

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED
LEARNING (PBL)* BERORIENTASI
HYPNOTEACHING TERHADAP LITERASI SAINS
PESERTA DIDIK PADA MATERI
KESETIMBANGAN KIMIA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan dalam
Ilmu Pendidikan Kimia



Disusun oleh:

Bella Yuyun Ayunda (2008076029)

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG**

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bella Yuyun Ayunda

NIM : 2008076029

Program Studi : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

“Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Berorientasi *Hypnoteaching* Terhadap Literasi Sains Peserta Didik Pada Materi Keseimbangan Kimia”

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 8 Juli 2024

Pembuat pernyataan,



Bella Yuyun Ayunda

NIM. 2008076029

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang
Telp. 7601295 Fax. 7615387
E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web: <https://fst.walisongo.ac.id/>

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul Skripsi : **Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Berorientasi *Hypnoteaching* Terhadap Literasi Sains Peserta Didik Pada Materi Kesetimbangan Kimia**

Nama : Bella Yuyun Ayunda
NIM : 2008076029
Program Studi : Pendidikan Kimia

Telah ditujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia.

Semarang, 26 September 2024

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang/Penguji

Sekretaris Sidang/Penguji

Fachri Hakim, M.Pd
NIP. 199108032016011901

Ufa Lutfianasari, M.Pd
NIP. 198809282019032019

Penguji Utama I

Penguji Utama II

Lis Setiyo Ningrum, M.Pd
NIP. 199308182019032029

Nana Misrochah, S.St., M.Pd
NIP. 1986082820190320009

Pembimbing

Fachri Hakim, M.Pd
NIP. 199108032016011901

NOTA DINAS

Semarang, 8 Juli 2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.

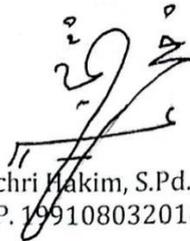
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi skripsi dengan:

Judul : Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Berorientasi *Hypnoteaching* Terhadap Literasi Sains Peserta Didik Pada Materi Kesetimbangan Kimia
Nama : Bella Yuyun Ayunda
NIM : 2008076029
Program Studi : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing



Fachri Hakim, S.Pd., M.Pd
NIP. 199108032016011901

ABSTRAK

Judul : Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Berorientasi *Hypnoteaching* Terhadap Literasi Sains Peserta Didik Pada Materi Kesetimbangan Kimia
Penulis : Bella Yuyun Ayunda
NIM : 2008076029

Kurangnya minat dalam mempelajari materi kimia pada peserta didik MA Futuhiyyah 2 disebabkan karena materi kimia sudah diklaim sulit, banyak perhitungannya, serta pembelajaran kimia masih berpusat pada guru sehingga peserta didik kurang dilibatkan secara aktif. Kemampuan literasi sains peserta didik sangat diperlukan. Oleh karena itu kemampuan literasi sains yang baik mampu membentuk peserta didik yang berwawasan literasi sains. Peneliti mengeksplorasi peran literasi sains dalam pembelajaran kimia, dengan mengusulkan model *problem based learning* berorientasi *hypnoteaching* untuk meningkatkan literasi sains peserta didik dalam memahami materi kesetimbangan kimia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model PBL berorientasi *hypnoteaching* terhadap literasi sains peserta didik materi kesetimbangan kimia. Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi experiment* dengan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Sampel ditentukan dengan cara *cluster random sampling* didapatkan kelas XI IPA 3 sebagai kelompok eksperimen dengan menerapkan model *problem based learning* berorientasi *hypnoteaching*, sedangkan kelas XI IPA 1 sebagai kelompok kontrol dengan mengikuti pembelajaran konvensional. Penelitian ini dilakukan di MA Futuhiyyah 2 Demak. Pengumpulan data dilakukan melalui tes, angket, dan wawancara. Hasil nilai uji t pada penelitian ini 0,00, hal ini berarti H_0 ditolak, sementara H_a diterima. Uji N-gain pada kelompok eksperimen penelitian didapatkan sebesar 0,77. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model *problem*

based learning berorientasi *hypnoteaching* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan literasi sains peserta didik. Temuan ini memberikan kontribusi penting terhadap pengembangan model pembelajaran yang lebih kontekstual dan menarik bagi peserta didik. Model *problem based learning* berorientasi *hypnoteaching* memberikan pemahaman yang lebih baik terhadap materi kesetimbangan kimia, oleh karenanya literasi sains peserta didik meningkat.

Kata kunci: Model *Problem Based Learning* (PBL), *Hypnoteaching*, Kesetimbangan Kimia, Literasi Sains

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum,Wr. Wb.

Puji Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan hidayah, taufik, dan viahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Berorientasi *Hypnoteaching* Terhadap Literasi Sains Peserta Didik Pada Materi Kesetimbangan Kimia” dengan baik. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, para sahabat, dan pengikutnya agar kita mendapatkan syafaat di dunia dan di akhirat.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam membimbing dan membantu penulis baik ketika penelitian di lapangan atau dalam penulisan skripsi ini. Terima kasih tersebut disampaikan kepada:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, Prof. Dr. H. Musahadi, M. Ag
2. Ketua Prodi Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang, Wirda Udaibah, S.Si, M.Si
3. Fachri Hakim, S.Pd., M.Pd selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya dalam membimbing dan memotivasi penulis

4. Mohammad Agus Prayitno, M. Pd selaku dosen wali sekaligus validator instrumen I yang telah memberikan bimbingan dan arahan sejak mahasiswa baru hingga skripsi ini selesai
5. Dalija, S. Pd selaku validator instrumen II yang telah bersedia memberikan kritik, masukan, dan saran
6. Segenap dosen Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi ini
7. Orang tua penulis, Bapak Ta'ayun dan Ibu Rogayah yang senantiasa mencurahkan doa, memberi dukungan dengan tulus, dan cinta kasihnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik
8. Saudara penulis, Diva Mutiara yang senantiasa mewarnai hari-hari penulis dengan tawa dan keributan
9. Aminatuz Zuhriyyah selaku guru mata pelajaran kimia MA Futuhiyyah 2 Demak yang telah memberi bimbingan dan kepercayaan kepada penulis
10. Segenap guru MA Futuhiyyah 2 Demak yang sudah membantu dan memberikan kesempatan kepada penulis melakukan riset untuk menyelesaikan skripsi
11. Rofiatun Ania dan keluarga selaku sahabat penulis yang banyak berkontribusi terhadap keberhasilan riset penulis

12. Peserta didik kelas XII IPA 2, XI IPA 1, dan XI IPA 3 MA Futuhiyyah 2 yang telah berpartisipasi dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi
13. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Kimia Angkatan 2020, PLP SMA Negeri 1 Limbangan, KKN Reguler Posko 14 desa Tlogo yang saling memberikan semangat dan do'a
14. Semua pihak yang telah membantu terselesainya skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT membalas semua amal kebaikan mereka.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna sehingga penulis mengharap kritik dan saran yang membangun bagi semua pihak untuk menyempurnakan pada karya penulisan berikutnya. Penulis berharap semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca pada umumnya. *Aamiin Yaa Rabbal'Alamiin.*

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Semarang, 8 Juli 2024
Penulis



Bella Yuyun Ayunda
NIM. 2008076029

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	i
PENGESAHAN.....	ii
NOTA DINAS.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Pembatasan Masalah.....	9
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian.....	10
F. Manfaat Penelitian	10
BAB II.....	11
KAJIAN PUSTAKA	11
A. Kajian Teori.....	11
B. Penelitian yang Relevan.....	47
C. Kerangka Berpikir.....	50
D. Hipotesis.....	53
BAB III	55
METODOLOGI PENELITIAN.....	55
A. Jenis Penelitian	55
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	56
C. Populasi dan Sampel Penelitian	56
D. Definisi Operasional Variabel.....	57
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	58
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	59
G. Teknik Analisis Data.....	64
BAB IV.....	69
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	69

A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	69
Keterangan:	75
B. Hasil Uji Hipotesis	76
C. Pembahasan.....	80
D. Keterbatasan Penelitian.....	104
BAB V	105
SIMPULAN DAN SARAN	105
A. Simpulan	105
B. Implikasi.....	106
C. Saran	106
DAFTAR PUSTAKA	108

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Langkah-langkah Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	16
Tabel 2.2	Langkah-langkah <i>Hypnoteaching</i> Diintegrasikan dengan Sintaks PBL	31
Tabel 2.3	Aspek-aspek Literasi Sains	37
Tabel 3.1	Desain Penelitian <i>Nonequivalent Control Group Desaign</i>	55
Tabel 3.2	Kriteria Reliabilitas Soal	62
Tabel 3.3	Daya Beda	63
Tabel 3.4	Kriteria Kesukaran Butir Soal	64
Tabel 3.5	Kategori Nilai N-Gain	68
Tabel 4.1	Soal dan Indikator Tes Literasi Sains	70
Tabel 4.2	Hasil Uji Validitas	73
Tabel 4.3	Hasil Uji Tingkat Kesukaran	74
Tabel 4.4	Hasil Uji Daya Beda Soal	74
Tabel 4.5	Hasil Uji Prasyarat	75
Tabel 4.6	Hasil Uji Normalitas Populasi	76
Tabel 4.7	Hasil Uji Homogenitas Populasi	77
Tabel 4.8	Hasil Uji Normalitas <i>Pretest-Posttest</i>	78
Tabel 4.9	Hasil Uji Homogenitas <i>Pretest-Posttest</i>	78
Tabel 4.10	Hasil Uji <i>Indipendent T-Test</i>	80
Tabel 4.11	Hasil Uji N-Gain	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Kerangka Pengukuran Sains PISA	40
Gambar 2.2	Kerangka Berpikir	53
Gambar 4.1	Jawaban Mengidentifikasi Pendapat Ilmiah yang Valid	97
Gambar 4.2	Jawaban Melakukan Penelusuran Literatur yang Efektif	97
Gambar 4.3	Jawaban Memahami Elemen-Elemen dalam Desain Penelitian	98
Gambar 4.4	Jawaban Membuat Grafik Secara Tepat dari Data	99
Gambar 4.5	Jawaban Memahami dan Menginterpretasikan Statistik Dasar	100
Gambar 4.6	Jawaban Memecahkan Masalah Menggunakan Keterampilan Kuantitatif, Termasuk Statistik Dasar	101
Gambar 4.7	Jawaban Melakukan Inferensi, Prediksi, dan Penarikan Kesimpulan Berdasarkan Data Kuantitatif	102
Gambar 4.8	Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i>	103

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Modul Ajar Kelas Eksperimen	115
Lampiran 2	Modul Ajar Kelas Kontrol	125
Lampiran 3	Lembar Kerja Peserta Didik	131
Lampiran 4	Lembar <i>Brain Break</i> (<i>Hypnoteaching</i>)	140
Lampiran 5	Lembar Validitas Modul Ajar	143
Lampiran 6	Rubrik Instrumen Uji Coba	145
Lampiran 7	Rubrik Instrumen Penilaian Literasi Sains	154
Lampiran 8	Soal Uraian Uji Coba Literasi Sains	162
Lampiran 9	Soal Uraian Literasi Sains	168
Lampiran 10	Data Peserta Didik Kelas XII IPA 2	173
Lampiran 11	Data Peserta Didik Kelas XI IPA 1	175
Lampiran 12	Data Peserta Didik Kelas XI IPA 3	177
Lampiran 13	Angket	179
Lampiran 14	Lembar dan Transkrip Wawancara dengan Guru Kimia MA Futuhiyyah 2	182
Lampiran 15	Hasil Uji Coba Instrumen XII IPA 2	184
Lampiran 16	Uji Validitas	186
Lampiran 17	Uji Reliabilitas, Uji Daya Beda, dan Tingkat Kesukaran Soal	187
Lampiran 18	Uji Normalitas dan Uji Homogenitas Populasi	188
Lampiran 19	Uji Normalitas dan Uji Homogenitas <i>Pretest-Posttest</i>	189
Lampiran 20	Uji Independent t-test	190
Lampiran 21	Uji N-Gain	191
Lampiran 22	Lembar Validitas Ahli	193

Lampiran 23	Hasil <i>Pretest</i>	197
Lampiran 24	Hasil <i>Posttest</i>	199
Lampiran 25	Dokumentasi Pembelajaran	203
Lampiran 26	Daftar Nilai Kelas Eksperimen	209
Lampiran 27	Daftar Nilai Kelas Kontrol	210
Lampiran 28	Surat Izin Riset	211
Lampiran 29	Surat Keterangan Telah Melakukan Riset	212

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan memiliki implikasi yang signifikan terhadap pembangunan suatu negara. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan kualitas dan mutu pendidikan. Beberapa faktor yang menentukan mutu pendidikan antara lain kurikulum, guru atau pembimbing, fasilitas, dan lingkungan belajar. Guru memiliki kemampuan untuk melakukan pembelajaran yang inovatif dan menarik di kelas, sehingga membuat peserta didik lebih betah dan tidak cepat bosan saat menyerap pelajaran yang diajarkan oleh guru.

