

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

#### **A. Persentase Miskonsepsi yang Dialami Peserta Didik Kelas XI pada Materi Keseimbangan Kimia**

Berdasarkan hasil analisis uji instrumen soal tes diagnostik *four-tier* pada materi keseimbangan kimia, persentase peserta didik kelas XI MIPA MAN 2 Nganjuk yang mengalami miskonsepsi pada materi keseimbangan kimia secara keseluruhan sebesar 16,85%. Persentase peserta didik kelas atas yang mengalami miskonsepsi sebesar 7,14%, persentase peserta didik kelas tengah yang mengalami miskonsepsi sebesar 15,36%, serta persentase peserta didik kelas bawah yang mengalami miskonsepsi sebesar 27,50%.

Perbedaan persentase miskonsepsi antara kelas atas, kelas tengah, dan kelas bawah dapat disebabkan karena perbedaan pemikiran asosiatif peserta didik, prakonsepsi peserta didik, pemahaman konsep abstrak peserta didik, kemampuan peserta didik, dan pemahaman peserta didik. Penelitian yang dilakukan oleh Monita dan Suharto menunjukkan bahwa penyebab miskonsepsi peserta didik yang berasal dari diri peserta didik adalah pemikiran asosiatif, prakonsepsi, pemahaman konsep abstrak, kemampuan peserta didik, dan pemahaman peserta didik yang salah. Persentase miskonsepsi terendah yaitu kelas atas, dan persentase miskonsepsi tertinggi yaitu kelas bawah, menunjukkan jika pemikiran asosiatif, prakonsepsi, kemampuan, dan pemahaman peserta didik kelas atas lebih baik dibandingkan

dengan peserta didik kelas tengah dan kelas bawah, sehingga miskonsepsi yang dialami semakin sedikit/kecil.

Secara lebih rinci, persentase miskonsepsi peserta didik kelas XI MIPA MAN 2 Nganjuk tiap subkonsep adalah sebagai berikut: 1) kesetimbangan dinamis sebesar 61,90%, 2) kesetimbangan homogen dan heterogen sebesar 10,71%, 3) tetapan kesetimbangan berdasarkan konsentrasi ( $K_c$ ) sebesar 13,99%, 4) tetapan kesetimbangan berdasarkan tekanan ( $K_p$ ) sebesar 12,30%, 5) hubungan  $K_c$  dan  $K_p$  sebesar 20,24%, 6) derajat disosiasi sebesar 26,79%, 7) pergeseran arah kesetimbangan sebesar 11,31%, 8) kesetimbangan kimia dalam industri sebesar 10,71%.

Miskonsepsi memiliki beberapa kategori yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Peserta didik akan tergolong ke dalam miskonsepsi tinggi apabila mencapai persentase miskonsepsi sebesar 61–100%, dan akan tergolong ke dalam kategori miskonsepsi sedang apabila mencapai persentase miskonsepsi sebesar 31–60%, serta akan tergolong ke dalam kategori miskonsepsi rendah apabila mencapai persentase miskonsepsi sebesar 0–30%. Berdasarkan hasil uji instrumen soal tes diagnostik *four-tier* pada materi kesetimbangan kimia, persentase miskonsepsi peserta didik kelas XI MIPA MAN 2 Nganjuk pada materi kesetimbangan kimia secara keseluruhan termasuk dalam kategori miskonsepsi rendah yaitu sebesar 16,85%. Persentase miskonsepsi peserta didik kelas atas termasuk dalam kategori miskonsepsi rendah (7,14%), persentase miskonsepsi peserta didik kelas tengah termasuk dalam kategori miskonsepsi rendah (15,36%), dan persentase

miskonsepsi peserta didik kelas bawah termasuk dalam kategori miskonsepsi rendah (27,50%).

Secara lebih rinci, kategori miskonsepsi peserta didik kelas XI MIPA MAN 2 Nganjuk tiap subkonsep kesetimbangan kimia adalah sebagai berikut: 1) kesetimbangan dinamis termasuk ke dalam kategori miskonsepsi tinggi (61,90%), 2) kesetimbangan homogen dan heterogen termasuk ke dalam kategori miskonsepsi rendah (10,71%), 3) tetapan kesetimbangan berdasarkan konsentrasi ( $K_c$ ) termasuk ke dalam kategori miskonsepsi rendah (13,99%), 4) tetapan kesetimbangan berdasarkan tekanan ( $K_p$ ) termasuk ke dalam kategori miskonsepsi rendah (12,30%), 5) hubungan  $K_c$  dan  $K_p$  termasuk ke dalam kategori miskonsepsi rendah (20,24%), 6) derajat disosiasi termasuk ke dalam kategori miskonsepsi rendah (26,79%), 7) pergeseran arah kesetimbangan termasuk ke dalam kategori miskonsepsi rendah (11,31%), 8) kesetimbangan kimia dalam industri termasuk ke dalam kategori miskonsepsi rendah (10,71%). Untuk banyaknya peserta didik yang tergolong dalam kategori miskonsepsi tinggi sebanyak 2%, banyaknya peserta didik yang tergolong dalam kategori miskonsepsi sedang sebanyak 12%, dan banyaknya peserta didik yang tergolong dalam kategori miskonsepsi rendah sebanyak 86%.

### **B. Miskonsepsi Peserta Didik Kelas XI pada Materi Kesetimbangan Kimia**

Instrumen soal tes diagnostik *four-tier* pada materi kesetimbangan kimia digunakan untuk menguji miskonsepsi peserta didik meliputi delapan subkonsep, yaitu: 1) kesetimbangan dinamis, 2) kesetimbangan homogen dan heterogen, 3) tetapan kesetimbangan berdasarkan konsentrasi ( $K_c$ ), 4) tetapan kesetimbangan

berdasarkan tekanan ( $K_p$ ), 5) hubungan  $K_c$  dan  $K_p$ , 6) derajat disosiasi, 7) arah pergeseran kesetimbangan, 8) kesetimbangan kimia dalam industri. Miskonsepsi tiap subkonsep yang dialami oleh peserta didik berdasarkan data hasil uji instrumen soal tes diagnostik *four-tier* pada materi kesetimbangan kimia adalah sebagai berikut.


### **1. Kesetimbangan Dinamis**

Pada subkonsep kesetimbangan dinamis yang diwakili oleh soal nomor 1, secara keseluruhan terdapat 61,90% peserta didik yang mengalami miskonsepsi dengan kategori miskonsepsi tinggi. Sementara persentase miskonsepsi untuk tiap kelas yaitu kelas atas sebesar 75% (miskonsepsi tinggi), kelas tengah sebesar 67,86% (miskonsepsi tinggi), dan kelas bawah sebesar 46,43% (miskonsepsi sedang). Subkonsep kesetimbangan dinamis merupakan subkonsep dengan jumlah miskonsepsi tertinggi dibandingkan dengan subkonsep lainnya.

Butir soal untuk subkonsep kesetimbangan dinamis pada instrumen soal tes diagnostik *four-tier* kesetimbangan kimia ditunjukkan dalam Gambar 5.1.

1.1 Pada gambar di samping menunjukkan pemanasan air dalam wadah tertutup rapat, setelah tercapai titik didih dan tekanan uapnya tetap, ternyata volume air tidak berubah. Hal tersebut disebabkan karena adanya...

A. Keseimbangan statis  
B. Keseimbangan dinamis  
C. Keseimbangan kimia  
D. Jawaban lain .....



*id.aliexpress.com*

1.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?  
(1) Yakin  
(2) Tidak Yakin

1.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...

A. Reaksi berjalan searah, tidak terjadi perubahan secara submikroskopis, serta terjadi pada sistem terbuka  
B. Reaksi berjalan bolak-balik, terjadi perubahan secara submikroskopis, serta terjadi pada sistem tertutup  
C. Reaksi berjalan bolak-balik, tidak terjadi perubahan secara submikroskopis, reaksi terjadi pada sistem tertutup  
D. Alasan lain .....

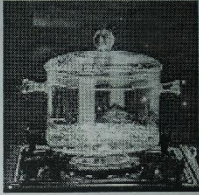
1.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?  
(1) Yakin  
(2) Tidak Yakin

### Gambar 5.1 Butir Soal Subkonsep Keseimbangan Dinamis

Salah satu kombinasi jawaban miskonsepsi peserta didik pada subkonsep keseimbangan dinamis ditunjukkan dalam Gambar 5.2.

1.1 Pada gambar di samping menunjukkan pemanasan air dalam wadah tertutup rapat, setelah tercapai titik didih dan tekanan uapnya tetap, ternyata volume air tidak berubah. Hal tersebut disebabkan karena adanya...

A. Keseimbangan statis  
 B. Keseimbangan dinamis  
 C. Keseimbangan kimia  
 D. Jawaban lain .....



*id.aliexpress.com*

1.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?  
 (1) Yakin  
 (2) Tidak Yakin

1.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...

A. Reaksi berjalan searah, tidak terjadi perubahan secara submikroskopis, serta terjadi pada sistem terbuka  
 B. Reaksi berjalan bolak-balik, terjadi perubahan secara submikroskopis, serta terjadi pada sistem tertutup  
 C. Reaksi berjalan bolak-balik, tidak terjadi perubahan secara submikroskopis, reaksi terjadi pada sistem tertutup  
 D. Alasan lain .....

1.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?  
 (1) Yakin  
 (2) Tidak Yakin

### Gambar 5.2 Kombinasi Jawaban Miskonsepsi Peserta Didik pada Soal Subkonsep Keseimbangan Dinamis

Gambar 5.2 menunjukkan miskonsepsi yang dialami peserta didik dengan kode M1-2, yaitu reaksi kesetimbangan statis berjalan bolak-balik. Selain miskonsepsi M1-2, kombinasi jawaban peserta didik lainnya ada yang menunjukkan terdapat miskonsepsi dengan kode M1-1, yaitu reaksi kesetimbangan dinamis berjalan searah, tidak terjadi perubahan secara submikroskopis, serta terjadi pada sistem terbuka.

Berdasarkan hasil analisis terhadap jawaban peserta didik pada tes diagnostik *four-tier* kesetimbangan kimia, M1-2 merupakan miskonsepsi yang paling sering terjadi. Hal tersebut dapat disebabkan oleh penjelasan yang sederhana akan konsep abstrak saat pembelajaran di kelas. Seharusnya konsep abstrak dijelaskan menggunakan media visual dan penjabaran yang lebih jelas.<sup>47</sup> Sehingga perlu adanya penekanan konsep yang lebih jelas lagi pada konsep-konsep yang bersifat abstrak seperti kesetimbangan dinamis.

## **2. Kesetimbangan Homogen dan Heterogen**

Pada subkonsep kesetimbangan homogen dan heterogen yang diwakili oleh soal nomor 2 dan 3, terdapat 10,71% peserta didik yang mengalami miskonsepsi dengan kategori miskonsepsi rendah. Sementara persentase miskonsepsi untuk tiap kelas, yaitu kelas atas sebesar 0% (miskonsepsi rendah), kelas tengah sebesar 16,07% (miskonsepsi rendah), dan kelas bawah sebesar 14,29% (miskonsepsi rendah). Dalam instrumen soal tes diagnostik *four-tier* penelitian ini, konsep

---

<sup>47</sup> Rayhananah Nur Tsabitah, Skripsi: *Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik pada Konsep Kesetimbangan Kimia dengan Menggunakan Four-Tier Multiple Choice Test*, (Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah, 2020), hal. 55

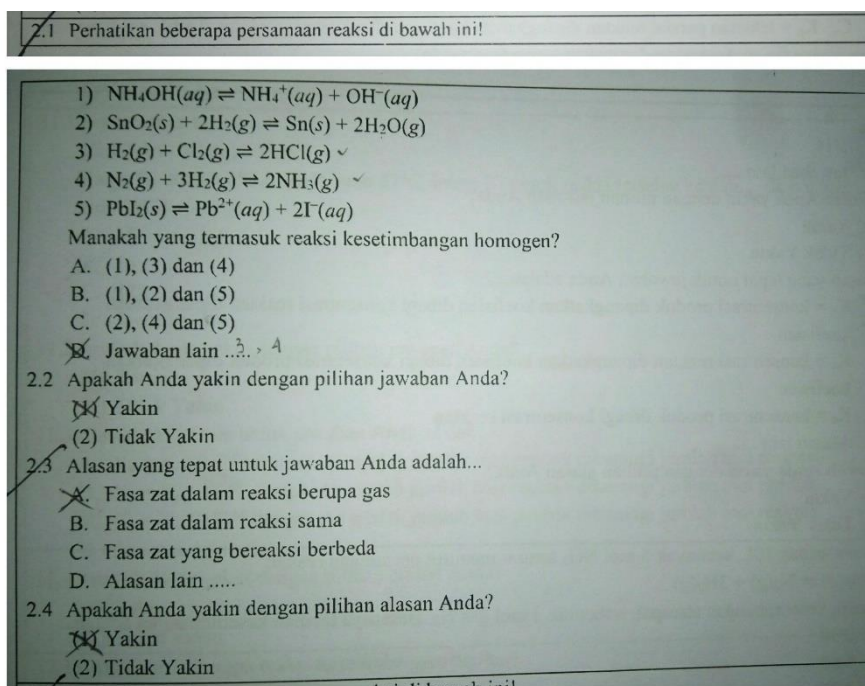
kesetimbangan homogen terdapat pada butir soal nomor 2 dan konsep kesetimbangan heterogen terdapat pada butir soal nomor 3.

Butir soal untuk subkonsep kesetimbangan homogen pada instrumen soal tes diagnostik *four-tier* kesetimbangan kimia ditunjukkan dalam Gambar 5.3.

<p>2.1 Perhatikan beberapa persamaan reaksi di bawah ini!</p> <p>1) <math>\text{NH}_4\text{OH}(aq) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(aq) + \text{OH}^-(aq)</math></p> <p>2) <math>\text{SnO}_2(s) + 2\text{H}_2(g) \rightleftharpoons \text{Sn}(s) + 2\text{H}_2\text{O}(g)</math></p> <p>3) <math>\text{H}_2(g) + \text{Cl}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(g)</math></p> <p>4) <math>\text{N}_2(g) + 3\text{H}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(g)</math></p> <p>5) <math>\text{PbI}_2(s) \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}(aq) + 2\text{I}^-(aq)</math></p> <p>Manakah yang termasuk reaksi kesetimbangan homogen?</p> <p>A. (1), (3) dan (4)</p> <p>B. (1), (2) dan (5)</p> <p>C. (2), (4) dan (5)</p> <p>D. Jawaban lain .....</p> <p>2.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?</p> <p>(1) Yakin</p> <p>(2) Tidak Yakin</p> <p>2.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...</p> <p>A. Fasa zat dalam reaksi berupa gas</p> <p>B. Fasa zat dalam reaksi sama</p> <p>C. Fasa zat yang bereaksi berbeda</p> <p>D. Alasan lain .....</p> <p>2.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?</p> <p>(1) Yakin</p> <p>(2) Tidak Yakin</p>
--

### Gambar 5.3 Butir Soal Subkonsep Kesetimbangan Homogen

Salah satu kombinasi jawaban miskonsepsi peserta didik pada subkonsep kesetimbangan homogen ditunjukkan dalam Gambar 5.4.



