini menunjukkan bahwa sebanyak 68,42% mahasiswa yang termasuk ke dalam kategori memahami konsep sedangkan 7,9% termasuk ke dalam kategori miskonsepsi, karena mahasiswa tersebut bisa memberikan jawaban yang benar tetapi alasan yang

melatarbelakangi mahasiswa memilih jawaban tersebut tidak sesuai dengan konsep ilmiah. Sebanyak 15,78% mahasiswa memberikan jawaban yang salah disertai alasan yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah sehingga termasuk ke dalam kategori miskonsepsi. Sebanyak 2,63% mahasiswa memberikan alasan yang kekanak-kanakan (*naive conception*) dan terkategori miskonsepsi. Sebanyak 2,63% mahasiswa tidak memberikan alasan mengapa mereka memilih jawaban dari soal yang diberikan artinya mahasiswa tersebut memiliki konsep yang tidak lengkap dan juga dikategorikan miskonsepsi sedangkan 2,64% lainnya tidak memahami konsep sehingga tidak bisa memberikan jawaban dan alasan dari soal yang diujikan. Miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa antara lain disebabkan mereka belum memahami pengertian dari sifat intensif dan ekstensif serta juga dipengaruhi oleh konsep awal yang dimiliki oleh mereka, sebagai contoh ada mahasiswa yang memberikan alasan bahwa sifat ekstensif dipengaruhi oleh faktor eksternal.

Tabel 6 Alasan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan MIPA pada topik Materi dan Perubahannya

No	Alasan	Persentase Alasan Mahasiswa
1	Sifat ekstensif adalah sifat yang tidak tergantung pada jumlah materi	23,68
2	Sifat ekstensif adalah sifat yang tergantung pada jumlah materi	68,42
3	Sifat ekstensif adalah sifat yang dipengaruhi oleh faktor eksternal	2,63

2. Pemahaman Konsep pada Topik Unsur, Senyawa dan Campuran

Topik unsur, senyawa dan campuran disajikan ke dalam 5 soal tes yaitu soal nomor 4, 5, 6, 7 dan 8. Soal nomor 5 menyajikan 6 jenis materi yaitu air raksa, garam dapur, bensin, kuningan, tembaga dan air gula. Mahasiswa diminta memilih materi yang termasuk ke dalam campuran. Hasil analisis terhadap jawaban mahasiswa, ditemukan beberapa kategori jawaban dan alasan yang disajikan pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 7 Jawaban Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan MIPA pada Topik Unsur, Senyawa dan Campuran

No	Jawaban	Persentase Jawaban Mahasiswa
1	Air raksa dan tembaga termasuk campuran	0,00
2	Air raksa dan air gula termasuk campuran	10,53
3	Garam dapur dan bensin termasuk campuran	0,00
4	Kuningan dan air gula termasuk campuran	76,32
5	Air raksa, bensin dan air gula termasuk campuran	10,53

Berdasarkan data pada Tabel 7 terdapat 76,32% mahasiswa yang menjawab dengan tepat yaitu kuningan dan air gula, sedangkan sebanyak 10,53% mahasiswa mengelompokkan air raksa ke dalam campuran. Sebanyak 57,89% memberikan alasan yang sesuai dengan konsep ilmiah tetapi tidak lengkap meskipun jawaban yang dipilih adalah benar, sehingga masih terkategori miskonsepsi. Alasan yang mendukung mahasiswa memilih jawaban yang tepat seharusnya campuran adalah gabungan dua zat atau lebih yang bergabung melalui suatu cara tertentu dimana tiap zat tetap mempertahankan identitas kimia yang dimilikinya. Begitu juga untuk alasan ketiga yang dikemukakan oleh 7,89% mahasiswa bahwa air raksa dan air gula bisa dipisahkan melalui filtrasi sedangkan bensin bisa dipisahkan melalui destilasi. Hal ini tidak sesuai dengan konsep ilmiah tetapi bukan alasan yang tepat. Sebanyak 21,07% mahasiswa tidak memberikan alasan mengapa mereka memilih jawaban dari soal yang diberikan artinya mahasiswa tersebut memiliki konsep yang tidak lengkap dan juga dikategorikan miskonsepsi sedangkan 2,62% lainnya tidak memahami konsep sehingga tidak bisa memberikan jawaban dan alasan dari soal yang diujikan. Ada mahasiswa yang menganggap air raksa sebagai campuran. Mereka menganggap air raksa adalah campuran antara air dan raksa, seharusnya air raksa merupakan unsur. Alasan-alasan yang dikemukakan oleh mahasiswa bisa dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Alasan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan MIPA pada Topik Unsur, Senyawa dan Campuran