Proses pembelajaran yang efektif akan meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi yang diajarkan oleh guru. Tujuan utama dari proses pembelajaran adalah mendidik peserta didik. Peserta didik berperan sebagai partisipan aktif dalam pembelajaran, sedangkan guru berfungsi sebagai fasilitator yang menciptakan lingkungan yang mendukung pembelajaran sesuai dengan minat, bakat, dan kebutuhan peserta didik.

MA Futuhiyyah 2 Demak juga mengalami masalah yang sama, berdasarkan hasil penyebaran angket, banyak

peserta didik yang kurang berminat dalam proses belajar mengajar di kelas. Hal ini disebabkan oleh metode pengajaran guru yang monoton dengan menggunakan metode ceramah, dimana guru menjadi pusat pembelajaran sementara peserta didik hanya menerima informasi yang diberikan. Kurangnya minat peserta didik dalam proses dapat menyebabkan penurunan hasil belajar, padahal keterlibatan peserta didik sangat penting karena prinsip dasar pembelajaran adalah berbuat (Sitorus, 2020).

Kegiatan pembelajaran yang rendah dapat menyebabkan menurunnya pemahaman dan retensi materi pembelajaran. Jika hal ini terus berulang, maka akan mempengaruhi hasil belajar (Sitorus, 2020). Hasil belajar dengan kemampuan literasi sains memiliki hubungan yang erat, semakin tinggi hasil belajar peserta didik, maka semakin tinggi pula keterampilan literasi sains mereka (Jufrida *et al.*, 2019). Literasi sains peserta didik tingkat SMA dipengaruhi oleh motivasi dan gaya belajar mereka, yang secara langsung berdampak pada prestasi belajar. Pada peserta didik jenjang SMP dan SMA, muncul keterkaitan yang kuat antara kemampuan literasi sains dengan hasil belajar mereka (Armas *et al.*, 2019).

Hal ini didukung dengan hasil Ujian Tengah Semester (UTS) yang menunjukkan mayoritas peserta didik belum

berhasil mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) sebesar 70 yang ditetapkan sekolah. Para guru dalam hal ini harus mempunyai kemampuan memilih dan merancang program atau metode pembelajaran yang dapat dilaksanakan untuk memberikan pembelajaran yang efektif. Pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk belajar secara mandiri atau terlibat dalam aktivitas yang mereka arahkan sendiri. Salah satu model pembelajaran yang memiliki karakteristik ini ialah model *Problem Based Learning* (PBL) (Novianti *et al.*, 2020).

Model PBL dapat memusatkan perhatian peserta didik pada proses pembelajaran serta memotivasi mereka untuk meninjau kembali konsep, melakukan refleksi, abstraksi, formalisasi, pemecahan masalah, komunikasi, dan penerapan. PBL juga membantu peserta didik belajar dengan cara yang lebih menarik dan efektif. Peserta didik diberi kesempatan untuk mengidentifikasi masalah yang mungkin muncul selama proses pembelajaran dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah melalui diskusi bersama teman sekelas. Hal ini dapat membantu mereka mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan analitis yang dapat meningkatkan minat mereka terhadap materi yang diajarkan oleh guru (Ruchaedi, 2016).

Prinsip model PBL adalah memulai pembelajaran dengan memperkenalkan suatu masalah yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari, karena hal ini dapat berkontribusi positif terhadap hasil belajar peserta didik (Amir, 2010). Guru berperan sebagai pendamping yang membimbing peserta didik dalam menemukan dan mencapai solusi yang dibutuhkan. Selain itu, menurut Rusman (2012), PBL dapat meningkatkan kemampuan belajar peserta didik dalam situasi pembelajaran terbuka, reflektif, kritis, serta aktif.

Berdasarkan penyebaran angket pada peserta didik, dapat disimpulkan bahwa peserta didik cenderung bosan dan tidak adanya minat belajar pada saat guru sedang menerangkan materi kesetimbangan kimia. Proses pembelajaran dapat berjalan dengan efisien jika semua persyaratannya terpenuhi. Faktor paling penting yang dapat mempercepat kemajuan belajar peserta didik dalam periode waktu tertentu adalah minat (Djamarah, 2008). Jika peserta didik tertarik akan mata pelajaran kimia maka itu akan menarik perhatiannya untuk lebih mendalami apa itu kimia, lalu ia akan termotivasi untuk tetap bisa memecahkan masalah. Minat belajar peserta didik bisa ditingkatkan melalui pendekatan atau peningkatan dalam model pembelajaran. Permasalahan yang muncul dapat diatasi dengan menerapkan metode pembelajaran yang

dapat merangsang peserta didik menjadi lebih kreatif, logis, dan nalar dalam proses belajar, sehingga meningkatkan pemahaman mereka terhadap pelajaran kimia. Salah satu teknik yang bisa digunakan untuk meningkatkan minat yaitu *hypnoteaching* (Nissa dan Sutopo., 2023).

Hypnoteaching mengacu pada cara komunikasi yang digunakan oleh guru dengan peserta didik. Komunikasi yang dilakukan seorang guru dapat meningkatkan kinerja peserta didik. Oleh karena itu, keberhasilan pembelajaran bermula dari munculnya ikatan yang kuat antara guru dan peserta didik, sehingga meningkatkan semangat dan memotivasi mereka untuk belajar (Jensen, 2009). Gorman berpendapat dalam bukunya bahwa untuk menumbuhkan kolaborasi antara guru dan peserta didik, guru harus mengembangkan keterampilan komunikasinya. Komunikasi yang efektif terjadi jika semua orang memahami bahasa yang digunakan serta adanya respons yang baik dari guru dan peserta didik (Gorman, 1971)

Literasi sains merupakan keterampilan seseorang dalam mengaplikasikan pengetahuannya tentang sains, teknologi, dan masyarakat dengan menggunakan pemikiran yang rasional (OECD, 2013). Literasi sains mempunyai tujuan guna mengetahui kemampuan peserta didik dalam mengenali masalah dan memahami realitas

kehidupan sehari-hari dengan menggunakan pengetahuannya untuk memahami fenomena kehidupan sehari-hari serta perubahan lingkungan dalam kehidupan (Hayat dan Yusuf, 2011). Pendidikan sains, ilmuwan, serta pembuat kebijakan sepakat bahwa pengembangan literasi sains peserta didik adalah salah satu tujuan utama pendidikan sains (Gormally *et al.*, 2012).

Programme for International Students Assessment (PISA) merupakan suatu studi yang dibuat *Organization for Economic Co-Operation and Development* (OECD). OECD melakukan survei internasional untuk mengevaluasi kemampuan dasar literasi peserta didik berusia 15 tahun, termasuk keterampilan membaca, matematika, serta sains. Studi PISA tidak hanya menyampaikan pencapaian literasi dari beberapa negara, tetapi juga memberikan informasi tentang demografi, kebiasaan, persepsi, dan aspirasi melalui data yang dikumpulkan dari kuesioner yang diisi oleh sekolah dan peserta didik (OECD, 2023).

Berdasarkan data literasi sains yang diterbitkan oleh PISA (*Programme for International Students*) tahun 2022, hasilnya menunjukkan rata-rata skor matematika di 35 negara OECD mengalami penurunan sekitar 15 poin, sementara skor membaca turun sebesar 10 poin, namun tidak mengalami perubahan yang signifikan untuk skor

sains. Indonesia mengalami penurunan skor PISA dibandingkan tahun 2018, namun pada tahun 2022 skor PISA meningkat kurang lebih 5-6 posisi. Pada hasil wawancara dengan guru kimia di MA Futuhiyyah 2 Demak, terkait dengan literasi sains peserta didik belum pernah diukur sebelumnya. Oleh karena itu, peneliti akan mengukur tingkat literasi sains yang ada di MA Futuhiyyah 2 Demak.

Mata pelajaran sains khususnya kimia melibatkan banyak konsep abstrak yang sulit dipahami. Beberapa konsep memerlukan analogi atau model untuk menjelaskannya dengan baik, sehingga membutuhkan kemampuan berpikir tinggi untuk mempelajarinya. Pembelajaran kimia merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam (IPA) yang sering dianggap menantang (Abduhan *et al.*, 2015). Berdasarkan hasil penyebaran angket mengenai materi yang sulit, 49,6% peserta didik memilih materi kesetimbangan kimia. Peserta didik memiliki beberapa alasan dalam memilih kesetimbangan kimia sebagai materi yang sulit, yaitu karena materi kesetimbangan kimia sulit untuk dipahami, banyak perhitungannya, serta tidak adanya minat dalam mempelajari materi kesetimbangan kimia. Hal ini seperti yang diungkapkan oleh Adaminata, Muhammad Aftulizaliur dan I Nyoman Marsih (2011), kesetimbangan

kimia adalah salah satu konsep abstrak, dimana sebagian besar peserta didik sulit memahami sifat dinamis dari reaksi kesetimbangan. Konsep abstrak dari materi kesetimbangan kimia dapat menyulitkan peserta didik dalam memahami konsep-konsep yang terkandung didalamnya.

Berdasarkan beberapa penjabaran diatas serta permasalahan yang ada, peneliti ingin menguji "**Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Berorientasi *Hypnoteaching* Terhadap Literasi Sains Peserta Didik pada Materi Kesetimbangan Kimia**". Jika terdapat korelasi yang signifikan, maka diperlukan upaya untuk meningkatkan literasi sains.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, peneliti mengidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Mutu pendidikan yang rendah, seperti yang tercermin dari hasil *Program for International Student Assessment* (PISA) pada tahun 2022.
2. Literasi sains peserta didik di MA Futuhiyyah 2 Demak belum pernah diukur.
3. Materi kesetimbangan kimia dianggap sulit untuk dipahami, serta tidak adanya minat dalam mempelajarinya.

4. Kurang efektifnya penggunaan metode ceramah dalam pembelajaran kimia, khususnya pada materi kesetimbangan kimia.

C. Pembatasan Masalah

Peneliti membatasi penelitian guna menghindari terjadinya perluasan penelitian. Maka, peneliti akan membatasi penelitian sebagai berikut:

1. Peneliti hanya menguji pengaruh dari model *problem based learning* (PBL) berorientasi *hypnoteaching* dibandingkan dengan metode ceramah.
2. Penelitian terfokuskan pada keterampilan literasi sains peserta didik yang meliputi konteks, kompetensi, dan pengetahuan.
3. Penelitian hanya terbatas pada materi kesetimbangan kimia.
4. Kemampuan literasi sains yang diuji menggunakan PISA tahun 2015.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah yang diajukan yaitu bagaimana pengaruh dari model *problem based learning* (PBL) berorientasi *hypnoteaching* terhadap literasi sains peserta didik pada materi kesetimbangan kimia?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model *problem based learning* (PBL) berorientasi *hypnoteaching* terhadap literasi sains peserta didik pada materi kesetimbangan kimia.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis yang diharapkan dapat mengembangkan model *problem based learning* (PBL) yang berorientasi *hypnoteaching* pada materi kesetimbangan kimia.