**Gambar 5.4 Kombinasi Jawaban Miskonsepsi Peserta Didik pada Soal**

### Subkonsep Kesetimbangan Homogen

Gambar 5.4 menunjukkan miskonsepsi yang dialami peserta didik dengan kode M2-1, yaitu fasa zat dalam reaksi kesetimbangan homogen berupa gas. Selain miskonsepsi M2-1, kombinasi jawaban peserta didik lainnya ada yang menunjukkan terdapat miskonsepsi dengan kode M2-2, yaitu fasa zat dalam reaksi kesetimbangan homogen berbeda.

Pada soal nomor 2, miskonsepsi M2-1 paling banyak dialami oleh peserta didik dan hanya sedikit yang mengalami miskonsepsi M2-2. Peserta didik menganggap kalau kesetimbangan homogen itu fasa zatnya hanya berupa gas (g), padahal kesetimbangan homogen juga dapat berupa fasa yang lain seperti larutan (aq), padatan (s), dan cairan (l), asalkan semua fasa yang bereaksi sama.

Butir soal untuk subkonsep kesetimbangan heterogen pada instrumen soal tes diagnostik *four-tier* kesetimbangan kimia ditunjukkan dalam Gambar 5.5.



3.1 Perhatikan beberapa persamaan reaksi di bawah ini!

- 1)  $\text{AgNO}_3(aq) + \text{NaCl}(aq) \rightleftharpoons \text{AgCl}(s) + \text{NaNO}_3(aq)$
- 2)  $\text{FeSCN}^{2+}(aq) \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+}(aq) + \text{SCN}^-(aq)$
- 3)  $\text{CaCO}_3(s) \rightleftharpoons \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$
- 4)  $\text{N}_2\text{O}_4(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$
- 5)  $2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(g)$

Manakah yang termasuk reaksi kesetimbangan heterogen?

- A. (1) dan (3)
- B. (2) dan (4)
- C. (2) dan (5)
- D. Jawaban lain .....

3.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?

- (1) Yakin
- (2) Tidak Yakin

3.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...

- A. Fasa zat dalam reaksi berupa gas
- B. Fasa zat dalam reaksi sama
- C. Fasa zat yang bereaksi berbeda
- D. Alasan lain .....

3.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?

- (1) Yakin
- (2) Tidak Yakin

### Gambar 5.5 Butir Soal Subkonsep Kesetimbangan Heterogen

Salah satu kombinasi jawaban miskonsepsi peserta didik pada subkonsep kesetimbangan heterogen ditunjukkan dalam Gambar 5.6.

3.1 Perhatikan beberapa persamaan reaksi di bawah ini!

- 1)  $\text{AgNO}_3(aq) + \text{NaCl}(aq) \rightleftharpoons \text{AgCl}(s) + \text{NaNO}_3(aq)$
- 2)  $\text{FeSCN}^{2+}(aq) \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+}(aq) + \text{SCN}^-(aq)$
- 3)  $\text{CaCO}_3(s) \rightleftharpoons \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$
- 4)  $\text{N}_2\text{O}_4(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$
- 5)  $2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(g)$

Manakah yang termasuk reaksi kesetimbangan heterogen?

- A. (1) dan (3)
- B. (2) dan (4)
- C. (2) dan (5)
- D. Jawaban lain .....

3.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?

- (1) Yakin
- (2) Tidak Yakin

3.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...

- A. Fasa zat dalam reaksi berupa gas
- B. Fasa zat dalam reaksi sama
- C. Fasa zat yang bereaksi berbeda
- D. Alasan lain .....

3.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?

- (1) Yakin
- (2) Tidak Yakin

### **Gambar 5.6 Kombinasi Jawaban Miskonsepsi Peserta Didik pada Soal**

#### **Subkonsep Kestimbangan Heterogen**

Gambar 5.6 menunjukkan miskonsepsi yang dialami peserta didik dengan kode M2-4, yaitu fasa zat dalam reaksi kesetimbangan heterogen sama. Selain miskonsepsi M2-4, kombinasi jawaban peserta didik lainnya ada yang menunjukkan terdapat miskonsepsi dengan kode M2-3 dan M2-5, yaitu M2-3 berarti fasa zat dalam reaksi kesetimbangan heterogen berupa gas, dan M2-5 berarti fasa zat dalam reaksi kesetimbangan heterogen berupa solid (*s*) dan gas (*g*).

pada soal nomor 3, miskonsepsi M2-4 merupakan miskonsepsi yang paling banyak dialami oleh peserta didik. Miskonsepsi M2-4 juga teranalisis pada penelitian yang dilakukan oleh Monita, dan Suharto, yaitu fasa zat dalam reaksi kesetimbangan heterogen sama. Hal tersebut menunjukkan bahwa peserta didik masih ada yang mengalami miskonsepsi pada subkonsep kesetimbangan homogen dan kesetimbangan heterogen, sehingga diperlukan penekanan dan penjelasan lebih pada subkonsep kesetimbangan homogen dan heterogen.

### **3. Tetapan Kestimbangan Berdasarkan Konsentrasi ( $K_c$ )**

Pada subkonsep tetapan kesetimbangan berdasarkan konsentrasi ( $K_c$ ) yang diwakili oleh soal nomor 4, 5, 6, dan 7, terdapat 13,99% peserta didik yang mengalami miskonsepsi dengan kategori miskonsepsi rendah. Sementara persentase miskonsepsi untuk tiap kelas, yaitu kelas atas sebesar 2,68% (miskonsepsi rendah), kelas tengah sebesar 8,04% (miskonsepsi rendah), dan kelas bawah sebesar 29,46% (miskonsepsi rendah).

Butir soal untuk subkonsep tetapan kesetimbangan berdasarkan konsentrasi ( $K_c$ ) pada instrumen soal tes diagnostik *four-tier* kesetimbangan kimia ditunjukkan dalam Gambar 5.7.

4.1 Di dalam wadah 1 L terdapat reaksi:  
 $2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(g)$   
 Jika dalam keadaan setimbang didapatkan data  $\text{SO}_2$  sebanyak 2 mol,  $\text{O}_2$  sebanyak 4 mol dan  $\text{SO}_3$  sebanyak 2 mol. Nilai  $K_c$  reaksi tersebut adalah...

A. 1/2  
 B. 1/4  
 C. 1/16  
 D. Jawaban lain .....

4.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?  
 (1) Yakin  
 (2) Tidak Yakin

4.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...

A.  $K_c$  = konsentrasi produk dipangkatkan koefisien dibagi konsentrasi reaktan dipangkatkan koefisien  
 B.  $K_c$  = konsentrasi reaktan dipangkatkan koefisien dibagi konsentrasi produk dipangkatkan koefisien  
 C.  $K_c$  = konsentrasi produk dibagi konsentrasi reaktan  
 D. Alasan lain .....

4.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?  
 (1) Yakin  
 (2) Tidak Yakin

**Gambar 5.7 Butir Soal Subkonsep Tetapan Kesetimbangan Berdasarkan Konsentrasi ( $K_c$ )**

Salah satu kombinasi jawaban miskonsepsi peserta didik pada subkonsep tetapan kesetimbangan berdasarkan konsentrasi ( $K_c$ ) ditunjukkan dalam Gambar 5.8.

41 Di dalam wadah 1 L terdapat reaksi:  
 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$   
 Jika dalam keadaan setimbang didapatkan data  $\text{SO}_2$  sebanyak 2 mol,  $\text{O}_2$  sebanyak 4 mol dan  $\text{SO}_3$  sebanyak 2 mol. Nilai  $K_c$  reaksi tersebut adalah...

A. 1/2

B. 1/4

1/16

D. Jawaban lain .....

42 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?

Yakin

Tidak Yakin

43 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...

A.  $K_c = \text{konsentrasi produk dipangkatkan koefisien dibagi konsentrasi reaktan dipangkatkan koefisien}$

$K_c = \text{konsentrasi reaktan dipangkatkan koefisien dibagi konsentrasi produk dipangkatkan koefisien}$

C.  $K_c = \text{konsentrasi produk dibagi konsentrasi reaktan}$

D. Alasan lain .....

44 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?

Yakin

Tidak Yakin

**Gambar 5.8 Kombinasi Jawaban Miskonsepsi Peserta Didik pada Soal**

**Subkonsep Tetapan Kesetimbangan Berdasarkan Konsentrasi ( $K_c$ )**

Gambar 5.8 menunjukkan miskonsepsi yang dialami peserta didik dengan kode M3-1, yaitu  $K_c = \text{konsentrasi reaktan dipangkatkan koefisien dibagi konsentrasi produk dipangkatkan koefisien}$ . Selain miskonsepsi M3-1, kombinasi jawaban peserta didik lainnya ada yang menunjukkan terdapat miskonsepsi dengan kode M3-2, yaitu  $K_c = \text{konsentrasi produk dibagi konsentrasi reaktan}$ .

Peserta didik masih ada yang mengalami miskonsepsi pada subkonsep tetapan kesetimbangan  $K_c$ . Miskonsepsi M3-1 dan M3-2 dapat terjadi karena kurangnya penekanan konsep dan rumus pada subkonsep tetapan kesetimbangan  $K_c$  saat pembelajaran di kelas, dan peserta didik memiliki pemahaman yang salah pada konsep dan rumus tetapan kesetimbangan  $K_c$ . Pada tetapan kesetimbangan  $K_c$  juga harus memperhatikan fasa zat dalam reaksi. Untuk menghitung  $K_c$  fasa zat yang digunakan adalah fasa gas (g) dan larutan/aquos (aq), sedangkan zat berfasa padat

dan cairan tidak termasuk dalam perhitungan  $K_c$ .<sup>48</sup> pada soal nomor 4 semua fasa zat yang bereaksi berfasa gas sehingga semua zat yang bereaksi digunakan dalam perhitungan  $K_c$ .

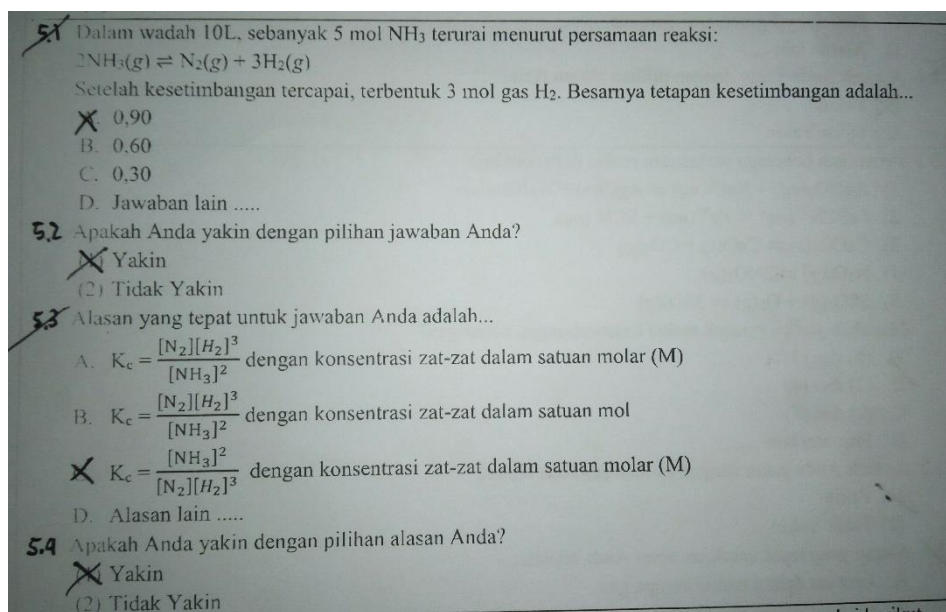
Butir soal untuk subkonsep tetapan kesetimbangan berdasarkan konsentrasi ( $K_c$ ) pada instrumen soal tes diagnostik four-tier kesetimbangan kimia ditunjukkan dalam Gambar 5.9.

<p>5.1 Dalam wadah 10L, sebanyak 5 mol <math>\text{NH}_3</math> terurai menurut persamaan reaksi:  <math>2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})</math>            Setelah kesetimbangan tercapai, terbentuk 3 mol gas <math>\text{H}_2</math>. Besarnya tetapan kesetimbangan adalah...</p> <p>A. 0,90            B. 0,60            C. 0,30            D. Jawaban lain .....</p> <p>5.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?            (1) Yakin            (2) Tidak Yakin</p> <p>5.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...</p> <p>A. <math>K_c = \frac{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}{[\text{NH}_3]^2}</math> dengan konsentrasi zat-zat dalam satuan molar (M)            B. <math>K_c = \frac{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}{[\text{NH}_3]^2}</math> dengan konsentrasi zat-zat dalam satuan mol            C. <math>K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}</math> dengan konsentrasi zat-zat dalam satuan molar (M)            D. Alasan lain .....</p> <p>5.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?            (1) Yakin            (2) Tidak Yakin</p>
--

**Gambar 5.9 Butir Soal Subkonsep Tetapan Kesetimbangan Berdasarkan Konsentrasi ( $K_c$ )**

Salah satu kombinasi jawaban miskonsepsi peserta didik pada subkonsep tetapan kesetimbangan berdasarkan konsentrasi ( $K_c$ ) ditunjukkan dalam Gambar 5.10.

<sup>48</sup> Zaki Dayatul Akbar, dkk., *Op.cit.*, hal. 7



**Gambar 5.10 Kombinasi Jawaban Miskonsepsi Peserta Didik pada Soal**

### **Subkonsep Tetapan Kesetimbangan Berdasarkan Konsentrasi ( $K_c$ )**

Gambar 5.10 menunjukkan miskonsepsi yang dialami peserta didik dengan kode M3-1, yaitu  $K_c =$  konsentrasi reaktan dipangkatkan koefisien dibagi konsentrasi produk dipangkatkan koefisien. Selain miskonsepsi M3-1, kombinasi jawaban peserta didik lainnya ada yang menunjukkan terdapat miskonsepsi dengan kode M3-3, yaitu konsentrasi zat-zat pada tetapan kesetimbangan  $K_c$  dalam satuan mol.

