

Lampiran 1 Hasil Survey Penggunaan Modul di SMA Terbuka

No	Nama Sekolah	Pertanyaan		
		Apakah di sekolah tersebut menyelenggarakan sekolah terbuka?	Apa bahan ajar yang digunakan di sekolah terbuka tersebut khususnya untuk mata pelajaran kimia? (buku paket/modul/handout, dll)	Jika menggunakan buku paket seperti siswa regular, menggunakan buku paket apa? Dan mengapa menggunakan buku paket tersebut untuk sekolah terbuka?
1.	<b>SMA Al-Falah Kota Bandung</b>	Ya	Karena baru membuka pendaftaran, sehingga belum ada bahan ajar. Rencananya akan memakai buku kimia.	Belum mengetahui akan memakai buku paket kimia yang akan digunakan.
2.	<b>SMAN 15 Bandung</b>	Ya, tetapi untuk peminatan IPA belum ada mata pelajaran kimia.	Jika nanti ditambah mata pelajaran kimia, bahan ajar yang digunakan berupa LKS.	Karena bahan ajar yang tersedia adalah LKS Kimia.
3.	<b>SMAN 6 Bandung</b>	Ya	Bahan ajar yang digunakan berupa buku kimia.	Buku Kimia karangan Unggul Sudarmo. Karena yang tersedia adalah buku paket tersebut.

4.	<b>SMAN 2 Cimahi</b>	Ya	Bahan ajar yang digunakan berupa buku kimia.	Buku Kimia karangan Unggul Sudarmo. Karena yang tersedia adalah buku paket tersebut.
5.	<b>SMAN 1 Cilimus, Kab. Kuningan</b>	Ya	Karena baru membuka pendaftaran, sehingga belum ada bahan ajar. Rencananya akan memakai buku kimia.	Buku Kimia karangan Unggul Sudarmo. Karena yang tersedia adalah buku paket tersebut.
6.	<b>MA Ainur-Rafiq Cilimus, Kab. Kuningan</b>	Ya	Bahan ajar yang digunakan berupa buku kimia.	Buku Kimia karangan Unggul Sudarmo. Karena yang tersedia adalah buku paket tersebut.
7.	<b>SMAN 1 Jalaksana, Kab. Kuningan</b>	Ya	Bahan ajar yang digunakan berupa buku kimia.	Buku Kimia karangan Unggul Sudarmo. Karena yang tersedia adalah buku paket tersebut.
8.	<b>SMAN 1 Cigugur, Kota Kuningan</b>	Ya	Karena baru membuka pendaftaran, sehingga belum ada bahan ajar. Rencananya akan memakai buku kimia.	Belum mengetahui buku paket kimia yang akan digunakan.
9.	<b>SMAN 1 Mandirancan, Kab. Kuningan</b>	Ya	Bahan ajar yang digunakan berupa buku kimia.	Buku Kimia karangan Unggul Sudarmo. Karena yang tersedia adalah buku paket tersebut.

10.	<b>SMAN 1 Pasawahan, Kab. Kuningan</b>	Ya	Bahan ajar yang digunakan berupa buku kimia.	Buku Kimia karangan Unggul Sudarmo. Karena yang tersedia adalah buku paket tersebut.
-----	--	----	--	--

## Lampiran 2 Analisis Struktur Penulisan Modul

<p><b>Petunjuk Teknis Pengembangan Modul Hybrid Learning PPG dalam Jabatan (DIKTI, 2018)</b></p>	<p><b>Penulisan Modul (Depdiknas, 2008)</b></p>	<p><b>Pedoman Penyusunan Modul Diklat Pengembangan Keprofesian Bekelanjutan Bagi Guru dan Tenaga Kependidikan (Kemendikbud, 2015)</b></p>	<p><b>Teknik Penyusunan Modul (Depdiknas, 2008)</b></p>	<p><b>KESIMPULAN</b></p>
<p>Modul : Sub Materi 1</p> <p><b>Cover</b></p> <p><b>Daftar Isi</b></p> <p><b>Daftar Istilah</b></p> <p><b>Pendahuluan:</b></p> <p>Rasional dan deskripsi singkat</p> <p>Relevansi</p> <p>Petunjuk belajar</p> <p><b>Kegiatan Belajar 1:</b></p> <p>Capaian Pembelajaran</p> <p>Mata Kegiatan</p>	<p><b>BAGIAN PEMBUKA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Judul</li> <li>Daftar Isi</li> <li>Peta Informasi</li> <li>Daftar Tujuan Kompetensi</li> <li>Tes Awal</li> </ol> <p><b>BAGIAN INTI</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Pendahuluan/Tinjauan Umum Materi (ke pendahuluan)</li> </ol>	<p><b>Cover</b></p> <p><b>Cover Dalam</b></p> <p><b>Kata Pengantar</b></p> <p><b>Daftar Isi</b></p> <p><b>Daftar Gambar</b></p> <p><b>Daftar Tabel</b></p> <p><b>Daftar Lampiran</b></p> <p><b>I. Pendahuluan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Latar Belakang</li> <li>Tujuan</li> <li>Peta Kompetensi</li> <li>Ruang Lingkup</li> </ol>	<p><b>Kata Pengantar</b></p> <p><b>Daftar Isi</b></p> <p><b>Peta Kedudukan Modul</b></p> <p><b>Glosarium</b></p> <p><b>I. PENDAHULUAN</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar</li> <li>Deskripsi</li> <li>Waktu</li> <li>Prasyarat</li> <li>Petunjuk Penggunaan Modul</li> <li>Tujuan Akhir</li> </ol>	<p><b>Cover</b></p> <p><b>Daftar Isi</b></p> <p><b>Peta Konsep</b></p> <p><b>I.PENDAHULUAN</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>KI KD</li> <li>Prasyarat</li> <li>Petunjuk Penggunaan Modul</li> <li><i>Pre Test</i></li> </ol> <p><b>II.PEMBELAJARAN</b></p> <p><b>Kegiatan belajar I</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tujuan Kompetensi</li> <li>Uraian Materi</li> </ol>

<p><b>Petunjuk Teknis Pengembangan Modul Hybrid Learning PPG dalam Jabatan (DIKTI, 2018)</b></p>	<p><b>Penulisan Modul (Depdiknas, 2008)</b></p>	<p><b>Pedoman Penyusunan Modul Diklat Pengembangan Keprofesian Bekelanjutan Bagi Guru dan Tenaga Kependidikan (Kemendikbud, 2015)</b></p>	<p><b>Teknik Penyusunan Modul (Depdiknas, 2008)</b></p>	<p><b>KESIMPULAN</b></p>
<p>Sub Capaian Pembelajaran Mata Kegiatan Pokok-Pokok Materi Uraian Materi Rangkuman Tugas Tes Formatif <b>Kegiatan Belajar 2:</b> Capaian Pembelajaran Mata Kegiatan Sub Capaian Pembelajaran Mata Kegiatan Pokok-Pokok Materi Uraian Materi</p>	<p>2. Hubungan dengan materi atau pelajaran yang lain 3. Uraian Materi <b>Kegiatan Belajar 1</b> (Judul materi) A. Tujuan Kompetensi B. Uraian Materi C. Tes Formatif D. Tugas E. Rangkuman <b>Kegiatan Belajar 2</b> (Judul materi)</p>	<p>E. Saran Cara Penggunaan Modul <b>II. Kegiatan Pembelajaran</b> Kegiatan Pembelajaran 1 (Pedagogi) A. Tujuan B. Indikator Pencapaian Kompetensi C. Uraian Materi D. Aktivitas Pembelajaran 1. Kegiatan Pengantar 2. Aktivitas 1: 3. Aktivitas 2: 4. dst.</p>	<p>G. Cek penguasaan standar kompetensi <b>II. PEMBELAJARAN</b> A. Pembelajaran 1 1. Tujuan 2. Uraian Materi 3. Rangkuman 4. Tugas 5. Tes 6. Lembar Kerja Praktik B. Pembelajaran 2-n (dan seterusnya, mengikuti</p>	<p>C. Latihan D. Rangkuman E. Tes Formatif F. LKPD <b>Kegiatan Belajar II</b> A. Tujuan Kompetensi B. Uraian Materi C. Latihan D. Rangkuman E. Tes Formatif F. LKPD dst <b>III.PENUTUP</b> A. GLOSARIUM</p>

<p><b>Petunjuk Teknis Pengembangan Modul Hybrid Learning PPG dalam Jabatan (DIKTI, 2018)</b></p>	<p><b>Penulisan Modul (Depdiknas, 2008)</b></p>	<p><b>Pedoman Penyusunan Modul Diklat Pengembangan Keprofesian Bekelanjutan Bagi Guru dan Tenaga Kependidikan (Kemendikbud, 2015)</b></p>	<p><b>Teknik Penyusunan Modul (Depdiknas, 2008)</b></p>	<p><b>KESIMPULAN</b></p>
<p>Rangkuman Tugas Tes Formatif dst. <b>Tugas Akhir Tes Akhir</b> <b>Daftar Pustaka</b> <b>Kunci Jawaban Tes Formatif Kegiatan Belajar 1</b> <b>Kunci Jawaban Tes Formatif Kegiatan Belajar 2</b></p>	<p>F. Tujuan Kompetensi G. Uraian Materi H. Tes Formatif I. Tugas J. Rangkuman dst. 4. Penugasan 5. Rangkuman <b>BAGIAN PENUTUP</b> 1. Glossary atau daftar istilah 2. Tes Akhir 3. Indeks</p>	<p>E. Rangkuman F. Tes Formatif G. Kunci Jawaban Kegiatan Pembelajaran 2 (Pedagogi) <b>III. Penutup</b> Uji Kompetensi <b>Daftar Pustaka</b> <b>Glosarium</b> <b>Lampiran</b></p>	<p>jumlah pembelajaran yang dirancang) 1. Tujuan 2. Uraian Materi 3. Rangkuman 4. Tugas 5. Tes 6. Lembar Kerja Praktik <b>III. EVALUASI</b> A. Tes Kognitif B. Tes Psikomotor C. Penilaian Sikap <b>KUNCI JAWABAN</b></p>	<p><i>B. Post Test</i> <b>Kunci Jawaban</b> <b>Daftar Pustaka</b></p>