2. Manfaat Praktis

- a. Model PBL yang berorientasi *hypnoteaching* diharapkan dapat mengembangkan kemampuan dalam literasi sains dan penguasaan konsep bagi peserta didik.
- b. Model PBL yang berorientasi *hypnoteaching* diharapkan dapat memberikan inovasi dan pengalaman kepada guru dalam kegiatan pembelajaran kimia.
- c. Penerapan model PBL yang berorientasi *hypnoteaching* disekolah sejalan dengan kurikulum merdeka, sehingga sangat memperkuat dalam pelaksanaan pembelajaran di sekolah.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Model *Problem Based Learning* (PBL)

a. Pengertian model PBL

Penyebutan *student center* bermakna bahwa pembelajaran menitikberatkan pada peserta didik. Sistem pembelajaran ini mendorong peserta didik untuk lebih ekspresif, aktif, serta mandiri dalam mencari informasi mengenai materi pelajaran. Disisi lain, guru berperan hanya sebagai pembimbing, sementara peserta didik menjadi fokus utama dalam proses pembelajaran. Pembelajaran yang menekankan pada peserta didik ini selanjutnya dikembangkan menjadi pembelajaran berbasis masalah (Pratiwi, 2017).

Menurut Taufiq Amir, proses model PBL tidak hanya prosedur, melainkan bagian dari pembelajaran pengendalian diri sebagai *life skills*. Proses pembelajaran berbasis masalah sebagai salah satu model pembelajaran yang berpusat pada pembelajar, melihat tanggungjawab wajib dikendalikan serta dipegang (Amir, 2013). Menurut

Kunandar (2008), pembelajaran menggunakan masalah sehari-hari sebagai kerangka untuk membantu peserta belajar mengajukan pertanyaan kritis, memecahan masalah, dan menguasai konsep-konsep esensial dari materi pelajaran. Rusman (2011) juga mengemukakan pembelajaran berbasis masalah adalah inovasi dalam pendidikan karena meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik melalui kerja kelompok yang terstruktur, memungkinkan mereka untuk aktif, mempertajam, menguji, dan mengembangkan kemampuan berpikir secara berkelanjutan. Menurut pandangan lain dari Trianto (2007), pembelajaran berbasis masalah melibatkan interaksi yang responsive, memungkinkan hubungan saling berpengaruh antara pembelajar dan lingkungan belajar.

Berdasarkan uraian tersebut, bisa disimpulkan bahwasannya pembelajaran berbasis masalah digunakan dalam kehidupan sehari-hari sebagai alat pengajaran guna meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan suatu masalah. Disisi lain, lingkungan dapat memberikan pelajaran atau masukkan kepada peserta didik dalam bentuk bantuan dan tantangan, sementara otak berperan guna menafsirkan

bantuan serta tantangan tersebut secara efektif. Hal ini memfasilitasi penyelidikan, evaluasi, analisis, dan pencarian solusi terhadap masalah yang cermat. Lingkungan akan memberikan pengalaman berupa bahan serta materi yang bertujuan untuk mendapatkan definisi dan dapat dijadikan acuan dalam belajarnya.

Pembelajaran berbasis masalah memerlukan keberadaan pengajar guna menciptakan lingkungan kelas yang mendukung pertukaran ide secara terbuka. Secara umum, pembelajaran ini melibatkan penyajian situasi masalah nyata dan relevan kepada peserta didik, sehingga memungkinkan mereka untuk melakukan penyelidikan serta eksplorasi (Kunandar, 2008).

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model PBL merupakan inovasi dalam strategi pembelajaran yang memanfaatkan masalah-masalah kehidupan sehari-hari sebagai konteks pembelajaran, dengan tujuan meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan memecahan masalah. Melalui metode ini, peserta didik memperoleh pengetahuan baru melalui pendekatan mereka sendiri dalam menyelesaikan masalah. Selain itu, proses pembelajaran ini juga

mengembangkan berbagai keterampilan pada peserta didik.

b. Karakteristik Model PBL

Menurut Amir (2013), karakteristik yang terkait dengan proses PBL ialah:

1. Permasalahan-permasalahan digunakan dalam awalan kegiatan belajar mengajar.
2. Biasanya, masalah yang dipakai ini merupakan permasalahan pada kehidupan sehari-hari yang di sajikan secara *ill-structured* (situasi masalah tidak dijelaskan secara spesifik).
3. Masalah umumnya menuntut *multiple perspective* (perspektif majemuk). Jalan keluarnya yaitu dengan mendorong peserta didik untuk menggunakan serta memahami beberapa konsep mata kuliah (SAP) atau lintas disiplin ilmu ke bidang lainnya.
4. Masalah dapat menginspirasi peserta didik untuk mencapai pembelajaran yang inovatif dan menantang.
5. Menekankan pembelajaran yang mandiri dan mengarahkan diri sendiri.
6. Menggunakan berbagai sumber pengetahuan yang beragam, bukan hanya terpaku pada satu

sumber saja, dengan proses pencarian, evaluasi dan, penerapan pengetahuan yang penting.

7. Mendorong kolaborasi, komunikasi, dan kerjasama dalam pembelajaran. Peserta didik bekerja dalam tim, berinteraksi, melakukan *peer teaching*, serta melaksanakan presentasi.

Menurut Suci (2008), karakteristik model pembelajaran berbasis masalah yang membedakannya dari model pembelajaran lainnya, yakni sebagai berikut:

1. Pembelajaran menitikberatkan kepada peserta didik.
2. Pembelajaran terfokus pada kelompok kecil.
3. Seorang guru atau dosen berperan sebagai pengarah atau fasilitator.
4. Menitikberatkan pada permasalahan serta dari permasalahan tersebut dijadikan sarana guna mengembangkan keterampilan *problem solving*
5. Pengetahuan atau informasi baru yang diperoleh melalui pembelajaran mandiri.

Menurut Hosnan (2014), pembelajaran berbasis masalah memiliki karakteristik-karakteristik sebagai berikut:

1. Mengajukan pertanyaan tentang suatu situasi

2. Terkait dengan berbagai permasalahan disiplin akademik
3. Penyidikan yang autentik
4. Bekerjasama
5. Menciptakan serta memamerkan karya

Berdasarkan uraian tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa karakteristik dari model PBL meliputi tiga unsur pokok dalam prosesnya, yaitu adanya masalah sebagai titik fokus, penekanan pada peran peserta didik dalam pembelajaran, serta penggunaan kelompok kecil sebagai pendekatan dalam mengajar.

c. Langkah-langkah PBL

Pembelajaran berbasis masalah melibatkan langkah-langkah (Kunandar, 2008) yang ditunjukkan Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Langkah-langkah model PBL

Tahap	Kegiatan	Perilaku guru
1	Mengorientasikan peserta didik pada permasalahan	Guru memberi informasi mengenai tujuan pembelajaran, menguraikan logistik yang krusial, memotivasi peserta didik guna berpartisipasi dan berfokus pada

Tahap	Kegiatan	Perilaku guru
		kegiatan pemecahan masalah.
2	Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Guru membimbing peserta didik dalam memahami serta menyelesaikan tugas pembelajaran yang terkait dengan masalah tersebut.
3	Membantu penyelidikan baik individu maupun kelompok	Guru mengajak peserta didik untuk mengumpulkan informasi baru, melakukan eksperimen, mencari klarifikasi, dan arahan jalan keluarnya.
4	Mengembangkan serta menyajikan hasil karya dan memamerkannya	Guru membimbing peserta didik dalam merencanakan serta menyiapkan hasil karya yang tepat, misalnya laporan, video, model, dan mendukung mereka dalam berbagi hasil karyanya.
5	Menganalisis serta menyurvei proses pemecahan masalah	Guru membantu peserta didik untuk merefleksikan penyelidikan yang telah mereka lakukan serta proses-proses yang mereka terapkan.

Peserta didik dapat mengembangkan pemikiran mereka dengan mengikuti langkah-

langkah pembelajaran tersebut. Selanjutnya, mereka dapat memperoleh kemampuan untuk memecahkan masalah dengan berpikir kritis, mempertimbangkan dengan cermat kaitan antara masalah yang diberikan dengan situasi nyata dalam lingkungan sekitar mereka. Langkah-langkah dalam model PBL di dukung oleh kurikulum merdeka, yang mengajarkan peserta didik untuk menyelesaikan masalah dengan mengamati lingkungan sekitar mereka dan melakukan berbagai eksperimen untuk menguji pengamatan mereka.

d. Kelebihan Model PBL

Kelebihan dari model PBL terletak pada cara perancangan masalahnya (Amir, 2013). Masalah yang disajikan diharapkan bisa menginspirasi dan memotivasi peserta didik untuk melakukan pembelajaran secara efektif. Permasalahan yang diberikan oleh pengajar pada proses PBL yang baik, mempunyai ciri khas yaitu:

1. Memiliki originalitas seperti pada dunia pekerjaan
2. Masalah yang diberikan sebisa mungkin harus mencerminkan tantangan yang dihadapi didunia kerja. Oleh karenanya, peserta didik dapat

memanfaatkannya di masa depan setelah mereka lulus.

3. Disusun dengan mempertimbangkan pengetahuan yang sudah dimiliki sebelumnya.
4. Membangkitkan pemikiran yang metakognitif serta konstruktif.
5. Menumbuhkan minat serta motivasi pada pembelajaran.
6. Peserta didik akan tersadar untuk belajar dengan adanya rangkaian masalah yang menantang serta menarik.
7. Rencana Pembelajaran Semester (RPS) yang merupakan fokus dari mata kuliah tetap bisa tercakup dengan baik.

Keunggulan model PBL menurut Sanjaya (2009) adalah sebagai berikut:

1. Menantang peserta didik untuk mengembangkan kemampuan mereka dan memberikan kepuasan dalam memperoleh pengetahuan baru.
2. Mendorong motivasi serta aktivitas belajar peserta didik.
3. Membantu peserta didik menerapkan pengetahuan mereka untuk memahami berbagai masalah dalam kehidupan nyata.

4. Mendukung peserta didik dalam mengembangkan pengetahuan baru mereka dan mempertanggungjawabkan pembelajaran yang mereka jalani.
5. Meningkatkan kemampuan peserta didik dalam berpikir kritis serta mengembangkan keterampilan mereka untuk beradaptasi dengan pengetahuan baru.
6. Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menerapkan pengetahuan yang mereka peroleh dalam kehidupan sehari-hari.
7. Mendorong minat peserta didik untuk terus belajar secara aktif bahkan setelah pendidikan formal selesai.
8. Meningkatkan pemahaman peserta didik tentang konsep-konsep yang dapat membantu mereka mengatasi masalah di dunia nyata.

Selain mempunyai kelebihan, model PBL juga mempunyai beberapa kelemahan. Menurut Sanjaya (2009), kelemahan yang dipunyai model PBL yakni sebagai berikut:

1. Apabila peserta didik tidak tertarik atau yakin bahwa permasalahan yang dipelajari sulit untuk diatasi atau diselesaikan, mereka

biasanya kurang termotivasi mencoba metode ini.

2. Keberhasilan strategi pembelajaran berbasis pemecahan masalah membutuhkan waktu yang cukup untuk persiapan yang memadai.
3. Tanpa motivasi untuk memecahkan suatu masalah, individu tidak mungkin belajar hal yang ingin mereka pelajari.
4. Tidak semua materi pembelajaran dapat menggunakan model ini.
5. Memerlukan perencanaan yang matang.

Solusi dari beberapa kelemahan model PBL adalah dengan meningkatkan motivasi peserta didik melalui pemilihan masalah yang relevan, memberikan waktu persiapan yang cukup, merancang materi yang sesuai dengan model pembelajaran ini, serta melakukan perencanaan yang matang untuk memastikan keberhasilan pembelajaran

2. *Hypnoteaching*

a. *Sejarah Hypnoteaching*

Hypnoteaching adalah bagian dari ilmu hipnotis yang terus berkembang menuju tingkat kecakapan yang lebih tinggi, baik dari segi teori maupun praktiknya. Para ahli *hypnoteaching*

umumnya percaya bahwa metode ini berasal dari teori hipnotis yang dikembangkan oleh Ormond McGill. Proses evolusi yang panjang telah dilewati, akhirnya *hypnoteaching* diakui sebagai metode pembelajaran yang bermanfaat dan efektif. Hal ini terbukti dengan semakin banyaknya pendidik yang menerapkan metode ini dalam kegiatan pembelajaran.