No	Alasan	Persentase Alasan Mahasiswa
1	Campuran adalah gabungan dua zat atau lebih yang memiliki perbandingan tidak tetap dan bisa dipisahkan secara fisis	57,89
2	Air raksa dan air gula terbentuk dari gabungan antara air dan raksa serta air dan gula	10,53
3	Air raksa dan air gula bisa dipisahkan melalui filtrasi sedangkan bensin bisa dipisahkan melalui destilasi	7,89

3. Pemahaman Konsep pada Persamaan Reaksi

Ada dua soal yang diujikan pada topik yang berhubungan dengan persamaan reaksi yaitu soal tes nomor 10 dan 11. Soal nomor 10 meminta mahasiswa memilih persamaan reaksi kimia yang sudah setara dari 5 jenis reaksi yang disediakan. Sebanyak 39,47% mahasiswa bisa menjawab dengan tepat. Hal ini bisa dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Jawaban Mahasiswa Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan MIPA pada Topik Persamaan Reaksi

No	Jawaban	Persentase Jawaban Mahasiswa
1	$H + Cl \rightarrow HCl$	31,58
2	$Al + H_2SO_4 \rightarrow AlSO_4 + H_2$	13,16
3	$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$	39,47
4	$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + 2 H_2O$	13,16

Ada 31,58% mahasiswa yang menjawab $H + Cl \rightarrow HCl$ sebagai persamaan reaksi kimia yang setara. Jika dilihat, persamaan reaksi tersebut memang sudah setara artinya mahasiswa sudah memahami konsep penyetaraan persamaan reaksi kimia tetapi mahasiswa belum memahami bahwa ada kekeliruan dalam penulisan rumus molekul gas hidrogen dan gas klor yang seharusnya dituliskan sebagai H_2 dan Cl_2 . Hal ini juga berlaku untuk 13,16% mahasiswa yang menjawab reaksi antara $Al + H_2SO_4 \rightarrow AlSO_4 + H_2$ sebagai persamaan reaksi kimia yang setara. Persamaan reaksi tersebut sudah setara, tetapi senyawa $AlSO_4$ seharusnya $Al_2(SO_4)_3$. Sedangkan 13,16% mahasiswa yang lain belum memahami apa yang dimaksud

dengan persamaan reaksi yang sudah setara (pilihan jawaban nomor 4) karena jumlah atom O dan H pada ruas kiri dan kanan tidak sama. Alasan-alasan yang dikemukakan oleh mahasiswa bisa dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 Alasan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan MIPA pada Topik Persamaan Reaksi

No	Alasan	Persentase Alasan Mahasiswa
1	Suatu persamaan reaksi dikatakan setara jika jumlah atom suatu unsur di ruas kiri dan ruas kanan sama	13,16
2	Suatu persamaan reaksi dikatakan setara jika jumlah atom dari suatu unsur yang diberikan, pada kedua ruas adalah sama dengan menambahkan koefisien di depan senyawa/unsur tersebut tanpa mengubah <i>subscript</i> dari senyawa tersebut.	36,84
3	Suatu persamaan reaksi dikatakan setara jika jumlah atom suatu unsur di ruas kiri sama dengan jumlah atom unsur yang sejenis di ruas kanan, dengan menambahkan koefisien reaksi, atom H dan golongan VII A akan membentuk molekul diatomik	31,58
4	Suatu persamaan dikatakan setara jika jumlah atom suatu unsur di ruas kiri sama dengan jumlah atom unsur yang sejenis di ruas kanan, atom H dan golongan VII A akan membentuk molekul diatomik	13,16