<p><b>Petunjuk Teknis Pengembangan Modul Hybrid Learning PPG dalam Jabatan (DIKTI, 2018)</b></p>	<p><b>Penulisan Modul (Depdiknas, 2008)</b></p>	<p><b>Pedoman Penyusunan Modul Diklat Pengembangan Keprofesian Bekelanjutan Bagi Guru dan Tenaga Kependidikan (Kemendikbud, 2015)</b></p>	<p><b>Teknik Penyusunan Modul (Depdiknas, 2008)</b></p>	<p><b>KESIMPULAN</b></p>
<p><b>Kunci Jawaban Tes Formatif Kegiatan Belajar 3</b> <b>Kunci Jawaban Tes Formatif Kegiatan Belajar 4</b></p>			<p><b>DAFTAR PUSTAKA</b></p>	

### Lampiran 3 Outline Prototype Modul Berbasis Intertekstual pada Materi Pergeseran Kesetimbangan Kimia

#### Kompetensi Dasar:

3.9 Menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi arah pergeseran kesetimbangan dan penerapannya dalam industri

4.9 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi arah pergeseran kesetimbangan

Indikator	Konsep	Materi yang disajikan	Representasi			
			Makro	Submikro	Simbolik	
					Ma	Su
Pendahuluan		a. Menjelaskan penerapan prinsip pergeseran kesetimbangan untuk efisiensi pada industri amonia	√			
		b. Menuliskan persamaan reaksi kesetimbangan pembentukan amonia				√
		c. Menyebutkan bahwa sistem akan melakukan aksi untuk menstabilkan perubahan yang terjadi.		√		
		d. Menyebutkan bahwa sistem yang sebelumnya sudah setimbang akan mengalami pergeseran kesetimbangan. Kesetimbangan kimia dapat bergeser ke arah produk (kanan) ataupun ke arah pereaksi (kiri).		√		
3.9.1 Menganalisis pengaruh perubahan	• Pengaruh perubahan	a. Menyajikan fenomena larutan $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dalam isopropil alkohol dan air berwarna ungu yang merupakan campuran dari ion $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ dan $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ .	√			



konsentrasi pada arah pergeseran kesetimbangan kimia dan penerapan dalam industri.	konsentrasi pada arah pergeseran kesetimbangan kimia	b. Menuliskan persamaan reaksi kesetimbangan larutan $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$				√
		c. Menyajikan gambar Larutan $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ setelah ditambahkan larutan HCl	√			
		d. Menyajikan gambar Larutan $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ setelah ditambahkan larutan $\text{AgNO}_3$	√			
		e. Menyebutkan spesi yang berada dalam larutan HCl.		√		
		f. Menjelaskan penambahan larutan HCl yang dengan kata lain merupakan <i>penambahan konsentrasi ion <math>\text{Cl}^-</math></i> pada larutan $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , mengganggu kesetimbangan sistem sehingga sistem melakukan reaksi untuk mengurangi gangguan (aksi) yang diberikan dengan menggeser kesetimbangan.		√		
		g. Menyebutkan spesi yang berada dalam larutan $\text{AgNO}_3$		√		
		h. Menjelaskan penambahan larutan $\text{AgNO}_3$ menyebabkan <i>pengurangan konsentrasi ion <math>\text{Cl}^-</math></i> pada larutan $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , mengganggu kesetimbangan sistem, sehingga sistem melakukan reaksi untuk mengurangi gangguan (aksi) yang diberikan dengan menggeser kesetimbangan.		√		
		i. Menyajikan fenomena Besi (III) tiosianat $[\text{Fe}(\text{SCN})_3]$ yang mudah larut dalam air dan menghasilkan larutan berwarna	√			

		merah pada konsentrasi yang cukup tinggi (diatas 1 M). Warna merah tersebut disebabkan adanya ion yang terhidrasi $\text{FeSCN}^{2+}$ . Kesetimbangan yang terjadi antara ion $\text{FeSCN}^{2+}$ yang tidak terurai, ion $\text{Fe}^{3+}$ , dan ion $\text{SCN}^-$ .				
		j. Menuliskan persamaan reaksi kesetimbangan larutan $\text{Fe}(\text{SCN})_3$				√
		k. Menyajikan gambar larutan $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ yang berwarna kuning.	√			
		l. Menyebutkan spesi yang berada dalam larutan $\text{Fe}(\text{SCN})_3$		√		
		m. Menyajikan gambar larutan $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ setelah ditambahkan larutan $\text{NaSCN}$ yang berubah warna menjadi merah.	√			
		n. Menjelaskan mengapa larutan $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ setelah ditambahkan larutan $\text{NaSCN}$ yang berubah warna menjadi merah.		√		
		o. Menyajikan gambar larutan $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ setelah ditambahkan larutan $[\text{Fe}(\text{NO}_3)_3]$ yang berubah warna menjadi merah.	√			
		p. Menjelaskan mengapa larutan $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ setelah ditambahkan larutan $[\text{Fe}(\text{NO}_3)_3]$ yang berubah warna menjadi merah.		√		
		q. Menyajikan gambar larutan $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ setelah ditambahkan larutan $\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3^{3-}$ yang berubah warna menjadi kuning yang lebih cerah.	√			

		r. Menjelaskan mengapa larutan larutan $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ setelah ditambahkan larutan $\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3^{3-}$ yang berubah warna menjadi kuning yang lebih cerah.		√		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penerapan pengaruh perubahan konsentrasi pada arah pergeseran kesetimbangan kimia di industri.</li> </ul>	a. Menyajikan deskripsi fenomena penerapan prinsip pergeseran kesetimbangan pada efisiensi proses produksi industri amonia.	√			
		b. Menyajikan gambar pabrik pembuatan amonia.	√			
		c. Menuliskan beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengefisiensikan produksi amonia. Yang pertama dengan cara menambah konsentrasi gas $\text{N}_2$ .	√			
		d. Menuliskan persamaan reaksi kesetimbangan pembentukan amonia		√	√	
		e. Menyajikan fenomena <b>ditambahkan gas <math>\text{N}_2</math> sebanyak 1000 mol/L ke dalam sistem kesetimbangan.</b>	√		√	√
		f. Menyajikan data konsentrasi pada posisi kesetimbangan 1(sebelum ditambahkan gas nitrogen) dan posisi kesetimbangan 2 (setelah ditambahkan gas nitrogen) dari setiap spesi dari reaksi kesetimbangan pembentukan amonia.			√	
		g. Menuliskan perhitungan nilai Kc dari posisi kesetimbangan 1(sebelum ditambahkan gas nitrogen) dan posisi kesetimbangan 2 (setelah ditambahkan gas nitrogen).				√

		h. Menjelaskan penambahan konsentrasi pereaksi tidak mengubah nilai Kc namun, dapat menggeser kesetimbangan kearah produk sehingga produk yang dihasilkan lebih banyak.		√		
		i. Menuliskan cara kedua mengefisiensikan produksi amonia dengan cara menambah konsentrasi gas H <sub>2</sub> .	√			
		j. Menyajikan gambar grafik perubahan konsentrasi gas H <sub>2</sub> dalam reaksi kesetimbangan pembentukan amonia dan kesetimbangan baru yang terbentuk terhadap waktu.				√
		k. Menjelaskan pengaruh perubahan konsentrasi gas H <sub>2</sub> terhadap pergeseran kesetimbangan kimia dalam reaksi kesetimbangan pembentukan amonia.		√		
		l. Menjelaskan penambahan konsentrasi pereaksi tidak mengubah nilai Kc namun, dapat menggeser kesetimbangan kearah produk sehingga produk yang dihasilkan lebih banyak.		√		
		m. Menuliskan cara ketiga mengefisiensikan produksi amonia dengan cara mengurangi konsentrasi amonia yang telah terbentuk dari sistem.	√			
		n. Menyajikan gambar diagram proses produksi amonia.			√	

		o. Menjelaskan pengurangan konsentrasi produk dapat menggeser kesetimbangan ke arah kanan (produk), sehingga produk yang dihasilkan lebih banyak.		√		
		a. Menyajikan latihan soal pengaruh perubahan konsentrasi pada pergeseran kesetimbangan kimia.	√	√		
		b. Menyajikan rangkuman materi pengaruh perubahan konsentrasi pada pergeseran kesetimbangan kimia.			√	√
		c. Menyajikan Tes Formatif 1 mengenai pengaruh perubahan konsentrasi pada pergeseran kesetimbangan kimia.		√		
		d. Menuliskan umpan balik dan tindak lanjut.	√			
		e. Menyajikan LKPD pengaruh perubahan konsentrasi pada pergeseran kesetimbangan kimia.			√	
3.9.2 Menganalisis pengaruh perubahan tekanan atau volume pada arah pergeseran kesetimbangan	• Pengaruh perubahan tekanan atau volume pada arah pergeseran	a. Menyajikan gambar ilustrasi pengaruh tekanan atau volume pada fenomena pembuatan amonia di industri untuk menambah jumlah produk yang dihasilkan.			√	√
		b. Menjelaskan gambar ilustrasi pengaruh tekanan atau volume pada fenomena pembuatan amonia di industri untuk menambah jumlah produk yang dihasilkan.		√		