Awalnya, teori *hypnoteaching* yang diperkenalkan oleh Ormond McGill memiliki aspek yang bersifat mistis (Pertiw, 2014). Perkembangan selanjutnya, teori ini dikembangkan lagi oleh Milton Hyland Erickson yang dikenal sebagai ahli hipnoterapi serta psikoterapis. Ormond dan para peneliti pada masa itu melakukan hipnotis secara langsung dengan memberikan instruksi kepada subjek untuk melakukan tindakan tertentu, sesuai dengan teknik hipnotis yang mereka gunakan. Berbeda dengan Ormond, Milton lebih memilih pendekatan tidak langsung dengan cerita, analogi, atau humor sebelum membawa subjek ke dalam kondisi *trance* (keadaan di bawah sadar) dan memberikan sugesti sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Praktik seperti ini menjadi landasan bagi perkembangan *hypnoteaching* saat ini. Namun

sampai saat ini, belum ada kepastian mengenai waktu tepat munculnya *hypnoteaching* dalam sejarah. Beberapa ahli meyakini bahwa praktik ini telah ada jauh sebelum ilmu hipnotis dikembangkan (Pertiwi, 2014).

b. Pembelajaran Efektif melalui *Hypnoteaching*

Berkaitan dengan konteks pembelajaran, seorang guru dapat menggunakan *hypnosis*, baik secara langsung maupun tidak langsung untuk memfasilitasi proses pemahaman materi kepada peserta didik. Menurut definisi *hypnosis* yang disampaikan oleh Liniawati (2012), *hypnosis* adalah suatu teknik komunikasi yang sangat persuasive dan sugestif, baik secara verbal maupun non-verbal, dengan tujuan agar informasi yang disampaikan dapat dipahami dengan mudah oleh pendengar.

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa *hypnoteaching* merupakan upaya untuk mempengaruhi seseorang agar mencapai peningkatan yang lebih baik dalam prestasi mereka. Para guru dapat memahami pola pikir sebenarnya dari peserta didik dengan menggunakan *hypnoteaching*. Guru berperan sebagai hipnoterapis sementara peserta didik berperan sebagai subjek yang menerima sugesti dalam konteks

hypnoteaching. Teknik pelaksanaan *hypnoteaching* dalam memberikan sugesti pada proses pembelajaran tidak melibatkan usaha guru untuk membuat peserta didik tertidur. Sebaliknya, guru menggunakan bahasa yang bersuasif sebagai alat komunikasi yang memenuhi harapan peserta didik (Yustiana, 2012). Oleh karenanya, peserta didik akan merespons dengan baik terhadap apa yang dikatakan atau diperintahkan oleh guru terhadap mereka.

c. Kelebihan dan Kekurangan *Hypnoteaching*

Hypnoteaching adalah metode pembelajaran yang sedang berkembang dan mempunyai keunggulan yang dapat dimanfaatkan dalam pendidikan, termasuk dalam membentuk karakter peserta didik.

Menurut Yustisia (2015), kelebihan *hypnoteaching* meliputi hal-hal berikut:

- 1) Peserta didik dapat tumbuh sesuai dengan minat serta bakatnya.
- 2) Guru dapat menghasilkan variasi dalam metode pembelajaran agar tidak membuat peserta didik merasa bosan atau jenuh.
- 3) Proses pembelajaran menjadi lebih dinamis dan interaktif.

- 4) Interaksi antara guru dan peserta didik meningkat dan menjadi lebih baik.
- 5) Materi yang diajarkan dapat menarik perhatian peserta didik.
- 6) Materi dapat dengan mudah dipahami oleh peserta didik, sehingga mereka lebih termotivasi untuk belajar.
- 7) Terdapat banyak peluang untuk mengembangkan keterampilan selama proses pembelajaran berlangsung.
- 8) Pembelajaran melibatkan partisipasi aktif dari peserta didik.
- 9) Peserta didik lebih terampil dalam menggunakan imajinasi serta berpikir secara kreatif.
- 10) Karena tidak ada keharusan untuk menghafal, peserta didik dapat menyerap informasi lebih cepat dan mempertahankannya lebih baik.
- 11) Guru memberikan pengawasan yang lebih dalam dan intensif terhadap peserta didik.
- 12) Karena suasana belajar yang santai serta mengasyikkan, peserta didik merasa gembira dan termotivasi saat belajar.

Kekurangan dari *hypnoteaching* antara lain:

- 1) Banyaknya peserta didik dalam satu kelas membuat guru sulit untuk memberikan perhatian individual kepada setiap peserta didik.
- 2) Guru-guru perlu meluangkan waktu untuk belajar serta berlatih mengimplementasikan metode *hypnoteaching*.
- 3) *Hypnoteaching* merupakan metode yang relatif baru dan belum banyak diterapkan oleh para guru di Indonesia.
- 4) Keterbatasan fasilitas dan infrastuktur di sekolah menjadi tantangan dalam mendukung penggunaan metode pembelajaran *hypnoteaching*.

d. Langkah-langkah *Hypnoteaching* dalam Pembelajaran

Hypnoteaching melibatkan serangkaian tindakan yang harus dilakukan oleh guru (Yustiana, 2012). Langkah-langkah tersebut mencakup:

1. Niat dan motivasi diri merupakan faktor penentu keberhasilan seseorang, karena kesungguhan dan kerja keras dalam mencapai tujuan yang diinginkan sangat penting. Niat yang baik dan tekad yang kuat akan mengembangkan motivasi dalam diri. Motivasi

ini memberikan dorongan untuk bertindak dan berusaha lebih keras.

2. *Pacing* mengacu pada upaya untuk menyamakan posisi, gerakan tubuh, bahasa, serta gelombang otak dengan peserta didik guna menciptakan keseimbangan atau keselarasan. Menurut Sriyanto (2013), tujuan dari *pacing* adalah untuk menciptakan kedekatan antara guru dan peserta didik sehingga mereka merasa nyaman dalam proses belajar bersama. Berikut ini beberapa cara untuk menyamakan gelombang otak alpha peserta didik dengan guru dalam kegiatan belajar mengajar:

- 1) Bayangkan jika kita memiliki usia yang sebanding dengan peserta didik, sehingga kita bisa melakukan aktivitas dan merasakan hal-hal yang mereka alami saat ini, bukan pada saat kita masih bersekolah dulu.
- 2) Gunakan bahasa yang akrab bagi peserta didik dan sesuaikan dengan bahasa yang sering mereka gunakan. Jika perlu, gunakan istilah atau bahasa gaul yang sedang populer dikalangan mereka.

- 3) Lakukan gerakan serta ekspresi wajah yang sesuai dengan topik yang sedang dibahas.
- 4) Hubungkan tema pelajaran dengan topik-topik yang sedang populer dikalangan peserta didik.
- 5) Guru perlu terus memperbaharui pengetahuan mereka tentang topik, bahasan, dan informasi terbaru yang sedang populer di kalangan peserta didik.

Guru secara tidak langsung telah menyamakan gelombang pikiran dengan para peserta didik dengan melakukan langkah-langkah tersebut, sehingga mereka merasa nyaman dalam menjalani proses pembelajaran apapun.

3. *Leading* memiliki arti memimpin atau mengarahkan. *Pacing* dilakukan guru setelah peserta didik akan merasa lebih nyaman dengan suasana pembelajaran. Hampir setiap perintah atau tugas yang diberikan guru kepada peserta didik akan dilaksanakan dengan antusias pada titik *pacing* ini. Oleh karena itu, meskipun materi pelajaran sulit, pikiran bawah sadar mereka akan dengan mudah menangkapnya. Guru dapat memandu

peserta didik untuk fokus pada materi yang akan dipelajari dan mengarahkan mereka untuk mengikuti pembelajaran dengan suasana yang menyenangkan dan nyaman pada tahap ini.

4. Menggunakan kata-kata positif merupakan strategi yang mendukung proses *pacing* dan *lading*. Penggunaan kata-kata positif ini sesuai dengan mekanisme pikiran bawah sadar yang cenderung menolak kata-kata negatif. Cara pendidik menyampaikan kata-kata, baik secara langsung maupun tidak langsung, memiliki pengaruh besar terhadap kondisi psikologis peserta didik. Jenis kata-kata yang sebaiknya dihindari oleh guru yaitu sebagai berikut:

- 1) Kalian jangan berisik!
- 2) Andi, jangan nakal ya!
- 3) Anak-anak jangan malas belajar!

Kata-kata yang lebih baik digunakan adalah:

- 1) Anak-anak, mohon pelankan suara kalian.
 - 2) Andi, jadilah anak yang baik.
 - 3) Anak-anak, belajarlah dengan rajin.
5. Memberikan pujian merupakan penghargaan yang dapat meningkatkan harga diri seseorang. Pujian juga berperan penting dalam

membentuk konsep diri individu. Pujian dapat diberikan ketika peserta didik berhasil mencapai suatu prestasi. Hargailah setiap prestasi, sekecil apapun, termasuk saat mereka berhasil melakukan perubahan positif pada diri mereka. Beberapa bentuk pujian yang dapat diberikan kepada peserta didik yaitu sebagai berikut:

- 1) Ibu bangga padamu, Siti. Kamu telah belajar dengan baik.
- 2) Budi, Pak Guru sangat senang melihatmu berpenampilan rapi dan bersih hari ini. Bagus sekali!

6. *Modelling* berarti memberi contoh atau meniru. Hal ini merupakan proses memberikan teladan melalui ucapan dan perilaku yang konsisten. Tahap ini adalah kunci keberhasilan *hypnoteaching*. Kepercayaan peserta didik kepada guru menjadi sangat penting setelah mereka merasa nyaman dengan guru. Kepercayaan ini dapat dicapai melalui perilaku konsisten guru dalam ucapan dan tindakan. Guru harus menjadi sosok yang dapat dipercaya.

7. Menguasai materi pelajaran, seorang guru yang menguasai materi pembelajaran akan mendorong murid-muridnya menjadi aktif, kreatif, serta mampu menunjukkan berbagai potensi mereka sesuai dengan materi yang diajarkan.