Miskonsepsi M3-3 juga teranalisis dalam penelitian yang dilakukan oleh Monita, Suharto, Akbar, dkk., Tsabitah, yaitu konsentrasi zat-zat pada tetapan kesetimbangan  $K_c$  dalam satuan mol. Pada tetapan kesetimbangan  $K_c$ , konsentrasi zat-zat dalam satuan molar (M), namun peserta didik menganggap konsentrasi zat-zat pada  $K_c$  dalam satuan mol. Miskonsepsi tersebut dapat terjadi karena kurangnya penekanan konsep dan rumus pada subkonsep tetapan kesetimbangan  $K_c$  saat

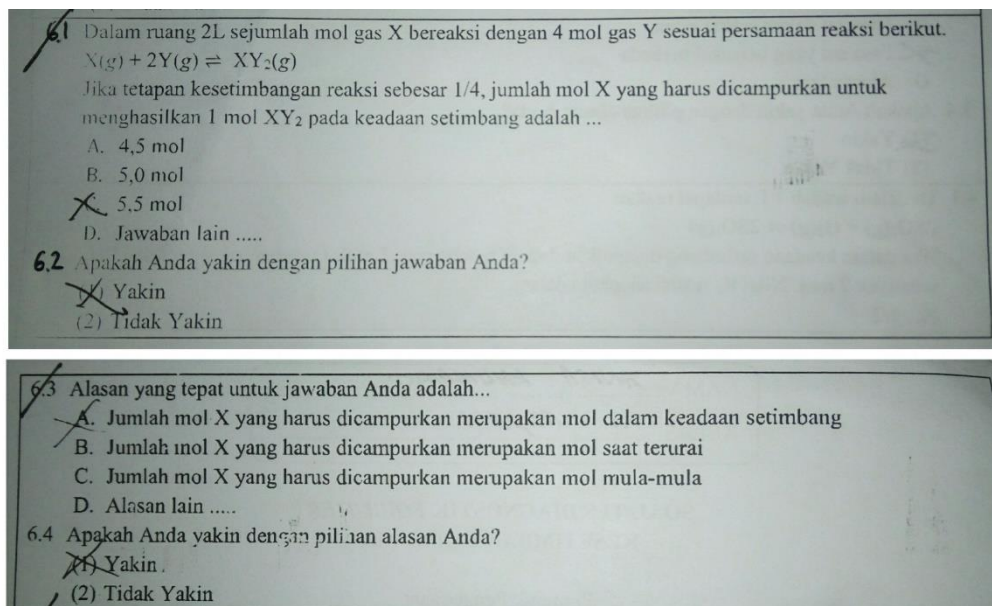
pembelajaran di kelas, dan peserta didik memiliki pemahaman yang salah pada konsep dan rumus tetapan kesetimbangan  $K_c$ .

Butir soal untuk subkonsep tetapan kesetimbangan berdasarkan konsentrasi ( $K_c$ ) pada instrumen soal tes diagnostik four-tier kesetimbangan kimia ditunjukkan dalam Gambar 5.11.

- 6.1 Dalam ruang 2L sejumlah mol gas X bereaksi dengan 4 mol gas Y sesuai persamaan reaksi berikut.  
 $X(g) + 2Y(g) \rightleftharpoons XY_2(g)$   
 Jika tetapan kesetimbangan reaksi sebesar  $1/4$ , jumlah mol X yang harus dicampurkan untuk menghasilkan 1 mol  $XY_2$  pada keadaan setimbang adalah ...
- 4,5 mol
  - 5,0 mol
  - 5,5 mol
  - Jawaban lain .....
- 6.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?
- Yakin
  - Tidak Yakin
- 6.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...
- Jumlah mol X yang harus dicampurkan merupakan mol dalam keadaan setimbang
  - Jumlah mol X yang harus dicampurkan merupakan mol saat terurai
  - Jumlah mol X yang harus dicampurkan merupakan mol mula-mula
  - Alasan lain .....
- 6.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?
- Yakin
  - Tidak Yakin

**Gambar 5.11 Butir Soal Subkonsep Tetapan Kesetimbangan Berdasarkan Konsentrasi ( $K_c$ )**

Salah satu kombinasi jawaban miskonsepsi peserta didik pada subkonsep tetapan kesetimbangan berdasarkan konsentrasi ( $K_c$ ) ditunjukkan dalam Gambar 5.12.



**Gambar 5.12 Kombinasi Jawaban Miskonsepsi Peserta Didik pada Soal**

### **Subkonsep Tetapan Kesetimbangan Berdasarkan Konsentrasi ( $K_c$ )**

Gambar 5.12 menunjukkan miskonsepsi yang dialami peserta didik dengan kode M3-4, yaitu jumlah mol zat yang harus dicampurkan/direaksikan merupakan mol dalam keadaan setimbang. Selain miskonsepsi M3-4, kombinasi jawaban peserta didik lainnya ada yang menunjukkan terdapat miskonsepsi dengan kode M3-5, yaitu jumlah mol zat yang harus dicampurkan/direaksikan merupakan mol saat terurai.

Pada M3-4 dan M3-5, peserta didik masih menganggap bahwa jumlah mol zat yang direaksikan/dicampurkan adalah mol zat saat keadaan setimbang dan mol zat saat terurai, padahal seharusnya mol zat yang dicampurkan atau direaksikan pertama kali berarti mol zat pada saat awal atau mula-mula. Miskonsepsi tersebut dapat terjadi karena kurangnya penekanan konsep dan rumus pada tetapan kesetimbangan  $K_c$  saat pembelajaran di kelas, dan peserta didik memiliki



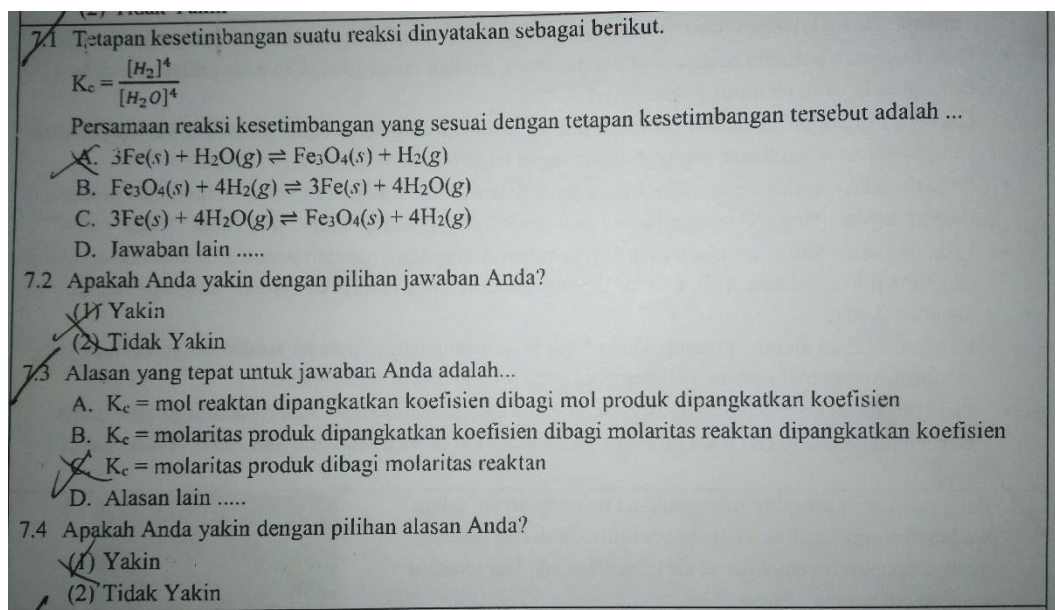
pemahaman yang salah pada konsep dan rumus subkonsep tetapan kesetimbangan  $K_c$ .

Butir soal untuk subkonsep tetapan kesetimbangan berdasarkan konsentrasi ( $K_c$ ) pada instrumen soal tes diagnostik *four-tier* kesetimbangan kimia ditunjukkan dalam Gambar 5.13.

<p>7.1 Tetapan kesetimbangan suatu reaksi dinyatakan sebagai berikut.</p> $K_c = \frac{[H_2]^4}{[H_2O]^4}$ <p>Persamaan reaksi kesetimbangan yang sesuai dengan tetapan kesetimbangan tersebut adalah ...</p> <p>A. <math>3Fe(s) + H_2O(g) \rightleftharpoons Fe_3O_4(s) + H_2(g)</math></p> <p>B. <math>Fe_3O_4(s) + 4H_2(g) \rightleftharpoons 3Fe(s) + 4H_2O(g)</math></p> <p>C. <math>3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightleftharpoons Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)</math></p> <p>D. Jawaban lain .....</p> <p>7.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?</p> <p>(1) Yakin</p> <p>(2) Tidak Yakin</p> <p>7.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...</p> <p>A. <math>K_c</math> = mol reaktan dipangkatkan koefisien dibagi mol produk dipangkatkan koefisien</p> <p>B. <math>K_c</math> = molaritas produk dipangkatkan koefisien dibagi molaritas reaktan dipangkatkan koefisien</p> <p>C. <math>K_c</math> = molaritas produk dibagi molaritas reaktan</p> <p>D. Alasan lain .....</p> <p>7.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?</p> <p>(1) Yakin</p> <p>(2) Tidak Yakin</p>
---

**Gambar 5.13 Butir Soal Subkonsep Tetapan Kesetimbangan Berdasarkan Konsentrasi ( $K_c$ )**

Salah satu kombinasi jawaban miskonsepsi peserta didik pada subkonsep tetapan kesetimbangan berdasarkan konsentrasi ( $K_c$ ) ditunjukkan dalam Gambar 5.14.



**Gambar 5.14 Kombinasi Jawaban Miskonsepsi Peserta Didik pada Soal**

### **Subkonsep Tetapan Kesetimbangan Berdasarkan Konsentrasi ( $K_c$ )**

Gambar 5.14 menunjukkan miskonsepsi yang dialami peserta didik dengan kode M3-2, yaitu  $K_c =$  konsentrasi produk dibagi konsentrasi reaktan. Selain miskonsepsi M3-2, kombinasi jawaban peserta didik lainnya ada yang menunjukkan terdapat miskonsepsi dengan kode M3-1, yaitu  $K_c =$  konsentrasi reaktan dipangkatkan koefisien dibagi konsentrasi produk dipangkatkan koefisien.

Peserta didik masih ada yang mengalami miskonsepsi pada subkonsep tetapan kesetimbangan  $K_c$ . Miskonsepsi M3-1 dan M3-2 dapat terjadi karena kurangnya penekanan konsep dan rumus pada subkonsep tetapan kesetimbangan  $K_c$  saat pembelajaran di kelas, dan peserta didik memiliki pemahaman yang salah pada konsep dan rumus tetapan kesetimbangan  $K_c$ . Miskonsepsi tersebut dapat terjadi karena kurangnya penekanan konsep dan rumus tetapan kesetimbangan  $K_c$  saat pembelajaran di kelas, dan peserta didik memiliki pemahaman yang salah pada subkonsep dan rumus tetapan kesetimbangan  $K_c$ .

#### 4. Tetapan Kesetimbangan Berdasarkan Tekanan ( $K_p$ )

Pada subkonsep tetapan kesetimbangan berdasarkan tekanan ( $K_p$ ) yang diwakili oleh soal nomor 8, 9, dan 10, terdapat 12,30% peserta didik yang mengalami miskonsepsi dengan kategori miskonsepsi rendah. Sementara persentase miskonsepsi untuk tiap kelas yaitu kelas atas sebesar 2,38% (miskonsepsi rendah), kelas tengah sebesar 10,71% (miskonsepsi rendah), dan kelas bawah sebesar 23,81% (miskonsepsi rendah).

Butir soal untuk subkonsep tetapan kesetimbangan berdasarkan tekanan ( $K_p$ ) pada instrumen soal tes diagnostik *four-tier* kesetimbangan kimia ditunjukkan dalam Gambar 5.15.

<p>8.1 Diketahui persamaan reaksi kesetimbangan berikut:  <math>3\text{Fe}(s) + 4\text{H}_2\text{O}(g) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4(s) + 4\text{H}_2(g)</math>  Rumus <math>K_p</math> yang paling tepat untuk untuk reaksi tersebut adalah...</p> <p>A. <math>K_p = \frac{(P_{\text{H}_2})^4}{(P_{\text{H}_2\text{O}})^4}</math></p> <p>B. <math>K_p = \frac{(P_{\text{Fe}_3\text{O}_4})(P_{\text{H}_2})^4}{(P_{\text{Fe}})^3(P_{\text{H}_2\text{O}})^4}</math></p> <p>C. <math>K_p = \frac{(P_{\text{H}_2\text{O}})^4}{(P_{\text{H}_2})^4}</math></p> <p>D. Jawaban lain .....</p> <p>8.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?  (1) Yakin  (2) Tidak Yakin</p> <p>8.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...</p> <p>A. <math>K_p</math> = tekanan parsial produk dipangkatkan koefisien dibagi tekanan parsial reaktan dipangkatkan koefisien, fasa yang digunakan hanya fasa gas (g)</p> <p>B. <math>K_p</math> = tekanan parsial produk dipangkatkan koefisien dibagi tekanan parsial reaktan dipangkatkan koefisien, fasa yang digunakan adalah semua fasa</p> <p>C. <math>K_p</math> = tekanan parsial reaktan dipangkatkan koefisien dibagi tekanan parsial produk dipangkatkan koefisien, fasa yang digunakan hanya fasa gas (g)</p> <p>D. Alasan lain .....</p> <p>8.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?  (1) Yakin  (2) Tidak Yakin</p>
---

**Gambar 5.15 Butir Soal Subkonsep Tetapan Kesetimbangan Berdasarkan Tekanan ( $K_p$ )**

Salah satu kombinasi jawaban miskonsepsi peserta didik pada subkonsep tetapan kesetimbangan berdasarkan tekanan ( $K_p$ ) ditunjukkan dalam Gambar 5.16.