kimia dan penerapan dalam industri.	kesetimbangan kimia.	c. Menuliskan persamaan reaksi kesetimbangan pembuatan amonia yang disertai jumlah total molekul yang terlibat.				√
		d. Menjelaskan makna persamaan reaksi kesetimbangan pembuatan amonia yang disertai jumlah total molekul yang terlibat.		√		
		e. Menyajikan gambar ilustrasi pengaruh tekanan atau volume pada fenomena kesetimbangan padatan $\text{CaCO}_3$ , padatan $\text{CaO}$ , dan gas $\text{CO}_2$ .			√	√
		f. Menjelaskan gambar ilustrasi pengaruh tekanan atau volume pada fenomena kesetimbangan padatan $\text{CaCO}_3$ , padatan $\text{CaO}$ , dan gas $\text{CO}_2$ .		√		
		g. Menjelaskan pengaruh perubahan tekanan atau volume pada sistem kesetimbangan yang jumlah koefisien pereaksi sama dengan jumlah koefisien produk.		√		
	• Penerapan pengaruh perubahan tekanan atau	a. Menyajikan deskripsi fenomena penerapan perubahan tekanan atau volume pada pergeseran kesetimbangan untuk efisiensi proses produksi industri amonia.	√			
		b. Menuliskan persamaan reaksi kesetimbangan pembentukan amonia.				√

	volume pada arah pergeseran kesetimbangan kimia di industri.	c. Menjelaskan untuk mengefisiensikan jumlah amonia yang terbentuk, tekanan ruang dapat dinaikkan dengan menempatkan pada konteiner yang lebih kecil atau memasukkan yang tidak reaktif kedalam sistem.		√		
		a. Menyajikan latihan soal pengaruh perubahan tekanan atau volume pada pergeseran kesetimbangan kimia.	√	√		
		b. Menyajikan rangkuman materi pengaruh perubahan tekanan atau volume pada pergeseran kesetimbangan kimia.			√	√
		c. Menyajikan Tes Formatif 2 mengenai pengaruh perubahan tekanan atau volume pada pergeseran kesetimbangan kimia.		√		
		d. Memberikan umpan balik dan tindak lanjut.	√			
		e. Menyajikan lampiran LKPD pengaruh perubahan tekanan atau volume pada pergeseran kesetimbangan kimia.			√	
3.9.3	Menganalisis pengaruh perubahan suhu pada pergeseran arah	a. Menyajikan deskripsi fenomena Gas $N_2O_4$ dalam kesetimbangan dan pada <b>suhu yang berbeda</b> dapat berubah warna.	√			
		b. Menyajikan gambar Gas $N_2O_4$ dalam tabung pada <b>suhu yang berbeda</b> dapat berubah warna.	√			√

kesetimbangan kimia dan penerapan dalam industri.	c. Menuliskan persamaan reaksi kesetimbangan gas $N_2O_4$ disertai data $\Delta H$ reaksinya.				√	
	d. Menjelaskan pengaruh perubahan suhu pada fenomena perubahan warna gas $N_2O_4$ .		√			
	e. Menyajikan gambar dari fenomena larutan $CoCl_2 \cdot 6H_2O$ dalam isopropil alkohol dan air berwarna ungu yang merupakan campuran dari ion $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ dan $[CoCl_4]^{2-}$ yang berubah warna saat dipanaskan dan didinginkan.	√				
	f. Menuliskan persamaan reaksi kesetimbangan larutan $CoCl_2 \cdot 6H_2O$ disertai data $\Delta H$ reaksinya.			√	√	
	g. Menjelaskan pengaruh suhu sistem yang dipanaskan terhadap arah pergeseran kesetimbangan kimia yang ditandai oleh perubahan warna larutan $CoCl_2 \cdot 6H_2O$ .		√			
	h. Menjelaskan pengaruh suhu sistem yang didinginkan terhadap arah pergeseran kesetimbangan kimia yang ditandai oleh perubahan warna larutan $CoCl_2 \cdot 6H_2O$ .		√			
	i. Menjelaskan pengaruh perubahan suhu sistem jika dinaikkan pada reaksi endoterm dan eksoterm.		√			



		j. Menjelaskan pengaruh perubahan suhu sistem jika diturunkan pada reaksi endoterm dan eksoterm.		√			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penerapan pengaruh perubahan suhu pada arah pergeseran kesetimbangan kimia di industri.</li> </ul>		a. Menyajikan deskripsi fenomena penerapan prinsip pergeseran pengaruh suhu terhadap reaksi kesetimbangan pada efisiensi proses produksi industri amonia.	√				
		b. Menyebutkan bahwa pengaruh perubahan suhu berbeda dengan pengaruh konsentrasi, tekanan, dan volume. Pengaruh perubahan suhu memberikan perubahan pada nilai Kc.		√			
		c. Menyajikan tabel efek suhu dan tekanan pada persen mol amonia yang dihasilkan.				√	
		d. Menjelaskan tabel efek suhu dan tekanan pada persen mol amonia yang dihasilkan.		√			
		e. Menyebutkan kembali bahwa perubahan suhu memberikan pengaruh pada perubahan nilai Kc.		√			
		f. Menyajikan tabel perubahan suhu terhadap nilai Kc.	√				
		g. Menjelaskan nilai Kc jika suhu sistem dinaikkan atau diturunkan.		√			

	h. Menyajikan deskripsi fenomena penerapan prinsip pergeseran pengaruh suhu terhadap reaksi kesetimbangan pada efisiensi proses produksi asam sulfat (proses kontak).	√			
	i. Menuliskan lima tahap reaksi yang terjadi pada proses kontak.				√
	j. Menjelaskan bahwa reaksi kesetimbangan pembentukan belerang trioksida pada tahap kedua merupakan tahap penting dari proses kontak.		√		
	a. Menyajikan latihan soal pengaruh perubahan suhu pada pergeseran kesetimbangan kimia.	√	√		
	b. Menyajikan rangkuman materi pengaruh perubahan suhu pada pergeseran kesetimbangan kimia.			√	√
	c. Menyajikan Tes Formatif 3 mengenai pengaruh perubahan suhu pada pergeseran kesetimbangan kimia.		√		
	d. Menuliskan umpan balik dan tindak lanjut.	√			
	e. Menyajikan LKPD pengaruh perubahan konsentrasi pada pergeseran kesetimbangan kimia.			√	
	a. Menyajikan gambar diagram proses produksi amonia.	√			
	b. Menyajikan gambar mekanisme reaksi yang menggunakan katalis.	√			

3.9.4 Menjelaskan pengaruh penambahan katalis pada arah pergeseran kesetimbangan kimia.	• Pengaruh penambahan katalis pada arah pergeseran kesetimbangan kimia.	c. Menjelaskan fungsi penambahan katalis pada proses produksi amonia di industri.		√		
		d. Menjelaskan bahwa katalis tidak mengubah nilai $K_c$ , dan tidak menggeser kesetimbangan kimia.		√		
		a. Menyajikan latihan soal pengaruh penambahan katalis pada pergeseran kesetimbangan kimia.	√	√		
		b. Menyajikan rangkuman materi pengaruh penambahan katalis pada pergeseran kesetimbangan kimia.			√	√
		c. Menyajikan Tes Formatif 4 mengenai pengaruh penambahan pada pergeseran kesetimbangan kimia.		√		
		d. Menuliskan umpan balik dan tindak lanjut.	√			

## Lampiran 4 Hasil Rekapitulasi Uji Kelayakan *Prototype* Modul

### INSTRUMEN UJI KELAYAKAN

Judul Modul : Modul Pergeseran Kesetimbangan Kimia berbasis Intertekstual untuk kelas XI SMA/MA

Mata Pelajaran : Kimia

Penulis : Fitri Nurafifah

Petunjuk Pengisian : Berilah tanda centang (√) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Anda.

#### ASPEK KELAYAKAN SUBSTANSI MODUL

**KD 3.9** Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan dan penerapannya dalam industri.

**KD 4.9** Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan.

No	Butir Penilaian	Rubrik	Penguji	Layak		Saran
				Ya	Tidak	
1	Kesesuaian uraian materi dengan KD 3.9 dan KD 4.9	Materi yang disajikan mencakup semua materi yang terdapat dalam KD 3.9 dan KD 4.9	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
2	Keakuratan dan kebenaran konsep	Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-

No	Butir Penilaian	Rubrik	Penguji	Layak		Saran
				Ya	Tidak	
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		<input type="checkbox"/> Perlu diperbaiki beberapa redaksi pada pemaparan materi.
			Guru	√		-
		Konsep yang disajikan sesuai dengan konsep kimia yang diterima secara ilmiah	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
		Konsep kimia yang dijelaskan diawali dengan fenomena (level makroskopik) diikuti oleh penjelasan (level submikroskopik) dan digambarkan melalui visualisasi pemodelan ion, atom, atau molekul (level simbolik)	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
		Konsep yang dijelaskan melibatkan tautan level makroskopis, submikroskopis, dan simbolis	Ahli 1	√		<input type="checkbox"/> Pada bagian penyajian fenomena terkait konsep pengaruh perubahan konsentrasi pada pergeseran kesetimbangan kimia yang menggunakan larutan $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dan larutan $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ perlu ditambahkan spesi-spesi ion yang terlibat dalam reaksi pada bagian deskripsi penjelasannya karena tidak cukup