Jika tahapan *hypnoteaching* diterapkan dengan benar, suasana pembelajaran di kelas akan lebih mendukung. Semua peserta didik akan merasa dihargai, aman, dan nyaman, serta semangat belajar mereka akan meningkat. Akibatnya, peserta didik akan lebih menerima dan memahami materi pelajaran, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

- e. Langkah-langkah *Hypnoteaching* Diintegrasikan dengan Sintaks PBL

Langkah-langkah *hypnoteaching* yang diintegrasikan dengan sintaks PBL ditunjukkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Langkah-langkah *Hypnoteaching* Diintegrasikan dengan Sintaks PBL

<i>Hypnoteaching</i>	PBL
Terapkan teknik relaksasi awal untuk membangun suasana yang rileks dan fokus. Guru bisa menggunakan	Orientasi Peserta Didik pada Masalah: Fase ini bertujuan untuk memperkenalkan masalah

<i>Hypnoteaching</i>	PBL
<p>kata-kata yang menenangkan untuk mengurangi kecemasan peserta didik, sehingga mereka lebih siap menerima informasi dan tantangan yang akan diberikan.</p> <p>Contoh: “Tarik napas dalam-dalam, rilekskan pikiran kalian, dan bayangkan sebuah masalah yang menarik perhatian kalian. Saat kita memulai, pikirkan bagaimana masalah ini dapat memengaruhi kehidupan kalian.”</p> <p>Gunakan suggesti positif untuk membangun rasa percaya diri peserta didik. Dorong mereka dengan kata-kata yang memberi keyakinan bahwa mereka mampu menemukan solusi.</p> <p>Contoh: “Kalian memiliki kemampuan yang luar biasa untuk menemukan solusi. Percayalah, setiap langkah yang kalian ambil akan membawa kalian lebih dekat pada jawaban yang tepat.”</p>	<p>nyata yang relevan dengan topik yang akan dipelajari</p> <p>Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar: Peserta didik mengidentifikasi apa yang mereka ketahui, apa yang perlu mereka pelajari, dan strategi untuk memecahkan masalah.</p> <p>Membimbing Penyelidikan Individu</p>
<p>Manfaatkan visualisasi dan pemrograman</p>	

<i>Hypnoteaching</i>	PBL
<p>positif agar peserta didik lebih fokus saat melakukan penelitian. Bimbing mereka untuk membayangkan diri mereka berhasil menemukan solusi.</p> <p>Contoh: “Bayangkan diri kalian menemukan informasi yang tepat, merasa puas dan bersemangat dengan penemuan kalian. Setiap informasi yang kalian temukan akan membawa kita lebih dekat dengan jawaban.”</p>	<p>atau Kelompok: Peserta didik melakukan penelitian mandiri untuk menemukan informasi yang relevan</p>
<p>Gunakan suggesti afirmatif untuk memperkuat keyakinan mereka selama presentasi, bantu mereka mengelola ketegangan dengan teknik relaksasi.</p> <p>Contoh: “Saat kalian berbicara, kalian merasa tenang, percaya diri, dan penuh pengetahuan. Setiap kata yang kalian ucapkan mengalir dengan lancar dan menarik perhatian.”</p>	<p>Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya Peserta: didik mengembangkan solusi dan mempresentasikannya di depan kelas</p>
<p>Gunakan afirmasi reflektif untuk mendorong peserta</p>	<p>Menganalisa dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah: Fase</p>

<i>Hypnoteaching</i>	PBL
<p>didik agar dapat mengambil pelajaran dari proses yang sudah dilalui dengan perasaan positif.</p> <p>Contoh: “Kita semua telah belajar banyak. Apapun hasilnya, proses yang telah kalian lalui sangat berharga akan membawa kita pada pemahaman yang lebih baik di masa depan.”</p>	<p>ini melibatkan analisis solusi yang sudah diajukan dan evaluasi proses pembelajaran</p>

3. Literasi Sains

a. Pengertian Literasi Sains

Literasi sains berasal dari gabungan dua kata latin, yakni *literatus* yang mengacu pada kemahiran membaca dan menulis, serta *scientia* yang merujuk pada pengetahuan ilmiah. Menurut Deboer, George E (2000), istilah literasi sains pertama kali diperkenalkan oleh Paul de Hart Hurt dari Stanford University. *Hurt science literacy* memiliki makna tingkah laku yang memahami sains serta melakukan pengaplikasiannya bagi kebutuhan masyarakat (Toharudin *et al.*, 2011). Literasi sains dalam PISA diartikan sebagai kemampuan untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengenali pertanyaan, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti untuk

memahami alam semesta serta dampak perubahan yang disebabkan oleh aktivitas makhluk hidup (OECD, 2016). Literasi sains bersama dengan pengembangan keterampilan hidup, mengakui pentingnya kemampuan berpikir rasional dalam konteks sosial (Rahayu, 2014). Hal ini menunjukkan bahwa literasi sains relevan bagi semua orang, tidak hanya bagi mereka yang memilih profesi di bidang ilmu pengetahuan. Oleh karena itu, kita tidak dapat mengkategorikan individu sebagai seorang yang berliterasi sains atau tidak berliterasi sains. Namun, istilah yang lebih sesuai adalah literasi sains berkembang dari yang kurang terampil menjadi lebih terampil.

Literasi sains diartikan sebagai gabungan dari beberapa komponen berikut ini (Holbrook dan Rannikme, 2009):

1. Pengetahuan mengenai isi substansi sains dan kemampuan untuk membedakannya dari yang bukan sains.
2. Memahami ilmu sains serta cara mengaplikasikannya.
3. Pengetahuan mengenai apa yang dianggap sebagai ilmu sains.

4. Kemampuan mandiri ketika mempelajari sains.
5. Kemampuan untuk melakukan pemikiran secara ilmiah.
6. Kemampuan untuk memakai pengetahuan ilmiah dalam menyelesaikan permasalahan.
7. Pengetahuan yang diperlukan untuk ikut serta dalam pemecahan masalah yang berbasis sains.
8. Memahami karakteristik sains, termasuk kaitannya dengan budaya.
9. Pengetahuan mengenai risiko serta manfaat sains.
10. Kemampuan untuk melakukan pemikiran kritis mengenai sains.

Berdasarkan beberapa uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa literasi sains merupakan kemampuan untuk memahami konsep serta prinsip-prinsip sains dengan memakai keterampilan, tingkah laku, serta pengetahuan yang terkait untuk melakukan pemikiran kritis, menyelesaikan masalah, dan membuat keputusan yang di perlukan guna menghadapi masalah-masalah berbasis sains. Literasi sains menurut Chapetta dan Filman (1991) mencakup empat

aspek, yakni pengetahuan sains, penyelidikan sains, sains sebagai cara untuk mengetahui, interaksi antara sains, teknologi, serta masyarakat. Aspek-aspek tersebut dapat ditemukan dalam Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Aspek-aspek Literasi Sains

Aspek	Komponen
Pengetahuan sains	Fakta, konsep, hukum, prinsip, hipotesis, teori, serta model sains.
Penyelidikan sains	Memakai metode serta proses sains seperti halnya observasi, mengukur, mengklasifikasi dengan menyimpulkan, merekam, serta menganalisis data, berkomunikasi dengan berbagai cara misalnya menulis, berbicara, melalui beragam cara, table, serta melakukan perhitungan dan percobaan.
Sains sebagai cara mengetahui	Fokus pada pemikiran, penalaran, serta refleksi untuk meningkatkan pengetahuan ilmiah serta karya para ilmuwan; Sifat empiris dalam sains; Mempertahankan objektivitas sains; Penggunaan asumsi dalam konteks sains; Penalaran induktif serta deduktif; Keterkaitan antara sebab dan akibat; Pentingnya penelitian diri pada sains; Mendeskripsikan metode agar para ilmuwan dapat melakukan percobaan.
Interaksi sains, teknologi, serta masyarakat.	Pengaruh sains dalam masyarakat; Keterkaitan antara sains, masyarakat, serta teknologi; Isu-isu sosial yang terkait dengan sains; Penggunaan sains dalam pengambilan keputusan sehari-

Aspek	Komponen
	hari, serta dampaknya terhadap kehidupan individu; Sains berhubungan dengan masalah moral serta etika.

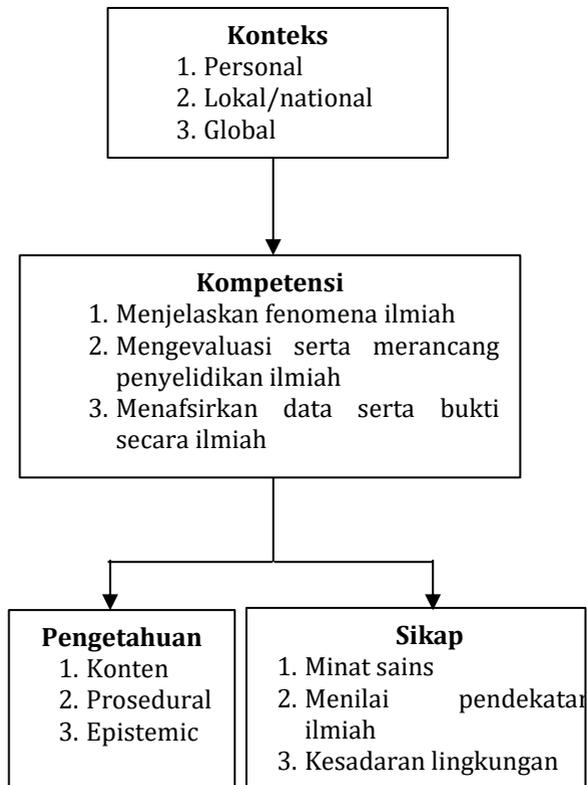
b. Karakteristik Individu yang Memiliki Literasi Sains

Guna mempraktikkan pembelajaran yang berorientasi pada literasi sains, penting untuk memiliki pemahaman yang cukup terkait dengan karakteristik individu yang mempunyai literasi sains. Karakteristik literasi sains yaitu (Toharudin *et al.*, 2011):

1. Memiliki sikap positif terhadap sains.
2. Mampu mengaplikasikan metode sains.
3. Memiliki pengetahuan yang luas tentang hasil-hasil penelitian.
4. Memiliki pemahaman yang luas mengenai konsep serta prinsip-prinsip sains, serta mampu mengaplikasikannya dalam teknologi serta masyarakat.
5. Memiliki pemahaman mengenai keterkaitan antara sains, teknologi, masyarakat, serta nilai-nilai manusia.
6. Berkompeten dalam membuat keputusan serta mampu menganalisis manfaat dari solusi terhadap masalah sosial terkait dengan sains.

c. Dimensi PISA pada Literasi Sains

The Program for International Student Assessment (PISA) menitikberatkan beberapa dimensi pengukuran literasi sains. Dimensi-dimensi tadi diantaranya yaitu dimensi konteks sains (aplikasi), kompetensi sains (proses), pengetahuan sains (pemahaman), serta tingkah laku pada sains (minat serta tanggungjawab) (Thomson *et al.*, 2013). *Framework* PISA 2015 meliputi empat area, yang ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Kerangka Pengukuran

1. Konteks

Konteks sains dalam PISA 2015 merujuk pada masalah-masalah yang berkaitan dengan tingkat personal, lokal, serta global yang melibatkan sains dan teknologi. Hal ini mencakup bidang kesehatan, sumber daya alam, lingkungan, risiko, batasan sains, serta teknologi.

2. Kompetensi

Kompetensi sains dalam PISA 2015 mencakup (a) menjelaskan fenomena ilmiah; (b) mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah; (c) menginterpretasikan data dan bukti ilmiah.

3. Pengetahuan

Pengetahuan meliputi konten, prosedural, dan epistemik, yang memengaruhi kemampuan individu dalam mencapai berbagai kompetensi, pemahaman tentang fakta penting, konsep, dan teori yang menjadi dasar dari pengetahuan ilmiah.

4. Sikap

Sikap merupakan salah satu dimensi yang dinilai dalam PISA 2015. Hal ini karena masyarakat yang menunjukkan minat, perhatian, respons terhadap sains dan teknologi berperan penting dalam literasi sains, karena dapat menginspirasi masyarakat lain untuk terlibat dalam isu-isu ilmiah.

d. Indikator Literasi Sains

Indikator literasi sains dapat dilihat dari aktivitas peserta didik dalam proses pembelajaran.

Peserta didik yang memiliki keterampilan menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep-konsep merupakan peserta didik yang berliterasi sains.

Gormally berpendapat, ada tujuh indikator kemampuan literasi sains. Pengukuran ketujuh indikator literasi sains tersebut sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid
2. Melakukan penelusuran literatur yang efektif
3. Memahami elemen-elemen dalam desain penelitian
4. Membuat grafik secara tepat dari data
5. Memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar
6. Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar
7. Melakukan inferensi, prediksi, dan penarikan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif

Adapun kompetensi literasi sains menurut PISA dibagi menjadi tiga indikator, yaitu: 1)mengidentifikasi isu-isu (masalah) ilmiah, 2)menjelaskan fenomena ilmiah, 3)menggunakan bukti ilmiah.