Berdasarkan Tabel 10, hanya 36,84% mahasiswa dari 39,47% mahasiswa yang bisa memberikan alasan yang tepat mengenai persamaan reaksi yang setara. Hal ini menunjukkan bahwa sebanyak 36,84% mahasiswa yang termasuk ke dalam kategori memahami konsep sedangkan 2,63% termasuk ke dalam kategori miskonsepsi, karena mahasiswa tersebut bisa memberikan jawaban yang benar tetapi alasan yang melatarbelakangi mahasiswa memilih jawaban tersebut sesuai dengan konsep ilmiah tetapi tidak lengkap, hal ini berlaku juga untuk 57,9% mahasiswa lainnya. Sebanyak 2,63% mahasiswa tidak memberikan alasan mengapa mereka memilih jawaban dari soal yang diberikan artinya mahasiswa tersebut memiliki konsep yang tidak lengkap dan juga dikategorikan miskonsepsi sedangkan 2,63% lainnya tidak memahami konsep sehingga tidak bisa memberikan jawaban dan alasan dari soal yang diujikan.

4. Pemahaman Konsep pada Hukum-Hukum Dasar Kimia

Salah satu hukum dasar kimia yaitu Hukum Proust. Pemahaman konsep pada Hukum Proust disajikan pada soal nomor 12. Mahasiswa diberikan Tabel yang berisi data percobaan variasi massa S terhadap massa Cu yang tetap serta data massa Cu dan S yang bereaksi dan massa unsur yang tersisa. Berdasarkan data tersebut mahasiswa diminta memilih perbandingan massa antara Cu dan CuS. Ada 2,63% mahasiswa yang menjawab dengan tepat yaitu 2 : 3 sedangkan yang lain keliru dalam menentukan perbandingan massa antara Cu dan CuS. Hal ini bisa dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11 Jawaban Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan MIPA pada Topik Hukum-Hukum Dasar Kimia

No	Jawaban	Persentase Jawaban Mahasiswa
1	Perbandingan massa Cu : CuS adalah 1:2	0,00
2	Perbandingan massa Cu : CuS adalah 2:1	89,47
3	Perbandingan massa Cu : CuS adalah 2:3	2,63
4	Perbandingan massa Cu : CuS adalah 5:1	2,63
5	Perbandingan massa Cu : CuS adalah 5:3	0,00

Kekeliruan yang terjadi bukan disebabkan karena mahasiswa tidak bisa menerapkan hukum Proust pada data percobaan yang diberikan melainkan mahasiswa tidak teliti dalam membaca soal yang diberikan. Mereka menuliskan perbandingan Cu dan S bukan Cu dan CuS sehingga jawaban lebih banyak pada pilihan b yaitu 2 : 1 yang merupakan perbandingan Cu dan S. Hal ini bisa dilihat dari alasan yang mereka pilih yaitu sebanyak 36,84% mahasiswa memberikan alasan bahwa berdasarkan data dapat dilihat bahwa pada saat Cu bereaksi dengan S selalu menghasilkan perbandingan yang sama yaitu 2 : 1. Alasan-alasan tersebut bisa dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12 Alasan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan MIPA pada Topik Hukum-Hukum Dasar Kimia

No	Alasan	Persentase Alasan Mahasiswa
1	Berdasarkan data dapat dilihat bahwa pada saat Cu bereaksi dengan S selalu menghasilkan perbandingan yang sama yaitu 2 : 1	36,84

2	Berdasarkan data dapat dilihat bahwa massa Cu selalu tetap sedangkan massa S berubah	2,63
3	Sesuai dengan hukum perbandingan tetap : Dalam suatu senyawa, perbandingan massa unsur-unsur penyusunnya adalah tetap, maka 2 gram Cu akan bereaksi dengan 1 gr S menghasilkan 3 gr CuS	23,68
4	Percobaan yang dilakukan memenuhi hukum perbandingan tetap dan hukum kekekalan massa dimana Cu akan bereaksi dengan S dengan perbandingan massa yang tetap yaitu 2 : 1 dan akan menghasilkan 3 gram CuS	26,32