No	Butir Penilaian	Rubrik	Penguji	Layak		Saran
				Ya	Tidak	
						dengan persamaan reaksi yang disajikan.
						<input type="checkbox"/> Pada bagian pengaruh perubahan tekanan atau volume pada pergeseran kesetimbangan kimia ditambahkan penjelasan, jika pada kondisi sistem kesetimbangan jumlah koefisien pereaksi sama dengan koefisien produk apa yang akan terjadi pada kesetimbangannya bila mendapatkan pengaruh luar berupa tekanan atau volume.
						<input type="checkbox"/> Pada fenomena pertama bagian pengaruh perubahan suhu pada pergeseran kesetimbangan kimia dinyatakan perubahan warna gas $N_2O_4$ terjadi karena perubahan suhu, namun pada gambar yang disajikan tidak dituliskan keterangan berapa suhunya sehingga perlu ditambahkan keterangan suhunya.
			Ahli 2	√		<input type="checkbox"/> Pada setiap fenomena yang disajikan, tambahkan spesi yang terlibat.
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-

No	Butir Penilaian	Rubrik	Penguji	Layak		Saran
				Ya	Tidak	
			Guru	√		-
3	Keakuratan ilustrasi	Ilustrasi pada level makroskopis disesuaikan dengan fenomena di laboratorium atau sehari-hari	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
		Makna ilustrasi dapat dipahami	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
		Terdapat deskripsi secara verbal untuk menjelaskan ilustrasi	Guru	√		-
			Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
Ahli 4	√			-		
Ahli 5	√			-		
4	Keakuratan simbol	Simbol disajikan secara benar menurut kelaziman yang digunakan dalam ilmu kimia	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-

No	Butir Penilaian	Rubrik	Penguji	Layak		Saran
				Ya	Tidak	
5	Kemutakhiran pustaka	Pustaka yang dipilih mutakhir	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
6	Uraian materi dan latihan soal	Uraian materi yang disajikan dapat membantu peserta didik memahami konsep	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
		Latihan soal yang disajikan dapat membantu peserta didik memahami konsep	Ahli 1	√		<input type="checkbox"/> Perlu dilakukan perbaikan dalam soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>
						<input type="checkbox"/> Perlu dilengkapi dengan petunjuk pengerjaan soal.
						<input type="checkbox"/> Menilai soal tes formatif perlu diganti dan ditambahkan
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		<input type="checkbox"/> Soal <i>post test</i> perlu sedikit di modifikasi dari soal <i>pre test</i> agar mengecoh dan pemahaman peserta didik lebih teruji
			Ahli 4	√		<input type="checkbox"/> Perlu ada beberapa perbaikan pada soal <i>pre test</i>



No	Butir Penilaian	Rubrik	Penguji	Layak		Saran
				Ya	Tidak	
						<input type="checkbox"/> Perlu dilengkapi dengan petunjuk pengerjaan soal.
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
		Latihan soal yang disajikan mendorong peserta didik untuk mengerjakannya lebih jauh	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
			7	Kesesuaian konteks, kasus, dan ilustrasi	Materi yang disajikan sesuai dengan konteks, kasus-kasus, dan ilustrasi dalam bidang kimia	Ahli 1
Ahli 2	√					-
Ahli 3	√					-
Ahli 4	√					-
Ahli 5	√					-
Guru	√					-

## INSTRUMEN UJI KELAYAKAN

- Judul Modul : Modul Pergeseran Kesetimbangan Kimia berbasis Intertekstual untuk kelas XI SMA/MA  
Mata Pelajaran : Kimia  
Penulis : Fitri Nurafifah  
Petunjuk Pengisian : Berilah tanda centang (√) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Anda.

### ASPEK KELAYAKAN PENGGUNAAN BAHASA

- KD 3.9** Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan dan penerapannya dalam industri.  
**KD 4.9** Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan.

No	Butir Penilaian	Rubrik	Penguji	Layak		Saran
				Ya	Tidak	
1	Ketepatan tata bahasa	Tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan mengacu kepada kaidah tata Bahasa Indonesia yang baik dan benar	Ahli Bahasa	√		Ada sedikit revisi minor
			Guru	√		-
2	Ketepatan ejaan	Ejaan yang digunakan mengacu kepada Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)	Ahli Bahasa	√		Ada sedikit revisi minor
			Guru	√		-
3	Kebakuan istilah	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia	Ahli Bahasa	√		-
			Guru	√		-
4	Konsistensi penggunaan istilah dan simbol	Penggunaan istilah dan simbol yang menggambarkan suatu konsep konsisten antar bagian dalam modul	Ahli Bahasa	√		-
			Guru	√		-
5	Kemudahan pesan atau informasi dipahami	Pesan atau informasi disampaikan dengan bahasa yang sederhana	Ahli Bahasa	√		-
			Guru	√		-
		Pesan atau informasi disampaikan dengan bahasa yang mudah dipahami	Ahli Bahasa	√		-
			Guru	√		-
6	Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kematangan emosional peserta didik	Ahli Bahasa	√		-
			Guru	√		-
		Bahasa yang digunakan mampu mendorong peserta didik untuk berpikir kritis	Ahli Bahasa	√		-
			Guru	√		-

No	Butir Penilaian	Rubrik	Penguji	Layak		Saran
				Ya	Tidak	
7	Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan intelektual peserta didik	Bahasa yang digunakan dalam menjelaskan suatu konsep sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual peserta didik	Ahli Bahasa	√		-
			Guru	√		-

### INSTRUMEN UJI KELAYAKAN

Judul Modul : Modul Pergeseran Kesetimbangan Kimia berbasis Intertekstual untuk kelas XI SMA/MA

Mata Pelajaran : Kimia

Penulis : Fitri Nurafifah

Petunjuk Pengisian : Berilah tanda centang (√) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Anda.

#### ASPEK KELAYAKAN METODE INSTRUKSIONAL

**KD 3.9** Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan dan penerapannya dalam industri.

**KD 4.9** Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan.

No	Butir Penilaian	Rubrik	Penguji	Layak		Saran
				Ya	Tidak	
1	Kesesuaian dengan struktur modul	Tujuan pembelajaran jelas	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		<input type="checkbox"/> Perlu dilengkapi dengan instruksi membaca modul secara berurutan.
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
		Tujuan pembelajaran jelas	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
		Penerapan strategi belajar untuk belajar mandiri tepat.	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
		Terdapat peta konsep di bagian awal modul	Ahli 1	√		<input type="checkbox"/> Peta konsep perlu ditinjau kembali keterkaitan antar konsepnya.
			Ahli 2	√		<input type="checkbox"/> Perlu perbaikan beberapa redaksi dan ditinjau kembali keterkaitan antar konsepnya.

No	Butir Penilaian	Rubrik	Penguji	Layak		Saran
				Ya	Tidak	
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
		Komponen pendahuluan lengkap	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		<input type="checkbox"/> Pada pendahuluan ditambahkan fenomena sehari-hari yang terkait penerapan konsep pergeseran kesetimbangan kimia.
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
			Komponen bagian inti modul lengkap	Ahli 1	√	
		Ahli 2		√		-
		Ahli 3		√		-
		Ahli 4		√		-
		Ahli 5		√		-
		Guru		√		-
		Komponen penutup lengkap	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
Ahli 5	√			-		

No	Butir Penilaian	Rubrik	Penguji	Layak		Saran
				Ya	Tidak	
			Guru	√		-
		Uraian materi (struktur organisasi) yang disajikan runut	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
		Petunjuk pengerjaan soal latihan/tes jelas	Ahli 1	√		Petunjuk pengerjaan soal perlu dilengkapi.
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		Petunjuk pengerjaan soal perlu dilengkapi.
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
		Terdapat kunci jawaban tes formatif yang jelas	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
		Rangkuman modul sebagai materi perulangan jelas	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-

No	Butir Penilaian	Rubrik	Penguji	Layak		Saran
				Ya	Tidak	
2	Keruntutan dan sistematika sajian konsep	Glosarium berisi penjelasan daftar istilah yang digunakan dalam modul yang dikembangkan	Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
			Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
		Penyajian konsep disajikan secara runtun mulai dari yang mudah ke yang sukar	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
		Penyajian konsep disajikan secara runtun mulai dari yang konkret ke abstrak	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
Ahli 5	√			-		
Guru	√			-		
Penyajian konsep disajikan secara runtun mulai dari yang sederhana ke kompleks	Ahli 1	√		-		
	Ahli 2	√		-		
	Ahli 3	√		-		
	Ahli 4	√		-		
	Ahli 5	√		-		



No	Butir Penilaian	Rubrik	Penguji	Layak		Saran
				Ya	Tidak	
3	Latihan soal dan tes formatif	Materi bagian sebelumnya dapat membantu pemahaman materi pada bagian selanjutnya	Guru	√		-
			Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
		Guru	√		-	
		Terdapat soal-soal latihan pada akhir pembahasan konsep untuk mengukur pemahaman peserta didik terhadap konsep	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
		Terdapat tes formatif pada akhir kegiatan belajar untuk mengukur pemahaman peserta didik terhadap konsep	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
Guru	√			-		
Terdapat kunci jawaban dari tes formatif yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat penguasaan materi peserta didik dengan cara <i>self assessment</i>	Ahli 1	√		-		
	Ahli 2	√		-		
	Ahli 3	√		-		
	Ahli 4	√		-		
	Ahli 5	√		-		
	Guru	√		-		