8.1 Diketahui persamaan reaksi kesetimbangan berikut:  
 $3\text{Fe}(s) + 4\text{H}_2\text{O}(g) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4(s) + 4\text{H}_2(g)$   
 Rumus  $K_p$  yang paling tepat untuk untuk reaksi tersebut adalah...

A.  $K_p = \frac{(P_{\text{H}_2})^4}{(P_{\text{H}_2\text{O}})^4}$

B.  $K_p = \frac{(P_{\text{Fe}_3\text{O}_4})(P_{\text{H}_2})^4}{(P_{\text{Fe}})^3(P_{\text{H}_2\text{O}})^4}$

C.  $K_p = \frac{(P_{\text{H}_2\text{O}})^4}{(P_{\text{H}_2})^4}$

D. Jawaban lain .....

8.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?  
 (1) Yakin  
 (2) Tidak Yakin

8.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...

A.  $K_p$  = tekanan parsial produk dipangkatkan koefisien dibagi tekanan parsial reaktan dipangkatkan koefisien, fasa yang digunakan hanya fasa gas (g)

B.  $K_p$  = tekanan parsial produk dipangkatkan koefisien dibagi tekanan parsial reaktan dipangkatkan koefisien, fasa yang digunakan adalah semua fasa

C.  $K_p$  = tekanan parsial reaktan dipangkatkan koefisien dibagi tekanan parsial produk dipangkatkan koefisien, fasa yang digunakan hanya fasa gas (g)

D. Alasan lain .....

8.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?  
 (1) Yakin  
 (2) Tidak Yakin

**Gambar 5.16 Kombinasi Jawaban Miskonsepsi Peserta Didik pada Soal**

### **Subkonsep Tetapan Kesetimbangan Berdasarkan Tekanan ( $K_p$ )**

Gambar 5.16 menunjukkan miskonsepsi yang dialami peserta didik dengan kode M4-1, fasa zat yang digunakan dalam  $K_p$  adalah semua fasa. Selain miskonsepsi M4-1, kombinasi jawaban peserta didik lainnya ada yang menunjukkan terdapat miskonsepsi dengan kode M4-2, yaitu  $K_p$  = tekanan parsial reaktan dipangkatkan koefisien dibagi tekanan parsial produk dipangkatkan koefisien.

Miskonsepsi M4-1 juga teranalisis dalam penelitian yang dilakukan oleh Akbar, dkk., yaitu fasa zat yang digunakan dalam  $K_p$  adalah semua fasa. Pada M4-1 peserta didik menggunakan semua fasa zat pada tetapan kesetimbangan  $K_p$ , seharusnya dalam tetapan kesetimbangan  $K_p$  hanya menggunakan zat yang berfasa

gas (*g*) saja. Pada M4-2 peserta didik terbalik membagi tekanan parsial reaktan dipangkatkan koefisien dengan tekanan parsial produk dipangkatkan koefisien, seharusnya  $K_p = \text{tekanan parsial produk dipangkatkan koefisien dibagi tekanan parsial reaktan dipangkatkan koefisien}$ . Miskonsepsi tersebut dapat disebabkan karena kurangnya penekanan dan penjelasan pada konsep dan rumus tetapan kesetimbangan  $K_p$  saat pembelajaran di kelas, dan pesera didik memiliki pemahaman yang salah pada subkonsep dan rumus tetapan kesetimbangan  $K_p$ .

Butir soal untuk subkonsep tetapan kesetimbangan berdasarkan tekanan ( $K_p$ ) pada instrumen soal tes diagnostik *four-tier* kesetimbangan kimia ditunjukkan dalam Gambar 5.17.

9.1 Untuk reaksi kesetimbangan:  
 $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$   
 Jumlah mol zat yang terlibat sebagai berikut.

	Mol NH <sub>3</sub>	Mol N <sub>2</sub>	Mol H <sub>2</sub>
Mula-mula	3	-	-
Reaksi	1	0,5	1,5
Kesetimbangan	2	0,5	1,5

Jika tekanan total reaksi tersebut 8 atm, maka harga  $K_p$  dari reaksi tersebut sebesar ...  
 A. 9/16  
 B. 3/4  
 C. 27/16  
 D. Jawaban lain .....

9.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?  
 (1) Yakin  
 (2) Tidak Yakin

9.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...  
 A. Mol yang digunakan untuk fraksi mol zat adalah mol zat-zat pada saat mula-mula  
 B. Mol yang digunakan untuk fraksi mol zat adalah mol zat-zat pada saat reaksi  
 C. Mol yang digunakan untuk fraksi mol zat adalah mol zat-zat pada saat setimbang  
 D. Alasan lain .....

9.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?  
 (1) Yakin  
 (2) Tidak Yakin

**Gambar 5.17 Butir Soal Subkonsep Tetapan Kesetimbangan Berdasarkan Tekanan ( $K_p$ )**

Salah satu kombinasi jawaban miskonsepsi peserta didik pada subkonsep tetapan kesetimbangan berdasarkan tekanan ( $K_p$ ) ditunjukkan dalam Gambar 5.18.

9.1 Untuk reaksi kesetimbangan:  
 $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$   
 Jumlah mol zat yang terlibat sebagai berikut.

	Mol $\text{NH}_3$	Mol $\text{N}_2$	Mol $\text{H}_2$
Mula-mula	3	-	-
Reaksi	1	0,5	1,5
Kesetimbangan	2	0,5	1,5

Jika tekanan total reaksi tersebut 8 atm, maka harga  $K_p$  dari reaksi tersebut sebesar ...  
 A. 9/16  
 B. 3/4  
 C. 27/16  
 D. Jawaban lain .....

9.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?  
 Ya  
 Tidak Ya  
 (2) Tidak Ya

9.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...  
 A. Mol yang digunakan untuk fraksi mol zat adalah mol zat-zat pada saat mula-mula  
 B. Mol yang digunakan untuk fraksi mol zat adalah mol zat-zat pada saat reaksi  
 C. Mol yang digunakan untuk fraksi mol zat adalah mol zat-zat pada saat setimbang  
 D. Alasan lain .....

9.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?  
 Ya  
 Tidak Ya  
 (2) Tidak Ya

**Gambar 5.18 Kombinasi Jawaban Miskonsepsi Peserta Didik pada Soal**

### **Subkonsep Tetapan Kesetimbangan Berdasarkan Tekanan ( $K_p$ )**

Gambar 5.18 menunjukkan miskonsepsi yang dialami peserta didik dengan kode M4-3, yaitu mol yang digunakan untuk fraksi mol zat adalah mol zat-zat pada saat mula-mula. Selain miskonsepsi M4-3, kombinasi jawaban peserta didik lainnya ada yang menunjukkan terdapat miskonsepsi dengan kode M4-4, yaitu mol yang digunakan untuk fraksi mol zat adalah mol zat-zat pada saat reaksi.

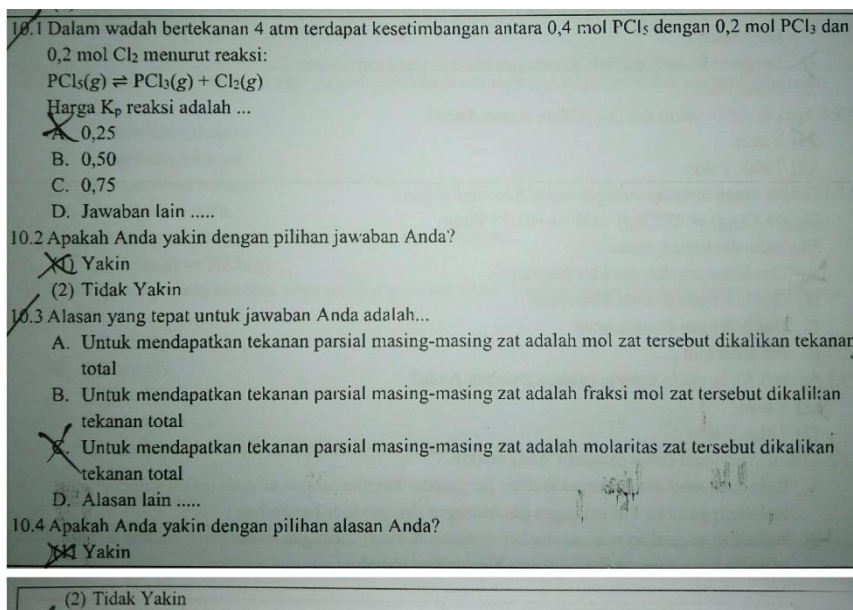
Peserta didik menggunakan mol zat saat mula-mula dan mol zat saat terurai untuk perhitungan fraksi mol zat. Dalam perhitungan fraksi mol zat, mol zat yang digunakan adalah mol zat saat keadaan setimbang. Miskonsepsi tersebut dapat disebabkan karena kurangnya penekanan dan penjelasan pada konsep dan rumus fraksi mol zat saat pembelajaran di kelas, dan pesera didik memiliki pemahaman yang salah pada subkonsep dan rumus fraksi mol zat.

Butir soal untuk subkonsep tetapan kesetimbangan berdasarkan tekanan ( $K_p$ ) pada instrumen soal tes diagnostik *four-tier* kesetimbangan kimia ditunjukkan dalam Gambar 5.19.

<p>10.1 Dalam wadah bertekanan 4 atm terdapat kesetimbangan antara 0,4 mol <math>\text{PCl}_5</math> dengan 0,2 mol <math>\text{PCl}_3</math> dan 0,2 mol <math>\text{Cl}_2</math> menurut reaksi:  <math>\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})</math>            Harga <math>K_p</math> reaksi adalah ...            A. 0,25            B. 0,50            C. 0,75            D. Jawaban lain .....</p> <p>10.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?            (1) Yakin            (2) Tidak Yakin</p> <p>10.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...            A. Untuk mendapatkan tekanan parsial masing-masing zat adalah mol zat tersebut dikalikan tekanan total            B. Untuk mendapatkan tekanan parsial masing-masing zat adalah fraksi mol zat tersebut dikalikan tekanan total            C. Untuk mendapatkan tekanan parsial masing-masing zat adalah molaritas zat tersebut dikalikan tekanan total            D. Alasan lain .....</p> <p>10.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?            (1) Yakin            (2) Tidak Yakin</p>
--

**Gambar 5.19 Butir Soal Subkonsep Tetapan Kesetimbangan Berdasarkan Tekanan ( $K_p$ )**

Salah satu kombinasi jawaban miskonsepsi peserta didik pada subkonsep tetapan kesetimbangan berdasarkan tekanan ( $K_p$ ) ditunjukkan dalam Gambar 5.20.



**Gambar 5.20 Kombinasi Jawaban Miskonsepsi Peserta Didik pada Soal**

### **Subkonsep Tetapan Kesetimbangan Berdasarkan Tekanan ( $K_p$ )**

Gambar 5.20 menunjukkan miskonsepsi yang dialami peserta didik dengan kode M4-6, yaitu untuk mendapatkan tekanan parsial masing-masing zat adalah molaritas zat tersebut dikalikan tekanan total. Selain miskonsepsi M4-6, kombinasi jawaban peserta didik lainnya ada yang menunjukkan terdapat miskonsepsi dengan kode M4-5, yaitu untuk mendapatkan tekanan parsial masing-masing zat adalah mol zat tersebut dikalikan tekanan total.

Peserta didik menggunakan mol zat dan molaritas zat untuk perhitungan tekanan parsial zat. Tekanan parsial zat seharusnya dicari dengan mengalikan fraksi mol zat dengan tekanan total. Miskonsepsi tersebut dapat disebabkan karena kurangnya penekanan dan penjelasan pada konsep dan rumus tekanan parsial zat saat pembelajaran di kelas, dan peserta didik memiliki pemahaman yang salah pada subkonsep dan rumus tekanan parsial zat. Fasa zat dalam reaksi perlu diperhatikan dalam tetapan kesetimbangan  $K_p$ . Fasa zat yang digunakan dalam perhitungan



tetapan kesetimbangan  $K_p$  adalah fasa gas, sedangkan fasa padat (*s*), cair (*l*), larutan/aquos (*aq*) tidak digunakan dalam perhitungan  $K_p$ .<sup>49</sup> Karena dalam butir soal nomor 10 semua zat yang bereaksi berfasa gas, maka semua zat digunakan dalam perhitungan  $K_p$ .

## 5. Hubungan $K_c$ dan $K_p$

Pada subkonsep hubungan  $K_c$  dan  $K_p$  yang diwakili oleh soal nomor 11 dan 12, terdapat 20,24% peserta didik yang mengalami miskonsepsi dengan kategori miskonsepsi rendah. Sementara persentase miskonsepsi untuk tiap kelas, yaitu kelas atas sebesar 8,93% (miskonsepsi rendah), kelas tengah sebesar 23,21% (miskonsepsi rendah), dan kelas bawah sebesar 30,36% (miskonsepsi rendah).

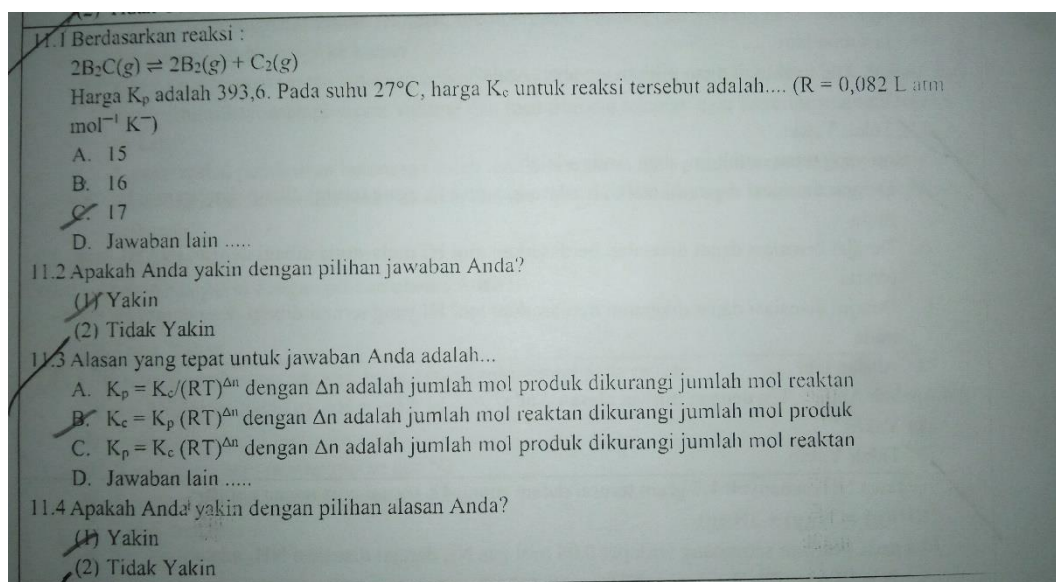
Butir soal untuk subkonsep hubungan  $K_c$  dan  $K_p$  pada instrumen soal tes diagnostik *four-tier* kesetimbangan kimia ditunjukkan dalam Gambar 5.21.