4. Deskripsi Materi Kesetimbangan Kimia

Capaian pembelajaran pada fase F meliputi kemampuan peserta didik dalam mengaplikasikan operasi matematika pada perhitungan kimia; memahami sifat; struktur serta interaksi partikel dalam pembentukan berbagai senyawa; serta menjelaskan aspek energi, laju, serta kesetimbangan reaksi kimia; mampu menggunakan konsep asam-basa pada kehidupan sehari-hari; memahami kimia organik dan konsep kimia yang terkait dengan makhluk hidup. Peserta didik dapat menguraikan aplikasi berbagai konsep kimia dalam kehidupan sehari-hari serta menunjukkan bahwa kemajuan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi penting. Penguasaan pengetahuan kimia yang mendalam diharapkan dapat meningkatkan minat belajar dan membantu peserta didik meraih masa depan yang cerah. Selain itu, diharapkan peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan terbuka melalui pendekatan ilmiah, serta memperkuat profil sebagai pelajar yang jujur, objektif, berpikir kritis, kreatif, mandiri, inovatif, berjiwa gotong royong, dan menghargai keberagaman global.

a. Pengertian Kesetimbangan Kimia

Kesetimbangan kimia menggambarkan kondisi di mana laju reaksi maju dan laju reaksi balik sama besar dan di mana konsentrasi reaktan (zat yang bereaksi) serta produk (zat dari hasil reaksi) tetap tidak berubah seiring berjalannya waktu (Chang, 2005). Reaksi kimia dapat terjadi dalam dua bentuk, yakni reaksi searah (*irreversible*) dan reaksi bolak balik (*reversible*). Perbedaan antara kedua jenis reaksi ini adalah:

1. Reaksi satu arah (*Irreversible*)

Reaksi satu arah (*irreversible*) merupakan reaksi satu arah, dimana zat-zat hasil reaksi tidak dapat bereaksi kembali membentuk zat pereaksi. Reaksi yang dapat balik jarang ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Secara umum, proses alami berlangsung dalam satu arah.

2. Reaksi bolak-balik (*Reversible*)

Reaksi bolak-balik (*reversible*) merupakan reaksi dua arah, dimana zat-zat hasil reaksi dapat bereaksi kembali membentuk zat pereaksi. Reaksi *reversible* dapat di temukan didalam laboratorium maupun industri.

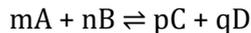
b. Pergeseran Keseimbangan (*Asas Le Chatlier*)

1. Pengaruh konsentrasi, jika konsentrasi zat pada salah satu ruas bertambah, maka keseimbangan akan bergeser ke arah yang berlawanan. Jika konsentrasi zat di salah satu ruas berkurang, maka keseimbangan akan bergeser ke arahnya sendiri.
2. Pengaruh tekanan dan volume, jika tekanan diperbesar (volume diperkecil) keseimbangan akan bergeser ke arah jumlah koefisiennya terkecil. Jika tekanan diperkecil (volume diperbesar) maka keseimbangan akan bergeser ke arah yang jumlah koefisiennya terbesar.
3. Pengaruh suhu, jika suhu dinaikkan maka reaksi sistem akan menurunkan suhu dan keseimbangan akan bergeser ke pihak yang menyerap kalor (endoterm). Jika suhu diturunkan maka keseimbangan akan bergeser ke pihak reaksi yang mengurangi kalor (eksoterm) (Keenan, C.W. Kleinfelter, D.C., dan Wood, 1984).
4. Pengaruh katalis, dalam reaksi keseimbangan, katalis tidak menggeser keseimbangan tetapi

hanya mempercepat tercapainya keadaan setimbang.

c. Persamaan Tetapan Kesetimbangan

Hukum kesetimbangan disebut dengan persamaan tetapan kesetimbangan (K_c). Tetapan kesetimbangan dinyatakan dalam konsentrasi molar per liter. Sistem kesetimbangan yang melibatkan gas, pengukuran biasanya dilakukan dalam parsial gas. Tetapan yang dihitung dengan cara ini disebut K_p . Sistem kesetimbangannya yaitu:



Persamaan tetapan kesetimbangannya adalah:

$$K_c = \frac{C^p D^q}{A^m B^n}$$

Satuan konsentrasi adalah M, maka satuan:

$$K_c = M^{(p+q)-(m+n)}$$

Hubungan antara K_p dan K_c dinyatakan oleh:

$$K_c = K_p \frac{1}{RT}^{\Delta n}$$

Δn yaitu jumlah molekul gas produk dikurangi jumlah molekul gas pereaksi dalam persamaan kesetimbangan. Jika jumlah molekul gas pereaksi sama dengan jumlah molekul gas produk, $\Delta n = 0$, maka $K_p = K_c$.

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian terdahulu yang relevan dengan topik ini digunakan sebagai referensi oleh peneliti untuk memperkuat teori penelitian. Penelitian oleh Muchtar Daeng (2018) mengenai model PBL berbasis *hypnoteaching* dapat meningkatkan motivasi serta hasil belajar peserta didik pada materi respirasi. Analisis nilai motivasi dalam kelas eksperimen menunjukkan kategori nilai baik dengan presentase 58,62%, sementara dalam kelas kontrol hanya 10,35% yang mencapai kategori nilai baik di SMA Negeri 1 Kotamobagu. Persamaan penelitiannya penerapan model PBL berorientasi *hypnoteaching*. Perbedaannya terletak pada mata pelajaran yang digunakan. Kebaruan dari riset ini dengan peneliti yaitu fokus permasalahan yang diteliti, peneliti akan berfokus pada literasi sains peserta didik.

Penelitian Urnila *et al.*, (2016) mengenai model PBL berbasis *Hypnoteaching* menghasilkan pencapaian belajar yang lebih baik daripada model pembelajaran langsung pada materi limit fungsi. Hal tersebut dibuktikan dengan $F_a=8,832$ sedangkan $F_{tabel}=4,043$, sehingga $F_a \in DK$ maka H_0 ditolak dan diperoleh $F_b=4,898$ sedangkan $F_{tabel} = 3,191$ sehingga $F_b \in DK$ maka H_0 ditolak. Kesamaan penelitian ini adalah penggunaan model PBL berbasis *hypnoteaching*. Perbedaannya pada fokus permasalahan, peneliti sebelumnya berfokus pada prestasi belajar yang ditinjau dari minat, sedangkan

penelitian ini berfokus pada literasi sains peserta didik. Materi yang digunakan juga berbeda, penelitian ini dilakukan pada materi kesetimbangan kimia, sedangkan penelitian sebelumnya menggunakan materi limit fungsi. Kebaruan dari riset ini dengan peneliti yaitu terletak pada variabel. Peneliti terdahulu menguji dua variabel bebas dan satu variabel terikat, sedangkan peneliti menguji satu variabel bebas dan satu variabel terikat.

Penelitian yang dilakukan Aminah *et al.*, (2017) menunjukkan bahwa penggunaan *hypnoteaching* pada model PBL berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik. Berdasarkan analisis data, nilai rata-rata hasil belajar akhir kelas eksperimen sebesar 80,86 sedangkan kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran langsung adalah 74,83. Persamaan penelitiannya yaitu diterapkannya penggunaan *hypnoteaching* pada model PBL. Perbedaan penelitiannya ada pada variabel terikatnya, peneliti terdahulu hasil belajar sedangkan variabel terikat peneliti yaitu literasi sains. Kebaruan dari riset ini dengan peneliti yaitu terletak pada materi. Peneliti terdahulu mengenai mata pelajaran matematika, sedangkan peneliti akan menguji mengenai materi kesetimbangan kimia.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Surbakti (2022) menyatakan bahwa model PBL berbasis *hypnoteaching* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar

peserta didik. Nilai *pre-test* peserta didik memiliki nilai rata-rata 39,86 dan nilai *posttest* peserta didik memiliki nilai rata-rata 84,86. Persamaannya adalah penerapan model PBL berbasis *hypnoteaching*. Perbedaan penelitian yaitu pada metode yang digunakan. Penelitian terdahulu menggunakan metode *pre-experimental design* sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan metode *quasi experiment*. Perbedaan selanjutnya pada variabel terikatnya, peneliti terdahulu yang diukur mengenai hasil belajar, sedangkan peneliti akan mengukur literasi sains. Kebaruan riset ini dengan peneliti yaitu terletak pada materi. Penelitian terdahulu mengenai materi cahaya sedangkan penelitian yang akan dilakukan mengenai kesetimbangan kimia.

Berdasarkan penelitian terdahulu, model PBL berbasis *hypnoteaching* adalah model pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan literasi sains peserta didik. Penelitian terdahulu juga menerapkan model PBL *hypnoteaching* untuk mengukur motivasi belajar serta hasil belajar peserta didik. Namun penelitian ini akan mengukur mengenai literasi sains. Kebaruan dari penelitian yang akan dilakukan yaitu pada mata pelajarannya, hal ini dikarenakan untuk mata pelajaran kimia belum ada yang diujikan dengan menggunakan model PBL berorientasi *hypnoteaching*.

C. Kerangka Berpikir

Programme for International Student Assessment (PISA) mengartikan literasi sains pada individu sebagai kemampuan untuk memiliki pengetahuan ilmiah serta menggunakan pengetahuan tersebut untuk merumuskan pertanyaan, memperoleh pengetahuan, mendefinisikan fenomena ilmiah, serta menjelaskan peristiwa ilmiah melalui bukti-bukti ilmiah seperti hukum, prinsip, dan konsep. Kimia, sebagai mata pelajaran berbasis eksperimen dengan pemahaman yang kompleks, sering dianggap sulit oleh peserta didik. Kesulitan dalam memahami konsep kimia sebagian besar disebabkan oleh faktor eksternal, termasuk metode pembelajaran yang kurang optimal.

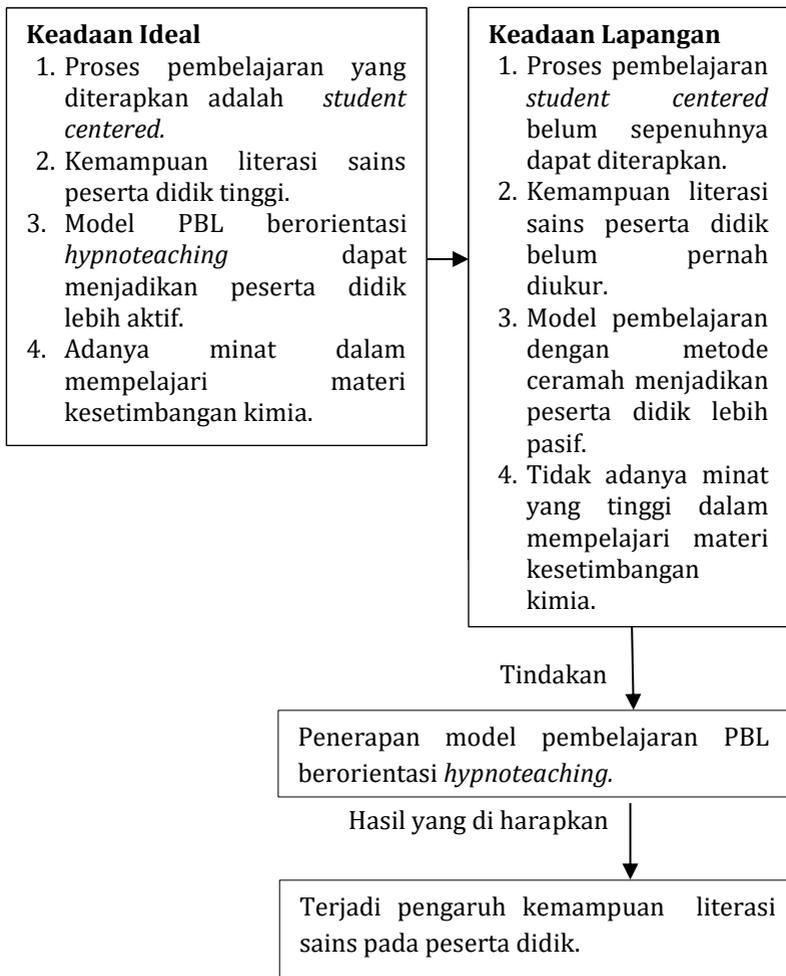
Guru mengajar kimia dengan cara memberikan dan mendorong peserta didik untuk membaca serta menghafal rumus-rumus yang menghasilkan peserta didik yang cenderung pasif pada kegiatan pembelajaran serta kurang mampu dalam mendirikan pemahamannya sendiri. Hal ini akibat dari tidak adanya andil dari peserta didik (*teacher centre*). Proses pendidikan adalah kunci keberhasilan peserta didik dalam mengembangkan kemampuan literasi sains. Peserta didik yang belajar dari pengalaman belajar mereka memiliki kemungkinan untuk mengembangkan kemampuan literasi sains yang lebih baik daripada peserta didik yang hanya mengandalkan proses menghafal materi buku saja.