No	Butir Penilaian	Rubrik	Penguji	Layak		Saran
				Ya	Tidak	
4	Partisipasi peserta didik untuk belajar mandiri	Penyajian materi bersifat interaktif yang memotivasi peserta didik terlibat secara mental dan emosional untuk belajar secara mandiri	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
		Penyajian materi bersifat partisipatif yang memotivasi peserta didik terlibat secara mental dan emosional untuk belajar secara mandiri	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
5	Ketertataan antar sub-bab/alinea	Penyampaian pesan antara sub-bab dengan sub-bab lain mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
		Penyampaian pesan antara alinea dengan alinea mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
6			Ahli 1	√		-

No	Butir Penilaian	Rubrik	Penguji	Layak		Saran
				Ya	Tidak	
	Keutuhan makna dalam sub-bab/alinea	Pesan atau materi yang disajikan mencerminkan kesatuan tema	Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
7	Pembangkit motivasi belajar pada awal penyajian materi	Terdapat uraian tentang capaian peserta didik setelah mempelajari kegiatan belajar dalam upaya membangkitkan motivasi belajar	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
8	Proporsi huruf	Ukuran huruf judul lebih dominan dibandingkan ukuran huruf uraian materi	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
		Ukuran huruf yang digunakan proporsional	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
		Jenis huruf (font) yang digunakan mudah dibaca	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-

No	Butir Penilaian	Rubrik	Penguji	Layak		Saran		
				Ya	Tidak			
			Ahli 3	√		-		
			Ahli 4	√		-		
			Ahli 5	√		-		
			Guru	√		-		
		Penggunaan variasi huruf-huruf (bold, italic, all capital, small capital) tidak berlebihan	Ahli 1	√		-		
			Ahli 2	√		-		
			Ahli 3	√		-		
			Ahli 4	√		-		
			Ahli 5	√		-		
			Guru	√		-		
		9	Proporsi gambar	Gambar sampul modul menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter objek	Ahli 1	√		-
					Ahli 2	√		-
					Ahli 3	√		-
					Ahli 4	√		-
Ahli 5	√					-		
Guru	√					-		
Warna gambar pada modul kontras dengan warna latar belakang	Ahli 1			√		-		
	Ahli 2			√		-		
	Ahli 3			√		-		
	Ahli 4			√		-		
	Ahli 5			√		-		
	Guru			√		-		
Penyajian gambar proporsional	Ahli 1			√		-		
	Ahli 2			√		-		
	Ahli 3	√		-				

No	Butir Penilaian	Rubrik	Penguji	Layak		Saran
				Ya	Tidak	
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
10	Proporsi warna	Warna huruf pada modul kontras dengan warna latar belakang	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
		Kombinasi warna yang dipilih serasi	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-
11	Konsistensi unsur tata letak	Penempatan unsur tata letak (judul, sub judul, teks, gambar, keterangan, gambar, nomor halaman) konsisten pada setiap bagian dalam modul	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-
			Ahli 5	√		-
12	Pemisahan antar paragraf	Susunan teks pada akhir paragraf terpisah dengan jelas, dapat berupa jarak.	Ahli 1	√		-
			Ahli 2	√		-
			Ahli 3	√		-
			Ahli 4	√		-

No	Butir Penilaian	Rubrik	Penguji	Layak		Saran
				Ya	Tidak	
			Ahli 5	√		-
			Guru	√		-

## Lampiran 5 Hasil Analisis Buku Teks

### Hasil Analisis Pengkategorian Konsep pada Level Makroskopik, Level Submikroskopik dan Level Simbolik, Ketepatan Konsep, dan Kesesuaian Konsep dengan KD pada Buku Teks

#### 1. Analisis Konsep Pengaruh Perubahan Konsentrasi terhadap Pergeseran Kesetimbangan

Tabel Hasil Analisis Konsep Pengaruh Perubahan Konsentrasi terhadap Pergeseran Kesetimbangan Pada Buku Unggul Sudarmo

	Representasi		
	Makroskopik	Submikroskopik	Simbolik
<b>Konsep</b>	-	$\text{Fe}^{3+} (aq) + \text{SCN}^{-} (aq) \rightleftharpoons \text{FeSCN}^{2+} (aq)$ (Kuning) (Tidak Berwarna) (Merah) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jika ke dalam sistem ditambahkan ion <math>\text{Fe}^{3+}</math> (konsentrasi ion <math>\text{Fe}^{3+}</math> diperbesar), maka kesetimbangan akan bergeser ke kanan, yang berakibat konsentrasi <math>\text{SCN}^{-}</math> berkurang dan konsentrasi <math>\text{FeSCN}^{2+}</math> bertambah (ditandai dengan warna merah <math>\text{FeSCN}^{2+}</math> yang lebih tua)</li> <li>• Jika kedalam sistem ion <math>\text{Fe}^{3+}</math> dikurangi (dengan menambahkan ion <math>\text{HPO}_4^{2-}</math> yang berfungsi mengikat/mengurangi ion <math>\text{Fe}^{3+}</math>), maka kesetimbangan akan bergeser ke kiri, yang berakibat konsentrasi <math>\text{FeSCN}^{2+}</math> berkurang (ditandai dengan warna merah <math>\text{FeSCN}^{2+}</math> yang lebih muda).</li> </ul>	Pada suhu yang tetap, sistem kesetimbangan : $\text{Fe}^{3+} (aq) + \text{SCN}^{-} (aq) \rightleftharpoons \text{FeSCN}^{2+} (aq)$ mempunyai nilai tetapan kesetimbangan (dinyatakan dengan $K_1$ ): $K_1 = \frac{[\text{FeSCN}^{2+}]}{[\text{Fe}^{3+}][\text{SCN}^{-}]}$ Misalnya dilakukan penambahan ion $\text{Fe}^{3+}$ sehingga konsentrasi bertambah menjadi dua kali semula, maka didapatkan nilai K (dinyatakan dengan $K_2$ ) : $K_2 = \frac{[\text{FeSCN}^{2+}]}{2[\text{Fe}^{3+}][\text{SCN}^{-}]}$ Maka nilai $K_1 > K_2$ . Oleh karena nilai $K_1$ harus sama dengan $K_2$ maka kesetimbangan akan berusaha menurunkan konsentrasi ion $\text{Fe}^{3+}$ dan $\text{SCN}^{-}$ dan menambah konsentrasi ion $\text{FeSCN}^{2+}$ . Akibatnya, konsentrasi ion $\text{Fe}^{3+}$ dan $\text{SCN}^{-}$

			<p>berkurang dan <math>\text{FeSCN}^{2+}</math> bertambah atau bergeser ke kanan (dari arah yang ditambah). Demikian pula apabila konsentrasi ion dikurangi, misalnya menjadi <math>\frac{1}{2}</math> dari konsentrasi semula, maka nilai K (dinyatakan dengan <math>K_3</math>):</p> $K_3 = \frac{[\text{FeSCN}^{2+}]}{\frac{1}{2}[\text{Fe}^{3+}][\text{SCN}^-]}$ <p>Atau</p> $K_3 = \frac{2[\text{FeSCN}^{2+}]}{[\text{Fe}^{3+}][\text{SCN}^-]}$ <p>Oleh karena suhunya tetap, maka nilai <math>K_1</math> harus sama dengan <math>K_3</math>. Dengan demikian, kesetimbangan akan melakukan reaksi dengan mengurangi konsentrasi ion <math>\text{FeSCN}^{2+}</math> serta menambah konsentrasi ion <math>\text{Fe}^{3+}</math> dan <math>\text{SCN}^-</math> atau bergeser ke kiri (ke arah yang dikurangi).</p>
<b>Analisis ketepatan konsep</b>	-	<p style="text-align: center;"><b>Konsep sudah tepat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sebaiknya pada kalimat “Jika ke dalam sistem ditambahkan ion <math>\text{Fe}^{3+}</math>” diberi penjelasan larutan yang ditambahkan secara langsung ke dalam sistem kesetimbangan, untuk menghindari siswa berpikir adanya larutan <math>\text{Fe}^{3+}</math>.</li> <li>• Kalimat “maka kesetimbangan akan bergeser ke kanan” dan “maka kesetimbangan akan bergeser ke kiri” seharusnya diberi keterangan “maka pergeseran akan bergeser ke arah pembentukan ion <math>\text{FeSCN}^{2+}</math>” dan “maka kesetimbangan akan bergeser ke arah penguraian ion <math>\text{FeSCN}^{2+}</math>”</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Konsep tepat sebagian</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada kalimat “dilakukan penambahan ion <math>\text{Fe}^{3+}</math> sehingga konsentrasi bertambah menjadi dua kali semula, maka didapatkan nilai K (dinyatakan dengan <math>K_2</math>)” menunjukkan bahwa nilai K dapat berubah dengan adanya penambahan konsentrasi suatu zat yang terlibat dalam perhitungan K. Seharusnya yang berubah ubah karena adanya penambahan konsentrasi suatu zat yang terlibat dalam perhitungan K adalah nilai Q.</li> <li>• Pada kalimat “Maka nilai <math>K_1 &gt; K_2</math>” terdapat kesalahan konsep, bagaimana nilai K akan berubah sedangkan sudah dinyatakan reaksi</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada penjelasan konsentrasi setelah kesetimbangan baru tercapai, sebaiknya dijelaskan lebih rinci: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana konsentrasi ion <math>\text{Fe}^{3+}</math> jika dibandingkan dengan konsentrasi ion <math>\text{Fe}^{3+}</math> pada kesetimbangan awal ? Apakah berkurang, bertambah atau sama saja?</li> <li>2. Bagaimana konsentrasi ion <math>\text{Fe}^{3+}</math> jika dibandingkan dengan konsentrasi ion <math>\text{Fe}^{3+}</math> setelah dilakukan penambahan ion <math>\text{Fe}^{3+}</math> ? Apakah berkurang, bertambah atau sama saja?</li> <li>3. Bagaimana perbandingan berkurangnya konsentrasi ion <math>\text{SCN}^-</math>, bertambahnya konsentrasi ion <math>\text{FeSCN}^{2+}</math> dan berkurangnya konsentrasi ion <math>\text{Fe}^{3+}</math>?</li> </ol> </li> <li>• Sebaiknya pada kalimat “dengan menambahkan ion <math>\text{HPO}_4^{2-}</math> yang berfungsi mengikat/mengurangi ion <math>\text{Fe}^{3+}</math>” juga diberi informasi bagaimana reaksi pengikatan ion <math>\text{Fe}^{3+}</math> oleh ion <math>\text{HPO}_4^{2-}</math>.</li> <li>• Sebaiknya pada penjelasan submikroskopik juga ditambah dengan penjelasan dari sudut pandang kinetika.</li> </ul>	tersebut berlangsung dalam suhu yang tetap. Seharusnya nilai K tetap pada suhu yang tetap.
<b>Kesesuaian Konsep dengan KD 3.9</b>	-	<b>Konsep sesuai KD</b>	<b>Konsep sesuai KD</b>