Berdasarkan Tabel 12, sebanyak 23,68% mahasiswa bisa memberikan alasan yang tepat, tetapi hanya 2,63% mahasiswa yang bisa memberikan jawaban yang tepat mengenai perbandingan massa antara Cu dan CuS. Hal ini menunjukkan bahwa sebanyak 2,63% mahasiswa yang termasuk ke dalam kategori memahami konsep sedangkan 21,05% termasuk ke dalam kategori miskonsepsi, karena mahasiswa tersebut bisa memberikan jawaban yang salah tetapi alasan yang melatarbelakangi mahasiswa memilih jawaban tersebut sesuai dengan konsep ilmiah tetapi tidak lengkap, hal ini berlaku juga untuk 65,79% mahasiswa lainnya. Sebanyak 5,26% mahasiswa tidak memberikan alasan mengapa mereka memilih jawaban dari soal yang diberikan artinya mahasiswa tersebut memiliki konsep yang tidak lengkap dan juga dikategorikan miskonsepsi sedangkan 5,27% lainnya tidak memahami konsep sehingga tidak bisa memberikan jawaban dan alasan dari soal yang diujikan.

5. Pemahaman Konsep pada Topik Konsep Mol

Ada 9 soal yang diujikan pada topik yang berhubungan dengan persamaan reaksi yaitu soal tes nomor 9, 14, 16, 17, 19, 21, 23, 24, dan 25. Pada soal nomor 23 mahasiswa diberikan soal mengenai reaksi antara magnesium dan asam klorida. Mahasiswa diminta menentukan mana pereaksi yang berperan sebagai pereaksi pembatas. Dengan menggunakan konsep mol maka bisa diketahui masing-masing mol dari pereaksi tersebut, selanjutnya dengan menggunakan koefisien reaksi bisa diketahui berapa mol masing-masing pereaksi bereaksi sehingga diketahui pereaksi yang bersisa. Sebanyak 55,26% mahasiswa bisa menjawab dengan tepat yaitu HCl sebagai pereaksi pembatas, 39,47% mahasiswa tidak bisa menjawab dengan tepat sedangkan 5,27% mahasiswa tidak menjawab. Hal ini bisa dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13 Jawaban Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan MIPA pada Topik Konsep Mol

No	Jawaban	Persentase Jawaban Mahasiswa
1	Senyawa yang berperan sebagai pereaksi pembatas adalah Mg	34,21
2	Senyawa yang berperan sebagai pereaksi pembatas adalah HCl	55,26
3	Senyawa yang berperan sebagai pereaksi pembatas adalah MgCl ₂	2,63
4	Senyawa yang berperan sebagai pereaksi pembatas adalah Mg dan HCl	2,63

Berdasarkan Tabel 14, sebanyak 28,95% mahasiswa bisa memberikan alasan yang tepat dalam menentukan pereaksi pembatas yaitu “Dengan menggunakan konsep mol diperoleh 0,25 mol Mg dan 0,3 mol HCl. Pada saat reaksi 0,3 mol HCl akan bereaksi dengan 0,15 mol Mg sehingga Mg bersisa sebanyak 0,1 mol, sehingga yang berperan sebagai pereaksi pembatas adalah HCl” dari 55,26% mahasiswa yang bisa memberikan jawaban yang tepat mengenai senyawa yang berperan sebagai pereaksi pembatas. Hal ini menunjukkan bahwa sebanyak 28,95% mahasiswa yang termasuk ke dalam kategori memahami konsep sedangkan 26,31% termasuk ke dalam kategori miskonsepsi, karena mahasiswa tersebut bisa memberikan jawaban yang benar tetapi alasan yang melatarbelakangi mahasiswa memilih jawaban tersebut sesuai dengan konsep ilmiah tetapi tidak lengkap.