<p>11.1 Berdasarkan reaksi :</p> $2B_2C(g) \rightleftharpoons 2B_2(g) + C_2(g)$ <p>Harga <math>K_p</math> adalah 393,6. Pada suhu <math>27^\circ\text{C}</math>, harga <math>K_c</math> untuk reaksi tersebut adalah.... (<math>R = 0,082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}</math>)</p> <p>A. 15 B. 16 C. 17 D. Jawaban lain .....</p> <p>11.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?</p> <p>(1) Yakin (2) Tidak Yakin</p> <p>11.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...</p> <p>A. <math>K_p = K_c / (RT)^{\Delta n}</math> dengan <math>\Delta n</math> adalah jumlah mol produk dikurangi jumlah mol reaktan B. <math>K_c = K_p (RT)^{\Delta n}</math> dengan <math>\Delta n</math> adalah jumlah mol reaktan dikurangi jumlah mol produk C. <math>K_p = K_c (RT)^{\Delta n}</math> dengan <math>\Delta n</math> adalah jumlah mol produk dikurangi jumlah mol reaktan D. Jawaban lain .....</p> <p>11.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?</p> <p>(1) Yakin (2) Tidak Yakin</p>
--

<sup>49</sup> Zaki Dayatul Akbar, dkk., *Op.cit.*, hal. 8

### Gambar 5.21 Butir Soal Subkonsep Hubungan $K_c$ dan $K_p$

Salah satu kombinasi jawaban miskonsepsi peserta didik pada subkonsep hubungan  $K_c$  dan  $K_p$  ditunjukkan dalam Gambar 5.22.



### Gambar 5.22 Kombinasi Jawaban Miskonsepsi Peserta Didik pada Soal Subkonsep Hubungan $K_c$ dan $K_p$

Gambar 5.22 menunjukkan miskonsepsi yang dialami peserta didik dengan kode miskonsepsi M5-2, yaitu  $K_c = K_p (RT)^{\Delta n}$  dengan  $\Delta n$  adalah jumlah mol reaktan dikurangi jumlah mol produk. Selain miskonsepsi M5-2, kombinasi jawaban peserta didik lainnya ada yang menunjukkan terdapat miskonsepsi dengan kode M5-1, yaitu  $K_p = K_c / (RT)^{\Delta n}$ .

Peserta didik masih ada yang mengalami miskonsepsi pada subkonsep hubungan  $K_c$  dan  $K_p$ . Rumus dasar hubungan  $K_c$  dan  $K_p$  yang benar adalah  $K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$ . Peserta didik juga mengalami miskonsepsi mengenai  $\Delta n$ ,  $\Delta n$  adalah jumlah mol produk dikurangi jumlah mol reaktan, atau jumlah koefisien produk dikurangi dengan jumlah koefisien reaktan, dimana fasa zat yang digunakan hanya fasa gas

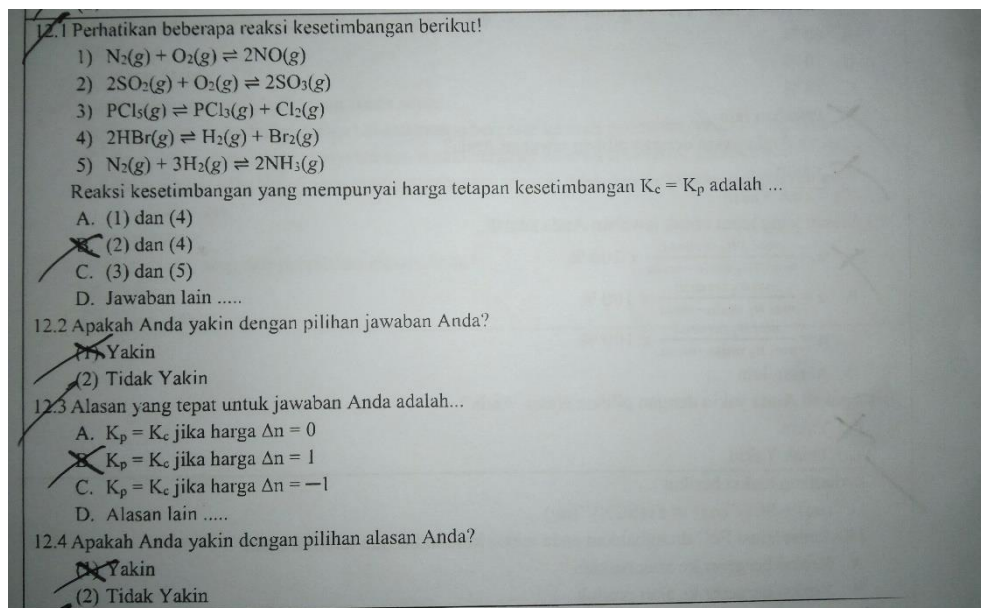
(g) saja. Miskonsepsi tersebut dapat disebabkan karena kurangnya penekanan dan penjelasan pada konsep dan rumus dasar pada subkonsep hubungan  $K_c$  dan  $K_p$  saat pembelajaran di kelas, dan peserta didik memiliki pemahaman yang salah pada subkonsep dan rumus dasar hubungan  $K_c$  dan  $K_p$ .

Butir soal untuk subkonsep hubungan  $K_c$  dan  $K_p$  pada instrumen soal tes diagnostik *four-tier* kesetimbangan kimia ditunjukkan dalam Gambar 5.23.

<p>12.1 Perhatikan beberapa reaksi kesetimbangan berikut!</p> <p>1) <math>N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)</math>  2) <math>2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)</math>  3) <math>PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)</math>  4) <math>2HBr(g) \rightleftharpoons H_2(g) + Br_2(g)</math>  5) <math>N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)</math></p> <p>Reaksi kesetimbangan yang mempunyai harga tetapan kesetimbangan <math>K_c = K_p</math> adalah ...</p> <p>A. (1) dan (4)  B. (2) dan (4)  C. (3) dan (5)  D. Jawaban lain .....</p> <p>12.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?  (1) Yakin  (2) Tidak Yakin</p> <p>12.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...</p> <p>A. <math>K_p = K_c</math> jika harga <math>\Delta n = 0</math>  B. <math>K_p = K_c</math> jika harga <math>\Delta n = 1</math>  C. <math>K_p = K_c</math> jika harga <math>\Delta n = -1</math>  D. Alasan lain .....</p> <p>12.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?  (1) Yakin  (2) Tidak Yakin</p>
---

**Gambar 5.23 Butir Soal Subkonsep Hubungan  $K_c$  dan  $K_p$**

Salah satu kombinasi jawaban miskonsepsi peserta didik pada subkonsep hubungan  $K_c$  dan  $K_p$  ditunjukkan dalam Gambar 5.24.



**Gambar 5.24 Kombinasi Jawaban Miskonsepsi Peserta Didik pada Soal**

### **Subkonsep Hubungan $K_c$ dan $K_p$**

Gambar 5.24 menunjukkan miskonsepsi yang dialami peserta didik dengan kode M5-3, yaitu  $K_p = K_c$  jika harga  $\Delta n = 1$ . Selain miskonsepsi M5-3, kombinasi jawaban peserta didik lainnya ada yang menunjukkan terdapat miskonsepsi dengan kode M5-4, yaitu  $K_p = K_c$  jika harga  $\Delta n = -1$ .

Kedua miskonsepsi tersebut sangat dipengaruhi oleh miskonsepsi M5-1 dan M5-2, serta kemampuan dasar matematika peserta didik yang kurang. Apabila di awal peserta didik sudah salah memahami rumus dasar hubungan  $K_c$  dan  $K_p$  dan  $\Delta n$ , maka dalam perhitungannya juga akan mengalami kesalahan, ditambah lagi dengan kemampuan dasar matematika yang kurang dari peserta didik juga akan menyebabkan miskonsepsi M5-3 dan M5-4. Konsep yang benar adalah  $K_c$  dan  $K_p$  akan bernilai sama apabila  $\Delta n = 0$ .

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mapel kimia MAN 2 Nganjuk, beliau menuturkan bahwa kemampuan dasar matematika peserta didik yang kurang

juga menjadi kendala tersendiri, karena jika peserta didik sudah paham konsep dan rumus akan tetapi dalam perhitungannya masih mengalami kesalahan, maka hasil dari perhitungan jawabannya juga salah. Oleh karena itu, peserta didik juga harus meningkatkan kemampuan dasar matematikanya.

## 6. Derajat Disosiasi

Pada subkonsep derajat disosiasi yang diwakili oleh soal nomor 13 dan 14, terdapat 26,79% peserta didik yang mengalami miskonsepsi dengan kategori miskonsepsi rendah. Sementara persentase miskonsepsi untuk tiap kelas, yaitu kelas atas sebesar 7,14% (miskonsepsi rendah), kelas tengah sebesar 30,36% (miskonsepsi rendah), dan kelas bawah sebesar 42,86% (miskonsepsi sedang).

Butir soal untuk subkonsep derajat disosiasi pada instrumen soal tes diagnostik *four-tier* kesetimbangan kimia ditunjukkan dalam Gambar 5.25.

<p>13.1 Dalam ruang 1 liter terdapat reaksi kesetimbangan:  <math>2\text{HI}(g) \rightleftharpoons \text{H}_2(g) + \text{I}_2(g)</math>          Bila mula-mula terdapat 0,8 mol HI dan diperoleh 0,2 mol gas hidrogen pada saat setimbang, maka besarnya derajat disosiasi HI adalah...</p> <p>A. 1/2          B. 1/4          C. 1/6          D. Jawaban lain .....</p> <p>13.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?          (1) Yakin          (2) Tidak Yakin</p> <p>13.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...</p> <p>A. Derajat disosiasi dapat diketahui berdasarkan mol <math>\text{H}_2</math> yang terurai dibagi dengan mol <math>\text{H}_2</math> mula-mula          B. Derajat disosiasi dapat diketahui berdasarkan mol HI mula-mula dibagi dengan mol HI yang terurai          C. Derajat disosiasi dapat diketahui berdasarkan mol HI yang terurai dibagi dengan mol HI mula-mula          D. Alasan lain .....</p> <p>13.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?          (1) Yakin          (2) Tidak Yakin</p>
--

**Gambar 5.25 Butir Soal Subkonsep Derajat Disosiasi**

Salah satu kombinasi jawaban miskonsepsi peserta didik pada subkonsep derajat disosiasi ditunjukkan dalam Gambar 5.26.

13.1 Dalam ruang 1 liter terdapat reaksi kesetimbangan:  
 $2\text{HI}(g) \rightleftharpoons \text{H}_2(g) + \text{I}_2(g)$   
 Bila mula-mula terdapat 0,8 mol HI dan diperoleh 0,2 mol gas hidrogen pada saat setimbang, maka besarnya derajat disosiasi HI adalah...

A. 1/2  
 B. 1/4  
 C. 1/6  
 D. Jawaban lain .....

13.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?  
 (1) Yakin  
 (2) Tidak Yakin

13.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...

A. Derajat disosiasi dapat diketahui berdasarkan mol  $\text{H}_2$  yang terurai dibagi dengan mol  $\text{H}_2$  mula-mula  
 B. Derajat disosiasi dapat diketahui berdasarkan mol HI mula-mula dibagi dengan mol HI yang terurai  
 C. Derajat disosiasi dapat diketahui berdasarkan mol HI yang terurai dibagi dengan mol HI mula-mula  
 D. Alasan lain .....

13.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?  
 (1) Yakin  
 (2) Tidak Yakin

**Gambar 5.26 Kombinasi Jawaban Miskonsepsi Peserta Didik pada Soal Subkonsep Derajat Disosiasi**

Gambar 5.26 menunjukkan miskonsepsi yang dialami peserta didik dengan kode M6-2, yaitu derajat disosiasi HI dapat diketahui berdasarkan mol HI mula-mula dibagi dengan mol HI yang terurai. Selain miskonsepsi M6-2, kombinasi jawaban peserta didik lainnya ada yang menunjukkan terdapat miskonsepsi dengan kode M6-1, yaitu derajat disosiasi HI dapat diketahui berdasarkan mol  $\text{H}_2$  yang terurai dibagi dengan mol  $\text{H}_2$  mula-mula.

Peserta didik mengalami miskonsepsi pada subkonsep derajat disosiasi. Pada butir soal nomor 13, derajat disosiasi untuk zat HI dicari dari mol HI yang terurai dibagi mol HI mula-mula. Miskonsepsi tersebut dapat disebabkan karena kurangnya penekanan dan penjelasan pada subkonsep dan rumus derajat disosiasi

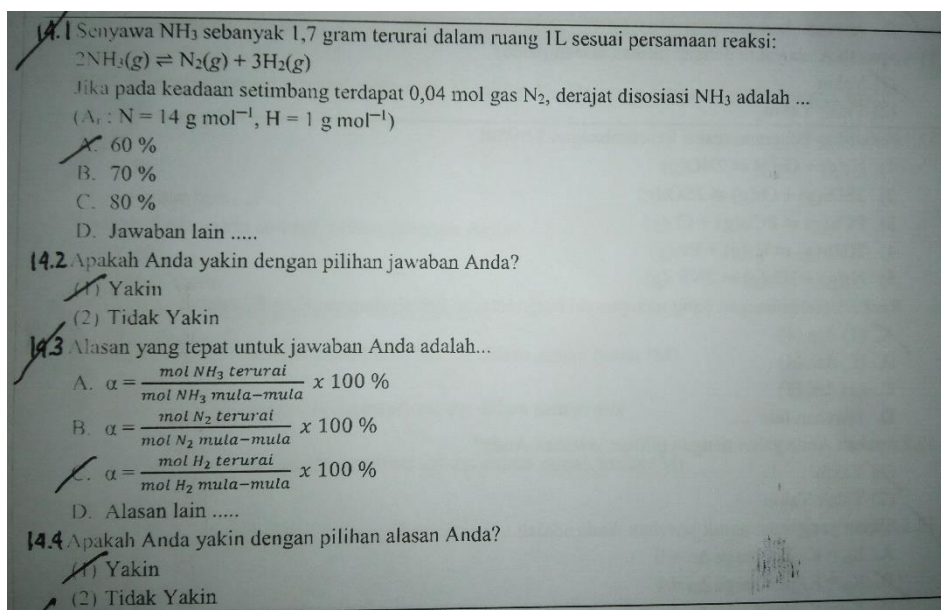
saat pembelajaran di kelas, dan peserta didik memiliki pemahaman yang salah pada subkonsep dan rumus derajat disosiasi.