## 2. Analisis Konsep Pengaruh Perubahan Tekanan dan Volume terhadap Pergeseran Kesetimbangan

140

Fitri Nurafifah, 2013 PENGEMBANGAN *PROTOTYPE* MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS INTERTEKSTUAL PADA MATERI PERGESERAN

KESETIMBANGAN KIMIA

Tabel Hasil Analisis Konsep Pengaruh Perubahan Tekanan dan Volume terhadap Pergeseran Kesetimbangan pada Buku Unggul Sudarmo

Konsep	Representasi																																			
	Makroskopik	Submikroskopik	Simbolik																																	
<p>• Pada sistem kesetimbangan :  <math>Fe^{3+} (aq) + SCN^{-} (aq) \rightleftharpoons FeSCN^{2+} (aq)</math>                      (Kuning) (Tidak Berwarna)                      (Merah)</p> <p>Jika ke dalam sistem ditambahkan air (volume diperbesar) menjadi dua kali dari volume semula, maka warna larutan menjadi lebih terang (lebih muda).</p> <p>• Tabel persentase amonia pada keadaan setimbang untuk berbagi suhu dan tekanan</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Suhu (°C)</th> <th colspan="4">Tekanan</th> </tr> <tr> <th>200 atm</th> <th>300 atm</th> <th>400 atm</th> <th>500 atm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>400</td> <td>38,74</td> <td>47,85</td> <td>58,86</td> <td>60,61</td> </tr> <tr> <td>450</td> <td>27,44</td> <td>35,93</td> <td>42,91</td> <td>48,84</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>18,86</td> <td>26,00</td> <td>32,25</td> <td>37,79</td> </tr> <tr> <td>550</td> <td>12,82</td> <td>18,40</td> <td>23,55</td> <td>28,31</td> </tr> <tr> <td>600</td> <td>8,77</td> <td>12,97</td> <td>16,94</td> <td>20,76</td> </tr> </tbody> </table> <p>• Dari hasil penelitian didapatkan kondisi optimum untuk proses industri asam sulfat dengan reaksi:  <math>H_2S_2O_7 (l) + H_2O (l) \rightleftharpoons 2H_2SO_4 (aq)</math></p>	Suhu (°C)	Tekanan				200 atm	300 atm	400 atm	500 atm	400	38,74	47,85	58,86	60,61	450	27,44	35,93	42,91	48,84	500	18,86	26,00	32,25	37,79	550	12,82	18,40	23,55	28,31	600	8,77	12,97	16,94	20,76	<p>• Sehingga <math>K_2</math> menjadi lebih besar daripada <math>K_1</math>. Oleh karena suhunya tetap <math>K_2 = K_1</math>, maka untuk mendapatkan nilai <math>K_1</math> sama dengan <math>K_2</math>, konsentrasi ion <math>FeSCN^{2+}</math> akan berkurang dan disertai dengan bertambahnya konsentrasi ion <math>Fe^{3+}</math> dan <math>SCN^{-}</math>, atau kesetimbangan bergeser ke kiri atau ke arah jumlah partikel yang besar (jumlah partikel sebelum reaksi: 2, yaitu <math>Fe^{3+}</math> dan <math>SCN^{-}</math>., dan jumlah partikel sesudah reaksi adalah satu, yaitu <math>FeSCN^{2+}</math>).</p> <p>• Jadi, perubahan volume tidak berpengaruh terhadap kesetimbangan jika jumlah partikel sebelum dan sesudah reaksinya sama. Jumlah partikel dapat dihitung dari koefisien persamaan reaksi. Koefisien persamaan reaksi yang dihitung hanya yang masuk pada perhitungan nilai K.</p> <p>• Dari persamaan tersebut dapat diketahui bahwa perubahan tekanan akan berakibat yang sebaliknya dari perubahan volume. Artinya, jika tekanan diperbesar pengaruhnya akan</p>	<p>• <math>Fe^{3+} (aq) + SCN^{-} (aq) \rightleftharpoons FeSCN^{2+} (aq)</math>                      (Kuning) (Tidak Berwarna)                      (Merah)</p> $K_1 = \frac{[FeSCN^{2+}]}{[Fe^{3+}][SCN^{-}]}$ <p>Dengan penambahan air sehingga volume larutan menjadi dua kali lebih besar, maka konsentrasi masing-masing komponen akan mengalami perubahan sebagai berikut:</p> <p><math>[Fe^{3+}]</math> menjadi <math>\frac{[Fe^{3+}]}{2}</math></p> <p><math>[SCN^{-}]</math> menjadi <math>\frac{[SCN^{-}]}{2}</math></p> <p><math>[FeSCN^{2+}]</math> menjadi <math>\frac{[FeSCN^{2+}]}{2}</math></p> <p>Maka setelah volume diperbesar, didapatkan nilai K (dinyatakan sebagai <math>K_2</math>):</p> $K_2 = \frac{\frac{[FeSCN^{2+}]}{2}}{\frac{[Fe^{3+}]}{2} \frac{[SCN^{-}]}{2}}$ <p>Atau</p>
Suhu (°C)		Tekanan																																		
	200 atm	300 atm	400 atm	500 atm																																
400	38,74	47,85	58,86	60,61																																
450	27,44	35,93	42,91	48,84																																
500	18,86	26,00	32,25	37,79																																
550	12,82	18,40	23,55	28,31																																
600	8,77	12,97	16,94	20,76																																

	<p>adalah pada suhu antara 400°C – 450°C dan tekanan 1 atm. Hasil yang diperoleh berkadar 97-99% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.</p>	<p>sama dengan jika volume diperkecil, dan sebaliknya. Oleh karena itu, untuk reaksi kesetimbangan yang jumlah partikel sebelum reaksi sama dengan jumlah partikel sesudah reaksi, perubahan tekanan tidak akan menggeser kesetimbangan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembuatan asam sulfat dengan proses kontak  <math>2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(g)</math>            Reaksi diatas menyangkut tiga partikel pereaksi (2 partikel SO<sub>2</sub> dan 1 partikel O<sub>2</sub>) untuk menghasilkan 2 partikel SO<sub>3</sub>. Jadi perlu dilakukan pada tekanan tinggi.</li> </ul>	$K_2 = \frac{2[\text{FeSCN}^{2+}]}{[\text{Fe}^{3+}][\text{SCN}^-]}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada sistem kesetimbangan:  <math>\text{H}_2(g) + \text{I}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{HI}(g)</math>            Sebelum terjadi perubahan volume, nilai tetapan kesetimbangannya adalah K<sub>1</sub>:  <math display="block">K_1 = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}</math>            Setelah volumenya diperbesar menjadi dua kali, maka terjadi perubahan konsentrasi sebagai berikut:  <math>[\text{HI}]</math> menjadi <math>= \frac{[\text{HI}]}{2}</math>  <math>[\text{H}_2]</math> menjadi <math>= \frac{[\text{H}_2]}{2}</math>  <math>[\text{I}_2]</math> menjadi <math>= \frac{[\text{I}_2]}{2}</math>            Nilai tetapan kesetimbangan setelah diadakan perubahan volume, menjadi K<sub>2</sub>:  <math display="block">K_2 = \frac{\left(\frac{[\text{HI}]}{2}\right)^2}{\frac{[\text{H}_2]}{2} \frac{[\text{I}_2]}{2}}</math>            Atau  <math display="block">K_2 = \frac{\frac{[\text{HI}]^2}{4}}{\frac{([\text{H}_2][\text{I}_2])}{4}}</math>  <math display="block">K_2 = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}</math> </li> </ul>
--	---	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk mengetahui bagaimana pengaruh perubahan tekanan terhadap sistem kesetimbangan gas, dapat diingat kembali tentang persamaan gas ideal:  <math display="block">PV = nRT</math> <math display="block">P = \left(\frac{n}{V}\right)RT</math> </li> </ul>
<b>Analisis ketepatan konsep</b>	<b>Konsep tidak tepat</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penambahan air murni tidak dapat berpengaruh terhadap pergeseran kesetimbangan.</li> <li>• Perubahan volume dapat mengubah tekanan hanya pada zat yang berfasa gas.</li> <li>• Fenomena reaksi yang seharusnya digunakan untuk menjelaskan pengaruh perubahan tekanan akibat perubahan volume, hanya reaksi kesetimbangan yang melibatkan zat berfasa gas.</li> <li>• Cara penyampaian data persentase amonia yang dihasilkan saat keadaan setimbang pada berbagai suhu dan tekanan kurang tepat, lebih baik disajikan dalam bentuk grafik.</li> <li>• Sebaiknya fenomena pada industri asam sulfat disajikan data persentase H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> yang dihasilkan pada berbagai tekanan pada suhu tetap.</li> </ul>	<b>Konsep tepat sebagian</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalimat “Sehingga K<sub>2</sub> menjadi lebih besar daripada K<sub>1</sub>. Oleh karena suhunya tetap K<sub>2</sub>= K<sub>1</sub> , maka untuk mendapatkan nilai K<sub>1</sub> sama dengan K<sub>2</sub>...” tidak tepat karena pada suhu tetap nilai K tidak berubah. Kalimat yang seharusnya adalah “sehingga Q &gt; K. Maka untuk mendapatkan nilai Q sama dengan nilai K kembali...”</li> <li>• Pada kalimat “Jadi, perubahan volume tidak berpengaruh terhadap kesetimbangan jika jumlah partikel sebelum dan sesudah reaksinya sama. Jumlah partikel dapat dihitung dari koefisien persamaan reaksi....” seharusnya ditekankan bahwa zat yang termasuk dalam perhitungan ‘jumlah partikel’ hanya zat dengan fasa gas saja. Sehingga kalimatnya menjadi “Jadi, perubahan volume tidak berpengaruh terhadap kesetimbangan</li> </ul>	<b>Konsep tepat sebagian</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fenomena reaksi yang seharusnya digunakan untuk menjelaskan pengaruh perubahan tekanan akibat perubahan volume, hanya reaksi kesetimbangan yang melibatkan zat berfasa gas.</li> <li>• Penambahan air murni tidak dapat berpengaruh terhadap pergeseran kesetimbangan</li> <li>• Kalimat “Maka setelah volume diperbesar, didapatkan nilai K (dinyatakan sebagai K<sub>2</sub>)” tidak tepat. Nilai K adalah tetapan dan tidak dapat berubah dengan adanya perubahan apapun, kecuali perubahan suhu. Seharusnya pada kalimat tadi, nilai Q yang berubah akibat adanya perubahan tekanan akibat perubahan volume bukan K yang berubah.</li> </ul>