Sebanyak 5,26% mahasiswa memberikan alasan yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah yang memilih MgCl₂ sebagai pereaksi pembatas sedangkan berdasarkan persamaan reaksi sudah jelas bahwa MgCl₂ merupakan produk. Sebanyak 28,95% mahasiswa masih bingung menentukan pereaksi pembatas, hal ini bisa dilihat dari alasan yang dikemukakan bahwa mol Mg lebih kecil dibandingkan mol HCl sehingga Mg berperan sebagai pereaksi pembatas. Begitu juga dengan 13,16% mahasiswa lainnya yang memilih HCl sebagai pereaksi pembatas dikarenakan perbandingan koefisien reaksi antara Mg dan HCl adalah 1 : 2. Sebanyak 18,41% mahasiswa tidak memberikan alasan mengapa mereka memilih jawaban dari soal yang diberikan artinya mahasiswa tersebut memiliki konsep yang tidak lengkap dan juga dikategorikan miskonsepsi sedangkan 5,27% lainnya tidak memahami konsep sehingga tidak bisa memberikan jawaban dan alasan dari soal yang diujikan.

Mahasiswa bisa menjawab dengan tepat disertai alasan yang sesuai dengan konsep ilmiah dikarenakan mereka bisa menggunakan konsep mol dengan benar. Hal ini berbeda dengan mahasiswa yang memilih jawaban yang salah. Pada saat mereka menyelesaikan soal tersebut ada beberapa hal yang mungkin mahasiswa keliru diantaranya (1) menyetarakan persamaan reaksi terlebih dahulu, (2) menentukan mol masing-masing pereaksi, (3) menentukan pereaksi yang habis bereaksi, (4) menggunakan perbandingan koefisien reaksi. Hal ini bisa dilihat pada Tabel 13. yang menyajikan alasan-alasan yang dipilih oleh mahasiswa dari program studi tersebut.

Tabel 14 Alasan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan MIPA pada Topik Konsep Mol

No	Alasan	Persentase Alasan Mahasiswa
1	Dengan menggunakan konsep mol diperoleh 0,25 mol Mg dan 0,3 mol HCl. Karena mol Mg lebih kecil dibandingkan mol HCl maka Mg berperan sebagai pereaksi pembatas	28,95
2	Dengan menggunakan konsep mol diperoleh 0,25 mol Mg dan 0,3 mol HCl. Setelah disetarakan perbandingan koefisien reaksi antara Mg dan HCl adalah 1 : 2 sehingga HCl berperan sebagai pereaksi pembatas	13,16
3	Dengan menggunakan konsep mol diperoleh 0,25 mol Mg dan 0,3 mol HCl. Pada saat reaksi 0,3 mol HCl akan bereaksi dengan 0,15 mol Mg sehingga Mg bersisa sebanyak 0,1 mol, sehingga yang berperan sebagai pereaksi pembatas adalah HCl.	28,95
4	Dengan menggunakan konsep mol diperoleh 0,25 mol Mg dan 0,3 mol HCl. Reaksi antara Mg dan HCl menghasilkan 0,15 mol MgCl ₂ dan 0,15 mol H ₂ sehingga pereaksi pembatas adalah MgCl ₂ atau H ₂ yang memiliki mol terkecil.	5,26

Berdasarkan data miskonsepsi mahasiswa yang telah dideskripsikan di dalam Tabel 5 sampai Tabel 14, miskonsepsi mahasiswa terjadi karena konsep yang ada pada mahasiswa tidak sesuai dengan konsep ilmiah. Hal ini dapat diketahui dari jawaban dan alasan yang dikemukakan oleh mahasiswa. Ada mahasiswa menjawab benar tetapi alasan yang dikemukakan tidak sesuai dengan konsep ilmiah atau alasan yang diberikan tidak lengkap atau bersifat kekanak-kanakan. Selain itu ada mahasiswa yang memberikan jawaban salah tetapi alasan yang diberikan sesuai dengan konsep ilmiah. Hal ini menunjukkan bahwa perlu adanya usaha dari para pengajar untuk mengurangi miskonsepsi mahasiswa pada topik stoikiometri. Salah satu cara yang bisa ditempuh

yaitu dengan memilih model pembelajaran yang tepat bagi mahasiswa sehingga mengurangi miskonsepsi yang terjadi.