Butir soal untuk subkonsep derajat disosiasi pada instrumen soal tes diagnostik *four-tier* kesetimbangan kimia ditunjukkan dalam Gambar 5.27.

<p>14.1 Senyawa <math>\text{NH}_3</math> sebanyak 1,7 gram terurai dalam ruang 1L sesuai persamaan reaksi:  <math>2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})</math>          Jika pada keadaan setimbang terdapat 0,04 mol gas <math>\text{N}_2</math>, derajat disosiasi <math>\text{NH}_3</math> adalah ...          (<math>A_r</math> : N = 14 g mol<sup>-1</sup>, H = 1 g mol<sup>-1</sup>)</p> <p>A. 60 %          B. 70 %          C. 80 %          D. Jawaban lain .....</p> <p>14.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?          (1) Yakin          (2) Tidak Yakin</p> <p>14.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...</p> <p>A. <math>\alpha = \frac{\text{mol NH}_3 \text{ terurai}}{\text{mol NH}_3 \text{ mula-mula}} \times 100 \%</math>          B. <math>\alpha = \frac{\text{mol N}_2 \text{ terurai}}{\text{mol N}_2 \text{ mula-mula}} \times 100 \%</math>          C. <math>\alpha = \frac{\text{mol H}_2 \text{ terurai}}{\text{mol H}_2 \text{ mula-mula}} \times 100 \%</math>          D. Alasan lain .....</p> <p>14.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?          (1) Yakin          (2) Tidak Yakin</p>
---

**Gambar 5.27 Butir Soal Subkonsep Derajat Disosiasi**

Salah satu kombinasi jawaban miskonsepsi peserta didik pada subkonsep derajat disosiasi ditunjukkan dalam Gambar 5.28.



**Gambar 5.28 Kombinasi Jawaban Miskonsepsi Peserta Didik pada Soal**

### Subkonsep Derajat Disosiasi

Gambar 5.28 menunjukkan miskonsepsi yang dialami peserta didik dengan kode M6-4, yaitu persen derajat disosiasi  $\text{NH}_3 = \frac{\text{mol H}_2 \text{ terurai}}{\text{mol H}_2 \text{ mula-mula}} \times 100$ . Selain miskonsepsi M6-4, kombinasi jawaban peserta didik lainnya ada yang menunjukkan terdapat miskonsepsi dengan kode M6-3, yaitu persen derajat disosiasi  $\text{NH}_3 = \frac{\text{mol N}_2 \text{ terurai}}{\text{mol N}_2 \text{ mula-mula}} \times 100$ .

Peserta didik mengalami miskonsepsi pada subkonsep derajat disosiasi. Pada butir soal nomor 14, derajat disosiasi untuk zat  $\text{NH}_3$  dicari dari mol  $\text{NH}_3$  yang terurai dibagi mol  $\text{NH}_3$  mula-mula. Miskonsepsi tersebut dapat disebabkan karena kurangnya penekanan dan penjelasan pada subkonsep dan rumus derajat disosiasi saat pembelajaran di kelas, dan peserta didik memiliki pemahaman yang salah pada subkonsep dan rumus derajat disosiasi.



## 7. Pergeseran Arah Kesetimbangan

Pada subkonsep pergeseran arah kesetimbangan yang diwakili oleh soal nomor 15, 16, 17, dan 18, terdapat 11,31% peserta didik yang mengalami miskonsepsi dengan kategori miskonsepsi rendah. Sementara persentase miskonsepsi untuk tiap kelas, yaitu kelas atas sebesar 2,68% (miskonsepsi rendah), kelas tengah sebesar 6,25% (miskonsepsi rendah), dan kelas bawah sebesar 23,21% (miskonsepsi rendah).

Butir soal nomor 15 berisi konsep pengaruh perubahan konsentrasi terhadap arah kesetimbangan. Butir soal nomor 16 berisi konsep pengaruh perubahan tekanan terhadap arah kesetimbangan. Butir soal nomor 17 berisi konsep pengaruh perubahan suhu terhadap arah kesetimbangan. Butir soal nomor 18 berisi konsep pengaruh perubahan volume dan tekanan terhadap arah kesetimbangan.

Butir soal untuk subkonsep pergeseran arah kesetimbangan (perubahan konsentrasi) pada instrumen soal tes diagnostik *four-tier* kesetimbangan kimia ditunjukkan dalam Gambar 5.29.

15.1 Perhatikan reaksi berikut :

$$\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{SCN}^{-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})^{2+}(\text{aq})$$

Jika konsentrasi  $\text{Fe}^{3+}$  ditambahkan pada reaksi kesetimbangan tersebut maka ....

A. Reaksi bergeser ke arah reaktan  
 B. Reaksi bergeser ke arah produk  
 C. Reaksi tidak bergeser  
 D. Jawaban lain .....

15.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?  
 (1) Yakin  
 (2) Tidak Yakin

15.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...

A. Tidak mempengaruhi reaksi kesetimbangan  
 B. Ion  $\text{Fe}^{3+}$  bereaksi dengan ion  $\text{SCN}^{-}$  membentuk ion  $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$  sehingga terbentuk kesetimbangan baru  
 C. Jumlah reaktan berkurang dan produk bertambah sehingga terbentuk kesetimbangan baru  
 D. Alasan lain .....

15.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?  
 (1) Yakin  
 (2) Tidak Yakin

**Gambar 5.29 Butir Soal Subkonsep Pergeseran Arah Kesetimbangan  
 (Perubahan Konsentrasi)**

Salah satu kombinasi jawaban miskonsepsi peserta didik pada subkonsep pergeseran arah kesetimbangan (perubahan konsentrasi) ditunjukkan dalam Gambar 5.30.

15.1 Perhatikan reaksi berikut :

$$\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{SCN}^{-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})^{2+}(\text{aq})$$

Jika konsentrasi  $\text{Fe}^{3+}$  ditambahkan pada reaksi kesetimbangan tersebut maka ....

A. Reaksi bergeser ke arah reaktan  
 B. Reaksi bergeser ke arah produk  
 C. Reaksi tidak bergeser  
 D. Jawaban lain .....

15.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?  
 (1) Yakin  
 (2) Tidak Yakin

15.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...

A. Tidak mempengaruhi reaksi kesetimbangan  
 B. Ion  $\text{Fe}^{3+}$  bereaksi dengan ion  $\text{SCN}^{-}$  membentuk ion  $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$  sehingga terbentuk kesetimbangan baru  
 C. Jumlah reaktan berkurang dan produk bertambah sehingga terbentuk kesetimbangan baru  
 D. Alasan lain .....

15.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?  
 (1) Yakin  
 (2) Tidak Yakin

**Gambar 5.30 Kombinasi Jawaban Miskonsepsi Peserta Didik pada Soal Subkonsep Pergeseran Arah Keseimbangan (Perubahan Konsentrasi)**

Gambar 5.30 menunjukkan miskonsepsi yang dialami peserta didik dengan kode M7-2, yaitu penambahan konsentrasi zat akan mengurangi reaktan dan menambah produk sehingga terbentuk keseimbangan baru. Selain miskonsepsi M7-2, kombinasi jawaban peserta didik lainnya ada yang menunjukkan terdapat miskonsepsi dengan kode M7-1, yaitu penambahan konsentrasi zat tidak mempengaruhi reaksi keseimbangan.

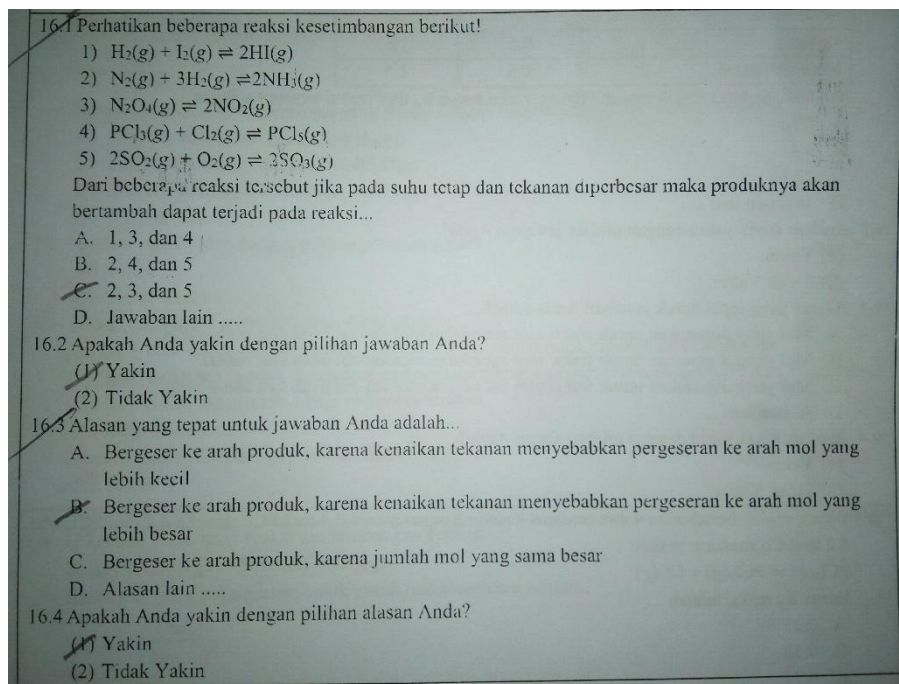
Miskonsepsi M7-1 juga teranalisis dalam penelitian yang dilakukan oleh Akbar, dkk., yaitu penambahan konsentrasi zat tidak mempengaruhi reaksi keseimbangan. Miskonsepsi tersebut dapat disebabkan karena kurangnya penekanan dan penjelasan pada subkonsep pengaruh perubahan konsentrasi terhadap pergeseran arah keseimbangan, dan peserta didik memiliki pemahaman yang salah pada subkonsep pengaruh perubahan konsentrasi terhadap pergeseran arah keseimbangan. Pengaruh perubahan konsentrasi terhadap pergeseran arah keseimbangan adalah jika terdapat penambahan konsentrasi pada salah satu zat, maka keseimbangan akan bergeser dari arah penambahan konsentrasi. Sebaliknya, jika konsentrasi salah satu zat dikurangi, maka keseimbangan akan bergeser ke arah pengurangan itu. Pergeseran arah keseimbangan merupakan salah satu subkonsep yang abstrak sehingga membutuhkan penjelasan melalui media visual dan penjabaran yang lebih jelas lagi.

Butir soal untuk subkonsep pergeseran arah kesetimbangan (perubahan tekanan) pada instrumen soal tes diagnostik *four-tier* kesetimbangan kimia ditunjukkan dalam Gambar 5.31.

<p>16.1 Perhatikan beberapa reaksi kesetimbangan berikut!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})</math></li> <li>2) <math>\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})</math></li> <li>3) <math>\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})</math></li> <li>4) <math>\text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_5(\text{g})</math></li> <li>5) <math>2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})</math></li> </ol> <p>Dari beberapa reaksi tersebut jika pada suhu tetap dan tekanan diperbesar maka produknya akan bertambah dapat terjadi pada reaksi...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>A. 1, 3, dan 4</li> <li>B. 2, 4, dan 5</li> <li>C. 2, 3, dan 5</li> <li>D. Jawaban lain .....</li> </ol> <p>16.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Yakin</li> <li>(2) Tidak Yakin</li> </ol> <p>16.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>A. Bergeser ke arah produk, karena kenaikan tekanan menyebabkan pergeseran ke arah mol yang lebih kecil</li> <li>B. Bergeser ke arah produk, karena kenaikan tekanan menyebabkan pergeseran ke arah mol yang lebih besar</li> <li>C. Bergeser ke arah produk, karena jumlah mol yang sama besar</li> <li>D. Alasan lain .....</li> </ol> <p>16.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Yakin</li> <li>(2) Tidak Yakin</li> </ol>
--

**Gambar 5.31 Butir Soal Subkonsep Pergeseran Arah Kesetimbangan  
(Perubahan Tekanan)**

Salah satu kombinasi jawaban miskonsepsi peserta didik pada subkonsep pergeseran arah kesetimbangan (perubahan tekanan) ditunjukkan dalam Gambar 5.32.



**Gambar 5.32 Kombinasi Jawaban Miskonsepsi Peserta Didik pada Soal Subkonsep Pergeseran Arah Kesetimbangan (Perubahan Tekanan)**

Gambar 5.32 menunjukkan miskonsepsi yang dialami peserta didik dengan kode M7-3, yaitu pada suhu tetap dan tekanan diperbesar akan menyebabkan pergeseran ke arah mol yang lebih besar. Selain miskonsepsi M7-3, kombinasi jawaban peserta didik lainnya ada yang menunjukkan terdapat miskonsepsi dengan kode M7-4, yaitu pada suhu tetap dan tekanan diperbesar akan bergeser ke arah produk, karena jumlah mol yang sama besar.