		<p>jika jumlah partikel gas sebelum dan sesudah reaksinya sama. Jumlah partikel gas dapat dihitung dari koefisien masing-masing gas pada persamaan reaksi....”.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalimat “.....Artinya, jika tekanan diperbesar pengaruhnya akan sama dengan jika volume diperkecil, dan sebaliknya....” tidak tepat. Pengaruh tekanan yang diperbesar tidak selalu sama dengan pengaruh penurunan volume sistem, karena ada cara lain untuk meningkatkan tekanan total dengan cara menambahkan gas inert yang pengaruhnya tidak akan sama dengan pengaruh penurunan volume sistem.</li> <li>• Penjelasan pengaruh perubahan tekanan terhadap pergeseran kesetimbangan pada bidang industri kurang mendalam.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sebaiknya pada setiap reaksi yang ditulis dalam buku diberi keterangan suhu berapakah suhu sistem? Jika diberi perlakuan suatu perubahan maka seharusnya dicantumkan apakah suhu tetap atau berubah.</li> <li>• Pada kalimat “Setelah volumenya diperbesar menjadi dua kali, maka terjadi perubahan konsentrasi sebagai berikut” lebih baik jika perubahan volume dihubungkan dengan perubahan tekanan total sistem atau perubahan tekanan parsial masing masing gas yang terlibat dalam reaksi kesetimbangan.</li> <li>• Kalimat “Untuk mengetahui bagaimana pengaruh perubahan tekanan terhadap sistem kesetimbangan gas, dapat diingat kembali tentang persamaan gas ideal....” seharusnya diungkapkan di awal sehingga siswa tidak kebingungan menghubungkan perubahan volume dengan perubahan tekanan total sistem atau dengan perubahan tekanan parsial masing-masing gas yang</li> </ul>
--	--	---	--

			terlibat dalam reaksi kesetimbangan.
<b>Kesesuaian Konsep dengan KD 3.9</b>	<b>Konsep tidak sesuai KD</b>	<b>Konsep sesuai KD</b>	<b>Konsep sesuai KD</b>

### 3. Analisis Konsep Pengaruh Perubahan Suhu terhadap Pergeseran Kesetimbangan

Tabel Hasil Analisis Konsep Pengaruh Perubahan Suhu terhadap Pergeseran Kesetimbangan pada Buku Unggul Sudarmo

	Representasi																	
	Makroskopik	Submikroskopik	Simbolik															
<b>Konsep</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berikut disajikan data nilai K untuk berbagai suhu dari dua reaksi kesetimbangan yang berbeda. Nilai <math>K_p</math> pada berbagai suhu untuk reaksi kesetimbangan:  <math display="block">\text{N}_2(g) + 3\text{H}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(g) \quad \Delta H = -92 \text{ kJ}</math> <table border="1"> <tr> <td>Suhu (K)</td> <td>298</td> <td>500</td> <td>700</td> <td>900</td> </tr> <tr> <td><math>K_p</math> (<math>\times 10^{10}</math>)</td> <td>6,76</td> <td>3,55</td> <td>7,76</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>\times 10^5</math></td> <td><math>\times 10^{-2}</math></td> <td><math>\times 10^{-5}</math></td> <td><math>\times 10^{-6}</math></td> </tr> </table> </li> <li>Nilai <math>K_p</math> semakin kecil seiring suhunya bertambah.</li> </ul>	Suhu (K)	298	500	700	900	$K_p$ ( $\times 10^{10}$ )	6,76	3,55	7,76	1,00		$\times 10^5$	$\times 10^{-2}$	$\times 10^{-5}$	$\times 10^{-6}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berdasarkan kedua tabel tersebut dapat diamati bahwa pada reaksi pertama jika suhunya diperbesar, maka nilai <math>K_p</math> semakin kecil. Hal ini berarti zat yang dihasilkan semakin sedikit yang diakibatkan oleh terjadinya pergeseran reaksi ke kiri. Pada reaksi kedua justru terjadi sebaliknya, yaitu jika suhunya diperbesar maka nilai <math>K_p</math> menjadi semakin besar. Hal ini berarti jumlah zat yang dihasilkan semakin banyak yang diakibatkan oleh terjadinya pergeseran kesetimbangan ke kanan.</li> <li>Perbedaan dari kedua reaksi tersebut adalah nilai perubahan entalpinya. Untuk reaksi</li> </ul>	-
Suhu (K)	298	500	700	900														
$K_p$ ( $\times 10^{10}$ )	6,76	3,55	7,76	1,00														
	$\times 10^5$	$\times 10^{-2}$	$\times 10^{-5}$	$\times 10^{-6}$														

<p>Pada sistem kesetimbangan</p> $\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$ $\Delta H = +41 \text{ kJ}$	<table border="1"> <tr> <th>Suhu (K)</th> <td>298</td> <td>500</td> <td>700</td> <td>900</td> </tr> <tr> <th>K<sub>p</sub></th> <td>1,00 × 10<sup>-5</sup></td> <td>7,76 × 10<sup>-3</sup></td> <td>1,23 × 10<sup>-1</sup></td> <td>6,01 × 10<sup>-1</sup></td> </tr> </table>	Suhu (K)	298	500	700	900	K <sub>p</sub>	1,00 × 10 <sup>-5</sup>	7,76 × 10 <sup>-3</sup>	1,23 × 10 <sup>-1</sup>	6,01 × 10 <sup>-1</sup>	<p>pembentukan gas NH<sub>3</sub>, perubahan entalpinya negatif (reaksi eksoterm) yang menunjukkan bahwa reaksi ke kanan melepaskan kalor. Sementara itu pada reaksi antara gas H<sub>2</sub> dengan gas CO<sub>2</sub>, perubahan entalpinya positif (reaksi endoterm) yang menunjukkan bahwa reaksi ke kanan menyerap kalor. Dengan demikian, pergeseran reaksi kesetimbangan akibat perubahan suhu ditentukan oleh jenis reaksinya, apakah endoterm atau eksoterm. Jika sistem dalam kesetimbangan suhunya dinaikkan, maka kesetimbangan bergeser ke arah reaksi endoterm atau ΔH positif, dan jika suhu sistem kesetimbangan diturunkan, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah reaksi eksoterm atau ΔH negatif.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembuatan asam sulfat dengan proses kontak</li> </ul> $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -196 \text{ kJ}$ <p>Reaksi ke kanan adalah reaksi eksoterm (ΔH = -196 kJ), berarti harus dilakukan pada suhu rendah.</p>																						
	Suhu (K)	298	500	700	900																													
K <sub>p</sub>	1,00 × 10 <sup>-5</sup>	7,76 × 10 <sup>-3</sup>	1,23 × 10 <sup>-1</sup>	6,01 × 10 <sup>-1</sup>																														
<p>Nilai K<sub>p</sub> semakin besar seiring suhunya bertambah.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabel persentase amonia pada keadaan setimbang untuk berbagai suhu dan tekanan</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Suhu (°C)</th> <th colspan="4">Tekanan</th> </tr> <tr> <th>200 atm</th> <th>300 atm</th> <th>400 atm</th> <th>500 atm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>400</td> <td>38,74</td> <td>47,85</td> <td>58,86</td> <td>60,61</td> </tr> <tr> <td>450</td> <td>27,44</td> <td>35,93</td> <td>42,91</td> <td>48,84</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>18,86</td> <td>26,00</td> <td>32,25</td> <td>37,79</td> </tr> <tr> <td>550</td> <td>12,82</td> <td>18,40</td> <td>23,55</td> <td>28,31</td> </tr> <tr> <td>600</td> <td>8,77</td> <td>12,97</td> <td>16,94</td> <td>20,76</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dari hasil penelitian didapatkan kondisi optimum untuk proses industri asam sulfat dengan reaksi:</li> </ul> $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ <p>adalah pada suhu antara 400°C – 450°C dan tekanan 1 atm. Hasil yang diperoleh berkadar 97-99% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.</p>	Suhu (°C)	Tekanan				200 atm	300 atm	400 atm	500 atm	400	38,74	47,85	58,86	60,61	450	27,44	35,93	42,91	48,84	500	18,86	26,00	32,25	37,79	550	12,82	18,40	23,55	28,31	600	8,77	12,97	16,94	20,76
Suhu (°C)		Tekanan																																
	200 atm	300 atm	400 atm	500 atm																														
400	38,74	47,85	58,86	60,61																														
450	27,44	35,93	42,91	48,84																														
500	18,86	26,00	32,25	37,79																														
550	12,82	18,40	23,55	28,31																														
600	8,77	12,97	16,94	20,76																														