Simpulan

Berdasarkan temuan-temuan yang diperoleh dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada pokok bahasan Stoikiometri, miskonsepsi terjadi pada topik (1) materi dan perubahannya, (2) unsur, senyawa, dan campuran, (3) persamaan reaksi, (4) hukum-hukum dasar kimia, dan (5) konsep mol.
2. Persentase mahasiswa mengalami miskonsepsi pada topik materi dan perubahannya yaitu sebesar 28,95%, unsur, senyawa, dan campuran sebesar 13,16%, persamaan reaksi sebesar 48,68%, hukum-hukum dasar kimia sebesar 55,70% dan konsep mol sebesar 51,64%.

Saran

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, maka disarankan kepada peneliti yang lain untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang mungkin terjadi pada pokok bahasan yang lain serta menentukan model pembelajaran yang tepat yang bisa mengurangi miskonsepsi pada pokok bahasan stoikiometri.

Daftar Pustaka

- Abraham, *et. al.* 1992. Understanding and Misunderstanding of Eight Grades of Five Chemistry Concept in Text Book. *Journal of Research in Science Teaching*. 29(12).
- Berg, E. V. D. 1991. *Miskonsepsi Fisika dan Remidiasi*. Salatiga : Universitas Satya Wacana.
- Dochy, F, J. R, C. 1996. *Prior Knowledge and Learning*. Corte, E. D. & Weinert, F. (eds). International Encyclopedia of Developmental and Instructional Psychology. New York : Pergamon.
- FKIP Unsri. 2012. *Buku Pedoman Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya 2012/2013*. Palembang: FKIP Unsri.
- Galili, I. and Hazan, A. 2000. The Influence of an Historically Oriented Course on Students' Content Knowledge in Optics Evaluated by Means facets-Schemes Analysis. *Physics Education Research, Am. J. Phys. Suppl.* 68(7): 3-15.

- Gardner, H. 1991. *The Unschooled Mind: How Children Think and How Schools Should Teach*. New York: Basic Books.
- Ibrahim, AR dan Desi. 2010. Penerapan Model Pembelajaran *Think Pair and Share* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa. *Forum MIPA*. 14(2): 49-52.
- Joyce, B & Weill, M. 1980. *Model of Teaching*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Lesmini, B dan Desi. 2010. Implementasi Strategi Penemuan Terbimbing Guna Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia pada Mata Kuliah Kimia Dasar I. *Laporan Penelitian DIPA FKIP Unsri* (belum dipublikasikan).
- Molt, L. C. 1994. *Vygotsky and Education: Instructional Implication and Application of Sociohistorical Psychology*. New York : John Wiley & Sons.
- Nachtigall, D. K. 1998. Preconception and Misconception. *Makalah*. Diseminarkan dalam seminar Program Studi Pendidikan Fisika STKIP Singaraja di Singaraja, tanggal 27 Februari 1998.
- Nakhleh, M. 1992. Why Some Students Don't Learn Chemistry. *Journal of Chemical Education*. 3(69): 191-196.
- Novak, J. D. 1988. Learning Science and the Science of Teaching. *Science Education*. 15: 77-101.
- Pfund, H. and Duit, R. 1991. *Bibliography of Students' Alternative Framework in Science Education*. 3rd Ed. Kiel, Germany: IPN.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., and Gertzog, W. A. 1982. Accommodation of a Scientific Conception. *Science Education*. 66(2) : 211-227.
- Selamat, I N. dan Redhana, I W.2000. Penerapan Pembelajaran Kooperatif dengan Metode Bermain Menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) Non-eksperimen untuk Meningkatkan Konsep Keseimbangan Kimia pada Siswa SMU laboratorium STKIP Singaraja. *Laporan Penelitian*. Tidak Dipublikasikan. IKIP Negeri Singaraja.