Peserta didik mengalami miskonsepsi pada subkonsep pengaruh perubahan tekanan terhadap pergeseran arah kesetimbangan. Miskonsepsi tersebut dapat disebabkan karena kurangnya penekanan dan penjelasan pada subkonsep pengaruh perubahan tekanan terhadap pergeseran arah kesetimbangan, dan peserta didik memiliki pemahaman yang salah pada subkonsep pengaruh perubahan tekanan terhadap pergeseran arah kesetimbangan. Pengaruh perubahan tekanan terhadap

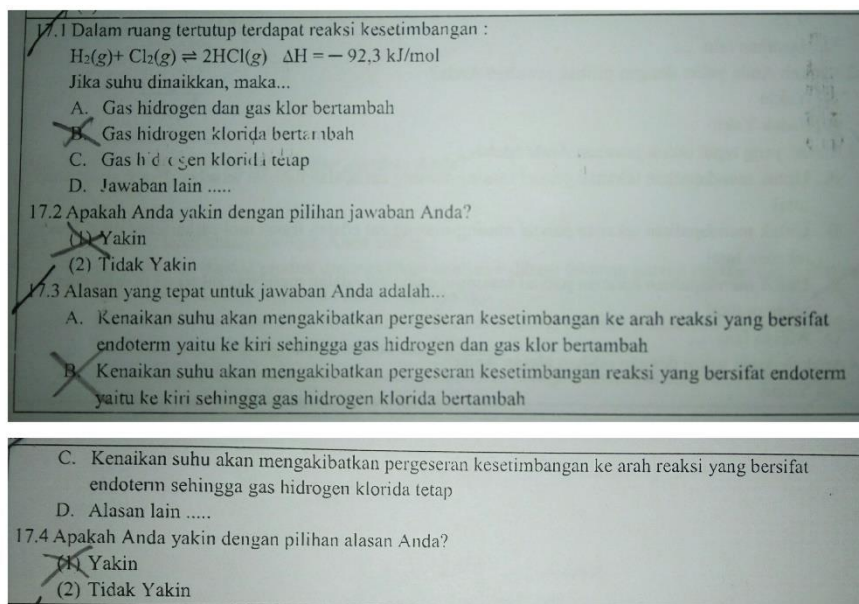
pergeseran arah kesetimbangan adalah apabila terjadi kenaikan tekanan akan menyebabkan pergeseran kesetimbangan ke arah yang jumlah mol/kofisiennya lebih sedikit. Sebaliknya, penurunan tekanan akan menggeser kesetimbangan ke arah yang jumlah mol/kofisiennya lebih banyak. Pergeseran arah kesetimbangan merupakan salah satu subkonsep yang abstrak sehingga membutuhkan penjelasan melalui media visual dan penjabaran yang lebih jelas lagi.

Butir soal untuk subkonsep pergeseran arah kesetimbangan (perubahan suhu) pada instrumen soal tes diagnostik *four-tier* kesetimbangan kimia ditunjukkan dalam Gambar 5.33.

<p>17.1 Dalam ruang tertutup terdapat reaksi kesetimbangan :</p> $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H = -92,3 \text{ kJ/mol}$ <p>Jika suhu dinaikkan, maka...</p> <p>A. Gas hidrogen dan gas klor bertambah</p> <p>B. Gas hidrogen klorida bertambah</p> <p>C. Gas hidrogen klorida tetap</p> <p>D. Jawaban lain .....</p> <p>17.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?</p> <p>(1) Yakin</p> <p>(2) Tidak Yakin</p> <p>17.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...</p> <p>A. Kenaikan suhu akan mengakibatkan pergeseran kesetimbangan ke arah reaksi yang bersifat endoterm yaitu ke kiri sehingga gas hidrogen dan gas klor bertambah</p> <p>B. Kenaikan suhu akan mengakibatkan pergeseran kesetimbangan reaksi yang bersifat endoterm yaitu ke kiri sehingga gas hidrogen klorida bertambah</p> <p>C. Kenaikan suhu akan mengakibatkan pergeseran kesetimbangan ke arah reaksi yang bersifat endoterm sehingga gas hidrogen klorida tetap</p> <p>D. Alasan lain .....</p> <p>17.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?</p> <p>(1) Yakin</p> <p>(2) Tidak Yakin</p>
--

**Gambar 5.33 Butir Soal Subkonsep Pergeseran Arah Kesetimbangan  
(Perubahan Suhu)**

Salah satu kombinasi jawaban miskonsepsi peserta didik pada subkonsep pergeseran arah kesetimbangan (perubahan suhu) ditunjukkan dalam Gambar 5.34.



**Gambar 5.34 Kombinasi Jawaban Miskonsepsi Peserta Didik pada Soal**

### **Subkonsep Pergeseran Arah Kesetimbangan (Perubahan Suhu)**

Gambar 5.34 menunjukkan miskonsepsi yang dialami peserta didik dengan kode M7-5, yaitu kenaikan suhu akan mengakibatkan pergeseran arah kesetimbangan yaitu ke kiri sehingga gas hidrogen klorida bertambah. Selain miskonsepsi M7-5, kombinasi jawaban peserta didik lainnya ada yang menunjukkan terdapat miskonsepsi dengan kode M7-6, yaitu kenaikan suhu akan mengakibatkan pergeseran kesetimbangan sehingga gas hidrogen klorida tetap.

Peserta didik mengalami miskonsepsi pada subkonsep pengaruh perubahan suhu terhadap pergeseran arah kesetimbangan. Miskonsepsi tersebut dapat disebabkan karena kurangnya penekanan dan penjelasan pada subkonsep pengaruh perubahan suhu terhadap pergeseran arah kesetimbangan, dan peserta didik memiliki pemahaman yang salah pada subkonsep pengaruh perubahan suhu terhadap pergeseran arah kesetimbangan. Pergeseran arah kesetimbangan merupakan salah satu subkonsep yang abstrak sehingga membutuhkan penjelasan

melalui media visual dan penjabaran yang lebih jelas lagi. Pengaruh perubahan suhu terhadap pergeseran arah kesetimbangan adalah jika terjadi peningkatan suhu, maka kesetimbangan bergeser ke arah reaksi endoterm, karena suhu lingkungan lebih tinggi dari pada suhu sistem, sehingga sistem akan menyerap kalor dari lingkungan. Sebaliknya, jika suhu diturunkan maka kesetimbangan akan bergeser ke arah reaksi eksoterm, karena suhu sistem lebih tinggi dari pada suhu lingkungan, sehingga sistem akan melepaskan kalor ke lingkungan. Karena reaksi pada soal nomor 17 bersifat eksoterm dan terjadi peningkatan suhu, maka akan menggeser arah kesetimbangan ke arah reaksi endoterm yaitu ke kiri sehingga gas hidrogen dan gas klor bertambah.

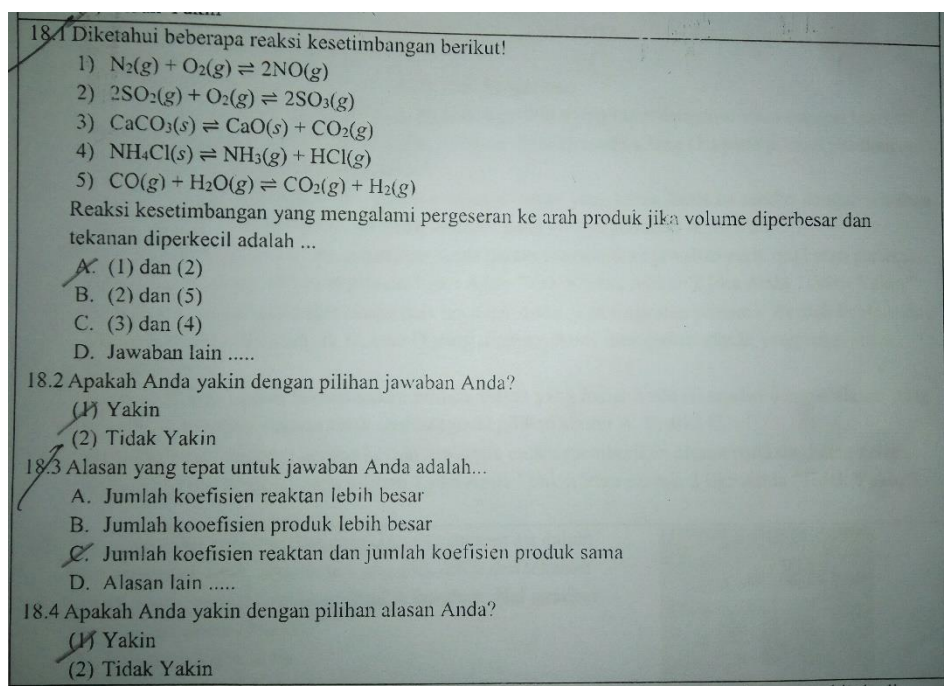
Butir soal untuk subkonsep pergeseran arah kesetimbangan (perubahan volume) pada instrumen soal tes diagnostik *four-tier* kesetimbangan kimia ditunjukkan dalam Gambar 5.35.

<p>18.1 Diketahui beberapa reaksi kesetimbangan berikut!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})</math></li> <li>2) <math>2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})</math></li> <li>3) <math>\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})</math></li> <li>4) <math>\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})</math></li> <li>5) <math>\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})</math></li> </ol> <p>Reaksi kesetimbangan yang mengalami pergeseran ke arah produk jika volume diperbesar dan tekanan diperkecil adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>A. (1) dan (2)</li> <li>B. (2) dan (5)</li> <li>C. (3) dan (4)</li> <li>D. Jawaban lain .....</li> </ol> <p>18.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Yakin</li> <li>(2) Tidak Yakin</li> </ol> <p>18.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>A. Jumlah koefisien reaktan lebih besar</li> <li>B. Jumlah koefisien produk lebih besar</li> <li>C. Jumlah koefisien reaktan dan jumlah koefisien produk sama</li> <li>D. Alasan lain .....</li> </ol> <p>18.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Yakin</li> <li>(2) Tidak Yakin</li> </ol>
--

**Gambar 5.35 Butir Soal Subkonsep Pergeseran Arah Kesetimbangan  
(Perubahan Volume)**



Salah satu kombinasi jawaban miskonsepsi peserta didik pada subkonsep pergeseran arah kesetimbangan (perubahan volume) ditunjukkan dalam Gambar 5.36.



**Gambar 5.36 Kombinasi Jawaban Miskonsepsi Peserta Didik pada Soal Subkonsep Pergeseran Arah Kesetimbangan (Perubahan Volume)**

Gambar 5.36 menunjukkan miskonsepsi yang dialami peserta didik dengan kode M7-9, yaitu saat volume diperbesar dan tekanan diperkecil akan mengalami pergeseran ke arah produk karena jumlah koefisien reaktan dan jumlah koefisien produk sama. Selain miskonsepsi M7-9, kombinasi jawaban peserta didik lainnya ada yang menunjukkan terdapat miskonsepsi dengan kode M7-8, yaitu saat volume diperbesar dan tekanan diperkecil akan mengalami pergeseran ke arah produk karena jumlah koefisien reaktan lebih besar.

Peserta didik mengalami miskonsepsi pada subkonsep pengaruh perubahan volume terhadap pergeseran arah kesetimbangan. Miskonsepsi tersebut dapat

disebabkan karena kurangnya penekanan dan penjelasan pada subkonsep pengaruh perubahan volume terhadap pergeseran arah kesetimbangan, dan peserta didik memiliki pemahaman yang salah pada subkonsep pengaruh perubahan volume terhadap pergeseran arah kesetimbangan. Pengaruh perubahan volume dan perubahan tekanan terhadap pergeseran arah kesetimbangan adalah apabila volume diperbesar (tekanan diperkecil) akan mengalami pergeseran ke arah yang jumlah mol/koefisiennya besar. Sebaliknya apabila volume diperkecil (tekanan diperbesar) akan mengalami pergeseran arah kesetimbangan ke arah yang jumlah mol/koefisiennya lebih kecil. Tekanan berbanding terbalik dengan volume, yaitu sesuai dengan hukum gas ideal  $PV = nRT$ . Semakin besar tekanan, maka volume akan semakin kecil, demikian juga sebaliknya.<sup>50</sup> Apabila jumlah mol/koefisien reaktan sama dengan jumlah mol/koefisien produk, maka perubahan volume tidak akan mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan.<sup>51</sup> Peserta didik terkadang masih terbalik memperkirakan pergeseran arah kesetimbangan karena pengaruh tekanan dan volume ini, oleh karena itu perlu adanya penjabaran yang lebih jelas lagi, dan penjelasan melalui media visual karena termasuk subkonsep bersifat abstrak.

## 8. Kesetimbangan Kimia Dalam Industri

Pada subkonsep kesetimbangan kimia dalam industri yang diwakili oleh soal nomor 19 dan 20, terdapat 10,71% peserta didik yang mengalami miskonsepsi

---

<sup>50</sup> Suwardi, Soebiyanto, dan Th. Eka Widiasih, *Op.cit.*, hal. 96

<sup>51</sup> Zaki Dayatul Akbar, dkk., *Op.cit.*, hal. 11

dengan kategori miskonsepsi rendah. Sementara persentase miskonsepsi untuk tiap kelas, yaitu kelas atas sebesar 3,57% (miskonsepsi rendah), kelas tengah sebesar 5,36% (miskonsepsi rendah), dan kelas bawah sebesar 23,21% (miskonsepsi rendah).

Butir soal nomor 19 berisi tentang cara yang digunakan untuk meningkatkan produksi senyawa kimia di industri yaitu belerang trioksida ( $\text{SO}_3$ ). Sementara butir soal nomor 20 berisi tentang pembuatan amonia ( $\text{NH}_3$ ).

Butir soal untuk subkonsep kesetimbangan kimia dalam industri (cara meningkatkan produksi  $\text{SO}_3$ ) pada instrumen soal tes diagnostik *four-tier* kesetimbangan kimia ditunjukkan dalam Gambar 5.37.

19.1 Berikut ini adalah beberapa cara yang digunakan untuk meningkatkan produksi senyawa kimia di industri:

- 1) Menambah katalis
- 2) Menaikkan tekanan
- 3) Memperbesar volume
- 4) Menurunkan suhu

Jika pembuatan belerang trioksida adalah reaksi eksoterm:

$$2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$$

Maka beberapa cara tersebut yang dapat digunakan untuk meningkatkan produksi belerang trioksida adalah ...

- A. (1) dan (3)
- B. (2) dan (4)
- C. (3) dan (4)
- D. Jawaban lain .....

19.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?

- (1) Yakin
- (2) Tidak Yakin

19.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...

- A. Karena reaksi pembuatan belerang adalah reaksi eksoterm, agar produksi meningkat maka suhu harus dinaikkan, menurunkan tekanan, memperbesar volume dan menambah katalis agar kesetimbangan bergeser ke kanan
- B. Karena reaksi pembuatan belerang adalah reaksi eksoterm, agar produksi meningkat maka suhu harus diturunkan, memperbesar volume dan menurunkan tekanan agar kesetimbangan bergeser ke kanan
- C. Karena reaksi pembuatan belerang adalah reaksi eksoterm, agar produksi meningkat maka suhu harus diturunkan, memperbesar tekanan dan memperkecil volume agar kesetimbangan bergeser ke kanan
- D. Alasan lain .....

19.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?

- (1) Yakin
- (2) Tidak Yakin

**Gambar 5.37 Butir Soal Subkonsep Kesetimbangan Kimia Dalam Industri  
(Cara Meningkatkan Produksi  $\text{SO}_3$ )**

Salah satu kombinasi jawaban miskonsepsi peserta didik pada subkonsep kesetimbangan kimia dalam industri (cara meningkatkan produksi  $\text{SO}_3$ ) ditunjukkan dalam Gambar 5.38.