<b>Analisis ketepatan konsep</b>	<p style="text-align: center;"><b>Konsep sudah tepat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fenomena yang disajikan hanya berupa data sekunder dan tidak mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari.</li> <li>• Fenomena yang disajikan hanya data nilai <math>K_p</math> reaksi kesetimbangan pada berbagai suhu. Sebaiknya, disajikan juga tekanan parsial masing-masing gas yang terlibat reaksi pada kesetimbangan awal dan setelah kesetimbangan baru tercapai agar siswa juga dapat melihat bahwa perubahan suhu mempengaruhi pergeseran kesetimbangan dan mempengaruhi nilai tetapan kesetimbangan, <math>K_p</math>.</li> <li>• Cara penyampaian data persentase amonia yang dihasilkan saat keadaan setimbang pada berbagai suhu dan tekanan kurang tepat, lebih baik disajikan dalam bentuk grafik.</li> <li>• Sebaiknya fenomena pada industri asam sulfat disajikan data persentase <math>H_2SO_4</math> yang dihasilkan pada berbagai suhu.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Konsep tepat sebagian</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahasa yang digunakan sulit dicerna.</li> <li>• Pemaparan level submikroskopik kurang dalam sehingga tidak menjelaskan mengapa terjadi pergeseran kesetimbangan jika terjadi perubahan suhu sehingga konsep yang disajikan tidak utuh.</li> <li>• Pemaparan level submikroskopik kurang mendalam bagaimana perubahan suhu dapat mengubah nilai tetapan kesetimbangan.</li> <li>• Penjelasan pengaruh perubahan suhu terhadap pergeseran kesetimbangan pada bidang industri kurang mendalam.</li> </ul>	-
<b>Kesesuaian Konsep dengan KD 3.9</b>	<b>Konsep sesuai KD</b>	<b>Konsep sesuai KD</b>	-



#### 4. Analisis Konsep Pengaruh Katalis pada Kesetimbangan Kimia

Tabel Hasil Analisis Konsep Pengaruh Katalis pada Kesetimbangan Kimia pada Buku Unggul Sudarmo

	Representasi		
	Makroskopik	Submikroskopik	Simbolik
<b>Konsep</b>	<p>Reaksi pembuatan amonia berlangsung sebagai berikut :</p> $\text{N}_2(g) + 3\text{H}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(g)$ $\Delta H = -92 \text{ kJ}$ <p>Pada suhu 100°C, reaksi akan mencapai keadaan setimbang dalam waktu bertahun-tahun. Jika ke dalam reaksi tersebut ditambahkan katalis, kesetimbangan dapat tercapai hanya dalam waktu 5 menit sampai 10 menit.</p>	<p>Katalis akan mempercepat laju reaksi pembentukan NH<sub>3</sub> tetapi sekaligus juga akan mempercepat laju reaksi penguraiannya menjadi gas N<sub>2</sub> dan gas H<sub>2</sub>. Pengaruh ini sama kuatnya, sehingga dalam reaksi kesetimbangan katalis tidak menggeser kesetimbangan, tetapi hanya mempercepat tercapainya keadaan setimbang.</p>	-
<b>Analisis ketepatan konsep</b>	<p><b>Konsep sudah tepat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada fenomena pengaruh katalis terhadap kesetimbangan kimia lebih baik jika disajikan data waktu tercapainya kesetimbangan,</li> </ul>	<p><b>Konsep sudah tepat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemaparan level submikroskopik perlu diperkuat dengan menyajikan grafik mekanisme reaksi setelah dan sebelum menggunakan katalis.</li> </ul>	-

	konsentrasi masing-masing zat ketika kesetimbangan tercapai, nilai tetapan kesetimbangan pada reaksi kesetimbangan yang menggunakan katalis dan tidak menggunakan katalis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemaparan level submikroskopik perlu diperkuat dengan menyampaikan bahwa katalis dapat menurunkan energi aktivasi.</li> </ul>	
<b>Kesesuaian Konsep dengan KD 3.9</b>	<b>Konsep sesuai KD</b>	<b>Konsep sesuai KD</b>	-

**Rangkuman Hasil Analisis Pengkategorian Konsep pada Level Makroskopik, Level Submikroskopik dan Level Simbolik, Ketepatan Konsep, dan Kesesuaian Konsep dengan KD**

Konsep	Deskripsi Konsep (Buku Kimia Kelas XI Unggul Sudarmo)			
	Ma	Sub	Sim	KD
<b>Konsep Pengaruh Perubahan Konsentrasi terhadap Pergeseran Kesetimbangan</b>	-	Kt	Kts	Ksk
<b>Konsep Pengaruh Perubahan Tekanan dan Volume terhadap Pergeseran Kesetimbangan</b>	KTt	Kts	Kts	Ksk
<b>Konsep Pengaruh Perubahan Suhu</b>	Kt	Kts	-	Ksk

<b>terhadap Pergeseran Kesetimbangan</b>				
<b>Konsep Pengaruh Katalis terhadap Kesetimbangan</b>	Kt	Kt	-	Ksk

Keterangan:

Ma : Representasi level makroskopik

Sub : Representasi level submikroskopik

Sim : Representasi level simbolik

KD : Kesesuaian konsep dengan KD

- : Konsep tidak dideskripsikan

KTt : Konsep tidak tepat

Kts : Konsep tepat sebagian

Kt : Konsep tepat

Ksk : Konsep sesuai dengan KD

KTsk: Konsep tidak sesuai dengan KD

## Lampiran 6 Hasil Uji Coba Terbatas *Prototype* Modul

### Hasil *Pre Test*

Senin, 16 Juli 2018

Subjek Penelitian	Jawaban Soal No.									Skor	Skor Total	Tingkat Penguasaan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
	Jawaban Benar:									*SM= 6	*SM= 15	
	C	A	C	D	C	D	B	B	D			
PD 1	C	A	A	D	C	A	A	B	D	0	6	40,00 %
PD 2	C	A	C	D	B	A	A	B	D	0	6	40,00 %
PD 3	C	A	C	D	C	D	A	D	D	1,5	8,5	56,67 %
PD 4	D	D	B	B	E	A	E	D	D	1,75	2,75	18,33 %
PD 5	C	C	B	C	C	C	E	B	D	4,5	8,5	56,67 %
PD 6	C	A	C	C	C	C	E	B	A	3	8	53,33 %

\*SM = Skor Maksimal

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

### Hasil *Post Test*

Jumat, 20 Juli 2018

Subjek Penelitian	Jawaban Soal No.									Skor	Skor Total	Tingkat Penguasaan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
	Jawaban Benar:									*SM= 6	*SM= 15	
	A	A	D	D	C	D	A	B	D			
PD 1	A	A	C	D	C	D	B	B	D	5,00	12,00	80,00 %
PD 2	A	A	D	D	C	D	A	B	D	5,25	14,25	95,00 %
PD 3	A	A	D	D	C	D	A	B	D	6,00	15,00	100,00 %
PD 4	A	A	D	D	C	D	A	B	D	5,50	14,50	96,67 %
PD 5	A	A	D	D	C	D	A	B	D	5,25	14,25	95,00 %
PD 6	A	A	D	D	C	D	B	B	D	5,00	13,00	86,67 %

\*SM = Skor Maksimal

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

## **Lampiran 7 Surat Keterangan Penelitian**



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA BANDUNG  
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1  
Jalan Haji Alpi Cijerah Bandung  
Telepon (022) 6027957; Faksimili (022) 6046986  
Website : www.man1kotabandung.sch

### SURAT KETERANGAN

Nomor : B- 611/Ma.10.64/PP.00.6/08/2018

Berdasarkan surat dari Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Nomor : 3220/UN40.A4.D1/KM/2018, tanggal 08 Juni 2018 perihal Permohonan Izin Penelitian.

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Drs. H. Misbakhudin, M. M. Pd  
NIP : 196503101992031006  
Pangkat, Golongan/Ruang : Pembina Tk. I / IV/b  
Jabatan : Kepala Madrasah

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : Fitri Nurafifah  
Nomor Pokok : 1405912  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Tingkat Jenjang : IV/S1  
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Berbasis Intertekstual pada Materi Pergeseran Kesetimbangan Kimia

adalah Mahasiswa Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, telah mengadakan penelitian di Madrasah Aliyah Negeri 1 Kota Bandung pada tanggal 16 s.d. 24 Juli 2018.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 1 Agustus 2018

Kepala  
  
Drs. H. Misbakhudin, M.M.Pd  
196503101992031006