Materi kimia, terutama konsep kesetimbangan kimia, secara umum bersifat abstrak sehingga sulit untuk diamati secara langsung pada skala mikroskopis. Sifat abstrak dari materi kesetimbangan kimia ini bisa membuat peserta didik kesulitan dalam memahami konsep-konsep yang terkandung didalamnya. Hal lain yang dapat menyebabkan kesetimbangan kimia diklaim sulit yaitu tidak adanya minat dalam mempelajari materi tersebut.

Berdasarkan paparan tersebut, maka peneliti mengadakan pembelajaran dengan tujuan untuk meningkatkan literasi sains peserta didik. Model PBL dipilih karena model ini memungkinkan peserta didik untuk membangun pengetahuan mereka sendiri. Digunakannya metode *hypnoteaching* dalam pembelajaran kimia akan mengubah persepsi peserta didik yang menganggap bahwa guru kimia itu terlalu serius dan membosankan. Oleh karena itu, peserta didik dapat memahami bagaimana proses menciptakan pengetahuan baru secara mandiri.

Model PBL yang berorientasi *hypnoteaching* ini mencakup kegiatan memecahkan masalah secara berkelompok. Proses pemecahan masalah kimia akan menjadi menarik sehingga peserta didik bersemangat untuk menyelesaikannya. Dengan demikian, peserta didik diharapkan menjadi lebih aktif serta termotivasi untuk terlibat dalam kegiatan penelitian eksperimental. Pada akhir

penelitian, peserta didik akan mengikuti *pretest* dan *posttest* khusus untuk mengevaluasi tingkat kemampuan literasi sains peserta didik. Akibatnya, akan menunjukkan pengaruh penggunaan model PBL berorientasi *hypnoteaching* dalam meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.



Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban awal terhadap permasalahan penelitian yang perlu diuji kebenarannya

melalui analisis (Martono, 2010). Berdasarkan uraian tersebut, peneliti mengajukan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat pengaruh model PBL berorientasi *hypnoteaching* terhadap literasi sains peserta didik pada materi kesetimbangan kimia.

H_a : Terdapat pengaruh model PBL berorientasi *hypnoteaching* terhadap literasi sains peserta didik pada materi kesetimbangan kimia.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

1. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen semu (*quasi experiment*). Eksperimen semu adalah jenis penelitian yang pelaksanaannya tidak menggunakan *random assignment* tetapi menggunakan kelompok yang sudah ada (Sugiyono, 2008).

2. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah *nonequivalent control group design*. Rancangan ini melibatkan pemilihan dua kelas secara acak, yang satu sebagai kelas eksperimen serta yang lainnya sebagai kelas kontrol (Sugiyono, 2018). Berikut merupakan rancangan penelitian *nonequivalent control group design* (Sugiyono, 2019).

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian *Nonequivalent Control Group Design*

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O_1	X	O_3
Kontrol	O_2	Y	O_4

Keterangan:

O_1 : *Pretest* kelas eksperimen sebelum diberikan perlakuan

O_3 : *Posttest* kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan

O_2 : *Pretest* kelas kontrol sebelum diberikan perlakuan

O_4 : *Posttest* kelas kontrol setelah diberikan perlakuan

X : Perlakuan pada kelas eksperimen dengan model PBL berorientasi *hypnoteaching*

Y : Perlakuan pada kelas kontrol dengan metode konvensional

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di MA Futuhiyyah 2 Demak berlokasi di Jalan Suburan Tengah Mranggen Demak.

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 6-24 Mei 2024.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi merupakan seluruh jumlah subjek yang menjadi fokus penelitian. Populasi dalam penelitian ini

terdiri dari peserta didik kelas XI IPA 1-XI IPA 4 MA Futuhiyyah 2 semester genap tahun ajaran 2024/2025.

2. Sampel Penelitian

Sampel adalah pengambilan anggota terpilih dari populasi yang digunakan untuk penelitian. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah *cluster random sampling*. Teknik ini dipilih karena populasi telah terbagi menjadi beberapa kelompok atau *cluster* (Sugiyono, 2018). Sampel pada penelitian kali ini yakni peserta didik XI IPA 3 sebagai kelas eksperimen serta XI IPA 1 sebagai kelas kontrol di MA Futuhiyyah 2 Demak.

D. Definisi Operasional Variabel

Variabel yang dipakai pada penelitian ini termasuk dalam variabel bebas serta variabel terikat.

1. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi perubahan pada variabel terikat. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah model PBL berorientasi *hypnoteaching*.

2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel terikat adalah variabel yang mengalami pengaruh sebagai hasil dari keberadaan variabel lain (Kurniawan, Agung Widhi dan Zarah Puspitaningtyas, 2016). Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu literasi sains.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini mencakup tes dan non tes. Tes merupakan instrumen evaluasi yang diberikan kepada individu untuk mendapatkan respons tertulis atau lainnya sesuai dengan yang diharapkan (Sudjana, 2005). Penelitian ini melibatkan *pre-test* dan *posttest*. *Pre-test* dilakukan sebelum kegiatan pembelajaran dimulai untuk menilai sejauh mana kemampuan serta pemahaman materi yang dimiliki peserta didik sebelum materi diberikan. Selain itu, *posttest* dilakukan setelah kegiatan pembelajaran selesai untuk menilai kemampuan serta pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah diberikan.

2. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah:

1) Tes

Tes dalam penelitian ini menggunakan tes esai. Tes esai dilakukan sebelum (*pretest*) dan setelah (*posttest*) materi kesetimbangan kimia diajarkan kepada kelas XI IPA 1 serta XI IPA 3.

2) Non Tes

a. Angket

Penelitian ini menggunakan angket sebagai pengumpulan data pada saat riset pendahuluan.

b. Wawancara

Teknik wawancara berfungsi guna mengumpulkan data penelitian sebagai riset pendahuluan. Jenis wawancara yang digunakan adalah wawancara terstruktur. Wawancara terstruktur merupakan proses wawancara yang mengikuti pedoman yang telah dirancang secara sistematis serta komprehensif untuk tujuan pengumpulan data.

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Uji kebenaran pada suatu penelitian mempunyai kriteria terhadap data hasil penelitiannya yaitu valid, reliabel, serta objektif. Uji validitas diperlukan untuk menilai apakah suatu instrumen valid atau tidak. Sugiyono (2015) menyatakan bahwa sebuah instrumen dianggap valid jika mampu mengukur dengan tepat hal-hal yang seharusnya diukur sehingga data yang diperoleh menjadi valid.

1. Uji Validitas

Validitas instrumen menunjukkan seberapa baik suatu alat pengukur dapat menilai apa yang sedang

diukur (Sugiyono, 2011). Hasil penelitian dianggap valid jika data yang terkumpul sesuai dengan keadaan yang sebenarnya pada objek yang diteliti (Sugiyono, 2017).

Uji validitas dilakukan pada setiap butir soal. Hasil r_{hitung} dibandingkan dengan r_{tabel} dimana $df=n-2$ dengan sig 5%, jika $r_{tabel}<r_{hitung}$ maka dinyatakan valid, begitupun sebaliknya. Guna mengetahui suatu validitas, dapat digunakan rumus korelasi Pearson, yang juga dikenal sebagai rumus korelasi *product moment*, sebagai berikut (Suharsimi, 2010):

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{N\sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N : Jumlah peserta didik yang mengikuti tes

$\sum X$: Jumlah skor butir (x)

$\sum Y$: Jumlah skor butir (y)

$\sum XY$: Jumlah perkalian butir (x) serta skor variable (y)

$\sum X^2$: Jumlah kuadrat skor butir (x)

$\sum Y^2$: Jumlah kuadrat skor variable (y)

X : Skor item tiap nomor

Y : Jumlah skor total

2. Uji Reliabilitas

Tingkat reliabilitas mengindikasikan seberapa konsisten suatu alat ukur dalam mengukur apa yang diukurinya. Reliabilitas mengindikasikan seberapa dapat dipercaya sebuah alat ukur sebagai instrumen pengumpul data yang baik.

Uji reliabilitas pada penelitian ini dilakukan dengan metode konsistensi internal, yaitu indeks reliabilitas dapat diketahui tanpa harus menggunakan dua instrumen atau dua kali pengukuran. Formula yang digunakan dalam menguji reliabilitas merupakan koefisien alpha. Formula ini berfungsi guna mengestimasi reliabilitas tes subjektif yang masing-masing *itemnya* memiliki skor yang berbeda (Shodiq, 2012).

Rumus alpha berfungsi guna mencari reliabilitas instrumen yang skornya bukan 1 atau 0, contohnya soal bentuk uraian (tes) atau angket (Suharsimi, 2010).

Berikut ini rumus yang digunakan:

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Keterangan:

r_{11} : Koefisien reliabilitas tes

N : Banyaknya butir item yang dikeluarkan dalam tes

- 1 : Bilangan konstanta
 $\sum S_t^2$: Jumlah varian skor dari tiap-tiap butir item
 S_t^2 : Varian total

Hasil uji reliabilitas selanjutnya dapat dibandingkan dengan rentang nilai *Alpha Cronbach* yang disajikan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Kriteria Reliabilitas Soal

Koefisien Reliabilitas	Kriteria
$0,80 \leq r \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 \leq r \leq 0,81$	Tinggi
$0,40 \leq r \leq 0,61$	Sedang
$0,20 \leq r \leq 0,41$	Rendah
$0,00 \leq r \leq 0,21$	Sangat Rendah

(Arikunto, 2019)

3. Uji Tingkat Daya Beda Soal

Daya pembeda merupakan ukuran yang menilai keterampilan guna membedakan antara peserta didik yang memiliki tingkat kemampuan tinggi dan rendah (Purnomo, 2016). Berikut adalah rumus untuk menghitung daya pembeda:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

DP : Besarnya daya beda yang dihitung

P_A : Ukuran responden kelompok atas yang menjawab benar

P_A : Ukuran responden kelompok bawah yang menjawab benar

B_A : Total responden kelompok atas yang menjawab butir soal dengan benar

B_B : Total responden kelompok bawah yang menjawab item soal dengan benar

J_A : Total responden kelompok atas

J_B : Total responden kelompok bawah

Berdasarkan hasil analisis daya pembeda soal, dapat diklasifikasikan menjadi 4 kriteria yang disajikan dalam Tabel 3.3 (Arikunto, 2019)

Tabel 3. 3 Daya Beda

Daya Pembeda (DP)	Kategori Soal
0,00-0,20	Jelek
0,21-0,40	Cukup
0,41-0,70	Baik
0,71-1,00	Baik Sekali

4. Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal

Taraf kesukaran dari butir soal dapat dilihat dari proporsi dan variasi, yaitu tidak begitu mudah dan tidak begitu sulit. Taraf kesukaran butir soal berpengaruh terhadap jawaban peserta didik pada tingkat kemampuan tertentu. Uji tingkat kesukaran butir pertanyaan memiliki indeks kesukaran (*difficulty index*) untuk menentukan mudah sukarnya butir

pertanyaan (Arifin, 2009). Berikut persamaan untuk menentukan tingkat kesukaran butir soal:

$$\text{Mean} = \frac{\text{Jumlah skor peserta didik tiap butir soal}}{\text{Jumlah seluruh peserta didik}}$$

$$\text{TK} = \frac{\text{Mean}}{\text{Skor maksimum yang ditetapkan}}$$

Keterangan:

TK : Tingkat Kesukaran

Mean : Rata-rata Skor

Semakin sedikit peserta didik dalam menjawab soal dengan benar, maka semakin sulit soal tersebut, dan sebaliknya. Kriteria indeks kesukaran butir soal disajikan dalam Tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Kriteria Kesukaran Butir Soal

Nilai TK	Kategori Soal
0,00-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,71-1,00	Mudah

(Arikunto, 2019)

G. Teknik Analisis Data

1. Uji Prasyarat Analisis

Jika instrumen tes memenuhi kriteria valid, reliabel, tingkat kesukaran, dan daya pembeda yang telah ditetapkan, maka tes tersebut dapat dipergunakan untuk mengumpulkan data penilaian. Nilai *pretest* dan *posttest* dari peserta didik di kelas eksperimen serta kontrol dianalisis guna memenuhi uji prasyarat. Uji prasyarat

diperlukan karena statistik yang digunakan dalam menguji hipotesis penelitian adalah metode statistik parametrik. Berikut adalah tahapan yang dapat dilakukan untuk menentukan sampel, yaitu sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan melalui metode uji *Shapiro-Wilk* dengan menggunakan perangkat lunak SPSS 21. Asumsinya adalah jika nilai sig > 0,05, maka data tersebut memiliki distribusi normal. Sebaliknya, jika nilai sig < 0,05, maka data tersebut dianggap tidak memiliki distribusi normal (Siregar, 2015).