19.1 Berikut ini adalah beberapa cara yang digunakan untuk meningkatkan produksi senyawa kimia di industri:

- 1) Menambah katalis
- 2) Meningkatkan tekanan
- 3) Memperbesar volume
- 4) Menurunkan suhu

Jika pembuatan belerang trioksida adalah reaksi eksoterm:  
 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$

Maka beberapa cara tersebut yang dapat digunakan untuk meningkatkan produksi belerang trioksida adalah ...

A. (1) dan (3)  
 B. (2) dan (4)  
 C. (3) dan (4)  
 D. Jawaban lain .....

19.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?  
 (1) Yakin  
 (2) Tidak Yakin

19.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...

A. Karena reaksi pembuatan belerang adalah reaksi eksoterm, agar produksi meningkat maka suhu harus dinaikkan, menurunkan tekanan, memperbesar volume dan menambah katalis agar kesetimbangan bergeser ke kanan  
 B. Karena reaksi pembuatan belerang adalah reaksi eksoterm, agar produksi meningkat maka suhu harus diturunkan, memperbesar volume dan menurunkan tekanan agar kesetimbangan bergeser ke kanan  
 C. Karena reaksi pembuatan belerang adalah reaksi eksoterm, agar produksi meningkat maka suhu harus diturunkan, memperbesar tekanan dan memperkecil volume agar kesetimbangan bergeser ke kanan  
 D. Alasan lain .....

19.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?  
 (1) Yakin  
 (2) Tidak Yakin

**Gambar 5.38 Kombinasi Jawaban Miskonsepsi Peserta Didik pada Soal Subkonsep Kesetimbangan Kimia Dalam Industri (Cara Meningkatkan Produksi  $\text{SO}_3$ )**

Gambar 5.38 menunjukkan miskonsepsi yang dialami peserta didik dengan kode M8-1, yaitu agar produksi belerang trioksida meningkat maka suhu harus dinaikkan, menurunkan tekanan, memperbesar volume dan menambah katalis agar kesetimbangan bergeser ke kanan. Selain miskonsepsi M8-1, kombinasi jawaban peserta didik lainnya ada yang menunjukkan terdapat miskonsepsi dengan kode M8-2, yaitu agar produksi belerang trioksida meningkat maka suhu harus

diturunkan, memperbesar volume dan menurunkan tekanan agar kesetimbangan bergeser ke kanan.

Peserta didik mengalami miskonsepsi pada subkonsep kesetimbangan kimia dalam industri. Miskonsepsi tersebut dapat disebabkan karena peserta didik mengalami miskonsepsi pada subkonsep pergeseran arah kesetimbangan, karena subkonsep kesetimbangan kimia dalam industri merupakan penerapan dari subkonsep pergeseran arah kesetimbangan. Dalam pembuatan belerang trioksida, reaksi pembuatannya adalah reaksi eksoterm, agar produksi meningkat maka suhu harus diturunkan, memperbesar tekanan dan memperkecil volume agar kesetimbangan bergeser ke kanan. Terdapat peserta didik yang memiliki pemahaman bahwa penambahan katalis pada reaksi akan memperbanyak hasil produksi, padahal penambahan katalis pada reaksi tidak memperbanyak hasil produksi, namun katalis hanya untuk mempercepat proses reaksi saja. Oleh karena itu, peserta didik harus diberikan penekanan lebih pada konsep-konsep yang bersifat abstrak seperti kesetimbangan kimia dalam industri ini baik melalui penjabaran yang lebih jelas maupun melalui media visual.

Butir soal untuk subkonsep kesetimbangan kimia dalam industri (Pembuatan  $\text{NH}_3$ ) pada instrumen soal tes diagnostik *four-tier* kesetimbangan kimia ditunjukkan dalam Gambar 5.40.

20.1 Pada proses pembuatan amonia, penggunaan suhu tinggi pada reaksi:

$$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -32 \text{ kJ}$$

akan mengakibatkan kesetimbangan ...

A. Bergeser ke arah pembentukan gas  $\text{N}_2$   
 B. Bergeser ke arah pembentukan gas  $\text{NH}_3$   
 C. Tidak bergeser  
 D. Jawaban lain .....

20.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?

(1) Yakin  
 (2) Tidak Yakin

20.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...

A. Penggunaan suhu tinggi menyebabkan reaksi bergeser ke arah endoterm, yaitu ke arah reaktan  
 B. Penggunaan suhu tinggi menyebabkan reaksi bergeser ke arah endoterm, yaitu ke arah produk  
 C. Penggunaan suhu tinggi pada reaksi pembuatan amonia tidak menyebabkan pergeseran arah kesetimbangan  
 D. Alasan lain .....

20.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?

(1) Yakin  
 (2) Tidak Yakin

**Gambar 5.39 Butir Soal Subkonsep Kesetimbangan Kimia Dalam Industri  
 (Pembuatan  $\text{NH}_3$ )**

Salah satu kombinasi jawaban miskonsepsi peserta didik pada subkonsep kesetimbangan kimia dalam industri (cara meningkatkan produksi  $\text{SO}_3$ ) ditunjukkan dalam Gambar 5.40.

20.1 Pada proses pembuatan amonia, penggunaan suhu tinggi pada reaksi:

$$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -32 \text{ kJ}$$

akan mengakibatkan kesetimbangan ...

A. Bergeser ke arah pembentukan gas  $\text{N}_2$   
 B. Bergeser ke arah pembentukan gas  $\text{NH}_3$   
 C. Tidak bergeser  
 D. Jawaban lain .....

20.2 Apakah Anda yakin dengan pilihan jawaban Anda?

(1) Yakin  
 (2) Tidak Yakin

20.3 Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah...

A. Penggunaan suhu tinggi menyebabkan reaksi bergeser ke arah endoterm, yaitu ke arah reaktan  
 B. Penggunaan suhu tinggi menyebabkan reaksi bergeser ke arah endoterm, yaitu ke arah produk  
 C. Penggunaan suhu tinggi pada reaksi pembuatan amonia tidak menyebabkan pergeseran arah kesetimbangan  
 D. Alasan lain .....

20.4 Apakah Anda yakin dengan pilihan alasan Anda?

(1) Yakin  
 (2) Tidak Yakin

**Gambar 5.40 Kombinasi Jawaban Miskonsepsi Peserta Didik pada Soal  
Subkonsep Kestimbangan Kimia Dalam Industri (Pembuatan NH<sub>3</sub>)**

Gambar 5.40 menunjukkan miskonsepsi yang dialami peserta didik dengan kode M8-3, yaitu pada proses pembuatan amonia, penggunaan suhu tinggi menyebabkan reaksi bergeser ke arah reaktan. Selain miskonsepsi M8-3, kombinasi jawaban peserta didik lainnya ada yang menunjukkan terdapat miskonsepsi dengan kode M8-4, yaitu pada proses pembuatan amonia, penggunaan suhu tinggi pada reaksi pembuatan amonia tidak menyebabkan pergeseran arah kesetimbangan.

Miskonsepsi M8-1, M8-2, M8-3, dan M8-4 berkaitan erat dengan pemahaman peserta didik pada subkonsep pergeseran arah kesetimbangan, karena pada dasarnya pembuatan senyawa kimia dalam industri menerapkan konsep kesetimbangan kimia khususnya subkonsep pergeseran arah kesetimbangan. Seperti pada soal nomor 20 yang berisi proses pembuatan amonia. Penggunaan suhu rendah pada reaksi pembuatan amonia akan mengakibatkan proses reaksi berjalan sangat lambat, sehingga harus menggunakan suhu tinggi. Penggunaan suhu tinggi juga sebenarnya menyebabkan pergeseran ke arah reaktan, namun dengan pertimbangan faktor-faktor lain serta hasil reaksi maka digunakan suhu 500°C dengan tekanan yang sangat besar agar kesetimbangan bergeser ke arah produk<sup>52</sup>. Peserta didik harus diberikan penjelasan lebih terhadap penerapan konsep kesetimbangan kimia dalam industri ini karena dalam industri penggunaan bahan untuk reaksinya sangat banyak, tidak seperti reaksi kesetimbangan kimia biasa seperti di laboratorium yang penggunaan bahannya hanya sedikit.

---

<sup>52</sup> Ari Harnanto dan Ruminten, *Op.cit.*, hal. 128

### **C. Upaya Guru Dalam Mereduksi Miskonsepsi yang Dialami Peserta Didik**

Berdasarkan hasil wawancara dengan bapak Maid Amir, S. Pd. selaku guru mapel kimia di MAN 2 Nganjuk, setidaknya terdapat 3 upaya beliau sebagai guru mapel kimia untuk mereduksi miskonsepsi peserta didik dalam materi kesetimbangan kimia. Berikut ini adalah upaya guru mapel kimia untuk mereduksi miskonsepsi peserta didik dalam materi kesetimbangan kimia.

#### **1. Mereduksi Miskonsepsi Peserta Didik dengan Metode Mengajar yang Tepat**

Upaya pertama yang dilakukan beliau sebagai guru mapel kimia untuk mereduksi miskonsepsi peserta didik pada materi kesetimbangan kimia adalah dengan menggunakan metode mengajar yang tepat. Beliau menuturkan bahwa saat menyampaikan materi beliau selalu memahamkan konsep awal kepada peserta didik terlebih dahulu, seperti konsep mol, konsep larutan, konsep gas, dan konsep campuran. Kemudian memahamkan kepada peserta didik bagaimana persamaan kimia yang betul dan cara menerapkannya ke dalam perhitungan tetapan kesetimbangan. Dengan begitu diharapkan saat peserta didik belajar tentang konsep kesetimbangan kimia akan lebih paham sehingga dapat mereduksi miskonsepsi yang ada.

Menurut Suparno (2008), metode mengajar dapat menjadi penyebab terjadinya miskonsepsi pada peserta didik, karena guru yang melakukan pembelajaran hanya dengan metode ceramah yang kurang menekankan keaktifan peserta didik. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Rohmah menunjukkan bahwa salah satu penyebab terjadinya miskonsepsi pada peserta didik adalah metode



pembelajaran. Penelitian yang dilakukan oleh Monita dan Suharto menunjukkan bahwa miskonsepsi pada peserta didik dapat disebabkan karena guru tidak memberikan penjelasan yang mendalam dan penekanan pada konsep, dan kekeliruan pada penjelasan guru. Dengan upaya guru menggunakan metode mengajar yang lebih memberikan penekanan dan penjelasan terhadap konsep-konsep dasar, dapat mereduksi miskonsepsi yang dialami peserta didik pada materi kesetimbangan kimia.

## **2. Mereduksi Miskonsepsi Peserta Didik yang Disebabkan Oleh Prakonsepsi Peserta Didik**

Upaya kedua yang dilakukan beliau sebagai guru mapel kimia untuk mereduksi miskonsepsi peserta didik pada materi kesetimbangan kimia yang disebabkan oleh prakonsepsi peserta didik adalah: 1) memberikan motivasi kepada peserta didik untuk belajar, 2) berusaha untuk memberikan pendampingan dan bimbingan di dalam memahami konsep-konsep yang sulit dalam kesetimbangan kimia, 3) harus siap menerima keluhan, pertanyaan dari peserta didik untuk bisa memahami materi/konsep kesetimbangan kimia, 4) di dalam pembelajaran harus memberikan banyak pancingan berupa latihan-latihan soal yang bisa mengarahkan peserta didik untuk memahami materi/ konsep, 5) menerapkan sistem penilaian seperti kuis, ulangan harian dalam materi kesetimbangan kimia. Dalam upaya mengubah prakonsepsi peserta didik yang kurang atau keliru diharapkan juga akan mereduksi miskonsepsi peserta didik.

Upaya yang dilakukan guru untuk mereduksi miskonsepsi pada peserta didik yang disebabkan karena prakonsepsi peserta didik sesuai dengan beberapa

penelitian terdahulu. Menurut suparno (2008), konsep awal atau prakonsepsi dapat menimbulkan miskonsepsi pada peserta didik. Penelitian yang dilakukan Rohmah menunjukkan bahwa miskonsepsi pada peserta didik dapat disebabkan karena faktor internal peserta didik. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Monita dan Suharto menunjukkan bahwa miskonsepsi pada peserta didik dapat disebabkan oleh prakonsepsi/pemahaman awal, pemahaman konsep abstrak, dan pemahaman peserta didik yang salah.

### **3. Mereduksi Miskonsepsi Peserta Didik yang Disebabkan Oleh Buku Teks**

Upaya ketiga yang dilakukan beliau sebagai guru mapel kimia untuk mereduksi miskonsepsi peserta didik pada materi kesetimbangan kimia yang disebabkan oleh buku teks adalah: 1) mengenalkan dan memilih buku yang mudah dipahami peserta didik, karena masing-masing buku punya karakter tersendiri, ada yang bahasanya tidak efektif atau terlalu tinggi, buku yang sederhana, yang penting mudah untuk dipahami peserta didik, 2) memberikan pendampingan buku berupa modul atau lembar kertas yang berisi konsep-konsep, 3) memberikan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) yang di dalamnya berisi persoalan/pertanyaan yang *uptodate* (terbaru), karena biasanya buku teks dari dulu sampai sekarang isinya hampir sama atau tidak berubah. Dengan upaya mengenalkan dan memilih buku yang mudah dipahami peserta didik, memberikan pendampingan buku berupa modul berisi konsep-konsep, dan memberikan LKPD diharapkan peserta didik akan lebih mudah memahami konsep-konsep yang ada, sehingga dapat mereduksi miskonsepsi peserta didik pada materi kesetimbangan kimia.

Upaya yang dilakukan guru untuk mereduksi miskonsepsi pada peserta didik karena buku teks sesuai dengan beberapa penelitian terdahulu. Menurut Suparno (2008), buku teks dapat menyebabkan miskonsepsi pada peserta didik karena terdapat buku teks berisi konten yang sukar dipahami oleh peserta didik saat belajar. Saat belajar, peserta didik sering mengikuti contoh dan pola di buku tersebut. Sehingga jika buku tersebut memiliki penjelasan-penjelasan yang tidak benar dan bahasanya sukar dimengerti maka dapat menimbulkan miskonsepsi peserta didik. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Rohmah menunjukkan bahwa miskonsepsi peserta didik bisa disebabkan karena faktor sumber referensi pembelajaran.