1) Uji Normalitas Populasi

Uji normalitas data populasi bertujuan untuk mengetahui apakah data yang akan diuji berdistribusi normal atau tidak (Wahjusaputri, Sintha dan Amin Purwanto., 2022). Pengujian normalitas data populasi menggunakan nilai Penilaian Tengah Semester (PTS) kelas XI IPA 1-XI IPA 4.

2) Uji Normalitas *Pretest-Posttest*

Tujuan dari uji normalitas data *pretest-posttest* adalah untuk menentukan apakah kedua sampel berdistribusi normal atau tidak

sebelum menerima perlakuan (Wahjusaputri, Sintha dan Amin Purwanto., 2022).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji *Levene* melalui perangkat lunak SPSS 21. Asumsinya adalah jika nilai sig > 0,05 maka data tersebut memiliki sebaran homogen. Sebaliknya, jika nilai sig < 0,05 maka data tersebut dinyatakan tidak homogen (Syafri, 2019).

1) Uji Homogenitas Populasi

Uji homogenitas data populasi bertujuan untuk mengetahui apakah data yang akan diuji memiliki varians homogen atau tidak (Wahjusaputri, Sintha dan Amin Purwanto., 2022).

2) Uji Homogenitas *Pretest-Posttest*

Tujuan dari uji homogenitas data *pretest-posttest* adalah untuk menentukan apakah kedua sampel memiliki varians homogen atau tidak, sebelum menerima perlakuan (Wahjusaputri, Sintha dan Amin Purwanto., 2022).

2. Uji Hipotesis

a. Uji *Independent Sample T-Test*

Uji hipotesis dapat dilakukan setelah memverifikasi hasil uji prasyarat. Ketika data menunjukkan distribusi normal serta homogen, maka pengujian hipotesis bisa dilanjutkan dengan menggunakan statistik parametrik, seperti uji *independent sampel t-test* dengan bantuan perangkat lunak SPSS 21 (Quraisy, Andi dan Setiawan Madya, 2021). Berikut adalah hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini:

H_0 : Model PBL berorientasi *hypnoteaching* tidak berpengaruh terhadap literasi sains peserta didik pada materi kesetimbangan kimia.

H_a : Model PBL berorientasi *hypnoteaching* berpengaruh terhadap literasi sains peserta didik pada materi kesetimbangan kimia.

Keputusan untuk menguji hipotesis didasarkan pada probabilitasnya, di mana jika nilai sig > 0,05, maka H_0 diterima. Namun, jika nilai sig < 0,05, maka H_0 ditolak (Siregar, 2015).

b. Uji N-Gain

Skor *pretest* dan *posttest* yang telah diperoleh kemudian digunakan untuk menguji normalisasi gain.

Uji ini merupakan bagian dari penelitian kuantitatif yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan literasi sains peserta didik sebelum dan setelah menerima perlakuan yang berbeda pada kelas eksperimen dan kontrol (Wahab *et al.*, 2021).

Rumus untuk menghitung N-Gain (g) adalah sebagai berikut:

$$g = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

Pengaruh model PBL berorientasi *hypnoteaching* dapat ditentukan dengan mengategorikan perolehan nilai N-Gain pada Tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Kategori Nilai N-Gain

Nilai N-Gain	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,30 \leq g \leq 0,70$	Sedang
$0,30 < g$	Rendah

(Wina, 2013)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini berfokus pada hasil penelitian terkait literasi sains peserta didik yang memuat indikator pada aspek konteks sains, kompetensi sains, serta pengetahuan sains. Penelitian dilakukan di MA Futuhiyyah 2 dengan membandingkan model PBL berorientasi *hypnoteaching* antara kelas kontrol (XI MIPA 1) dan kelas eksperimen (XI MIPA 3) pada materi kesetimbangan kimia.

Penyusunan instrumen merupakan tahap awal yang dibuat oleh peneliti untuk memperoleh data penelitian. Instrumen yang disusun yaitu modul ajar, LKPD, dan soal esai. Langkah-langkah dalam penyusunan instrumen yaitu sebagai berikut:

1) Modul Ajar

Penyusunan modul ajar diisi dengan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan oleh peneliti. Modul ajar disusun menjadi dua jenis, yaitu untuk kelas eksperimen yang memuat sintaks model PBL berorientasi *hypnoteaching* serta kelas kontrol yang memuat tahapan model konvensional.

2) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Peneliti membuat LKPD sesuai sintaks PBL yang berorientasi *hypnoteaching* pada materi kesetimbangan kimia, untuk kelas eksperimen. LKPD dibagi menjadi 3 sub bab materi, yaitu pengertian, ciri-ciri, dan jenis kesetimbangan kimia, tetapan kesetimbangan dan derajat disosiasi, serta pergeseran kesetimbangan kimia dan penerapannya dalam industri.

3) Soal Tes

Peneliti membuat soal esai dengan kisi-kisi memuat ranah kognitif C4-C6. Variabel yang diukur adalah literasi sains peserta didik sebelum dan setelah perlakuan dengan tes sebagai instrumen pengukuran. Kemudian, sebelum digunakan soal tes diuji prasyarat yang dimulai dari penilaian validitas oleh dosen ahli dan guru kimia terhadap 10 soal. Penilaian tersebut menggunakan skor dari 1 hingga 4 berdasarkan kriteria: 1=tidak sesuai; 2=kurang sesuai; 3=cukup sesuai; dan 4=sesuai. Soal tes literasi sains dan indikatornya ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Soal Tes Literasi Sains dan Indikator Literasi Sains

Soal No	Kompetensi Ilmiah yang Diukur dalam Literasi Sains	Indikator Literasi Sains
1.	Mengidentifikasi isu-	Mengidentifikasi

Soal No	Kompetensi Ilmiah yang Diukur dalam Literasi Sains	Indikator Literasi Sains
	isu (masalah) ilmiah	pendapat ilmiah yang valid
2.	Menjelaskan fenomena ilmiah	Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar
3.	Menjelaskan fenomena ilmiah	Memahami elemen-elemen dalam desain penelitian
4.	Menjelaskan fenomena ilmiah	Memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar
5.	Menjelaskan fenomena ilmiah	Memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar
6.	Menjelaskan fenomena ilmiah	Memahami elemen-elemen dalam desain penelitian
7.	Menggunakan bukti ilmiah	Melakukan inferensi, prediksi, dan penarikan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif
8.	Menjelaskan fenomena ilmiah	Melakukan penelusuran literatur yang efektif
9.	Menjelaskan fenomena ilmiah	Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar
10.	Menjelaskan fenomena ilmiah	Membuat grafik secara tepat dari data

Hasil analisis digunakan untuk menguji validitas masing-masing butir soal. Hasil analisis pada lembar validasi oleh dosen ahli dan guru kimia, sejumlah 10 soal dianggap sangat valid dan layak uji coba pada peserta didik meskipun perlu dilakukan revisi pada beberapa soal. Langkah selanjutnya yaitu melakukan uji coba soal kepada peserta didik yang telah mempelajari materi kesetimbangan kimia. Kelas XII IPA 2 MA Futuhiyyah 2 menjadi responden dalam uji coba soal yang melibatkan 32 peserta didik.

Data hasil uji coba soal kemudian diolah untuk menghitung validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda masing-masing butir soal. Analisa data hasil uji coba butir soal adalah sebagai berikut:

1. Uji Validitas

Komarudin dan Srikandi (2017) menyatakan bahwa kriteria validitas instrumen ditetapkan berdasarkan nilai validitas masing-masing butir soal. Jika nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka butir soal dianggap valid; sebaliknya, jika $r_{hitung} < r_{tabel}$. Butir soal dianggap tidak valid dengan tingkat signifikansi 5%. Hasil perhitungan validitas menunjukkan bahwa dari 10 soal yang dievaluasi, 7 diantaranya dianggap valid karena memiliki nilai validitas melebihi 0,349 (r_{tabel}), sementara 3 soal

dianggap tidak valid. Kriteria validitas tiap butir soal dapat ditemukan pada Tabel 4.2 (Yusup, 2018):

Tabel 4. 2 Hasil Uji Validitas Soal

Kriteria	Butir Soal Ke-	Jumlah
Valid	1,5,6,7,8,9,10	7
Tidak Valid	2,3,4,	3

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk menilai sejauh mana hasil pengukuran dari instrumen dapat dipercaya (Arifin, 2016). Koefisien reliabilitas data dari uji coba soal, yang dihitung menggunakan rumus *Alpha Cronbach*, ditemukan sekitar 0,662. Merujuk pada statistik tersebut, dapat disimpulkan bahwa instrumen yang digunakan dianggap reliabel, sesuai dengan standar koefisien reliabilitas *Alpha Cronbach* dengan kriteria tinggi (Arikunto, 2019).

3. Uji Tingkat Kesukaran Tiap Butir Soal

Indeks kesukaran butir soal digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran soal saat tes berlangsung. Hasil pengukuran tingkat kesukaran tercatat dalam tabel 4.3, menunjukkan bahwa terdapat 2 butir soal dalam kategori sulit karena berada pada rentang 0,00-0,30, 8 butir soal dalam kategori sedang karena berada pada rentang 0,31-0,70 (Arikunto, 2019). Hasil uji tingkat kesukaran ditunjukkan Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Hasil Uji Tingkat Kesukaran

No	Kategori	Butir Soal Ke-	Jumlah	Presentase
1	Sedang	1,2,3,4,6,7,8,9	8	80%
2	Sukar	5,10	2	20%
	Jumlah		10	100%

4. Uji Daya Beda Soal

Uji daya beda soal bertujuan guna membantu memahami kemampuan peserta didik. Tugas yang mudah dipahami akan diselesaikan oleh sebagian besar peserta didik, sebaliknya tugas yang sulit hanya dapat diselesaikan oleh sebagian kecil peserta didik yang dapat menganalisis materi yang diberikan. Berikut hasil tujuh pertanyaan valid yang diajukan pada Tabel 4.4 (Arikunto, 2019):

Tabel 4. 4 Hasil Uji Daya Beda Soal

	<i>Item-Total Statistics</i>			
	<i>Scale Mean if Item Deleted</i>	<i>Variance if Item Deleted</i>	<i>Corrected Item-Total Correlation</i>	<i>Cronbach's Alpha if Item Deleted</i>
Soal1	37,75	95,355	,514	,595
Soal2	39,28	120,015	,172	,662
Soal3	39,69	117,706	,175	,662
Soal4	39,69	122,028	,038	,683
Soal5	40,44	108,577	,359	,633
Soal6	37,59	106,959	,286	,646
Soal7	38,69	110,286	,157	,679
Soal8	37,94	92,641	,498	,596
Soal9	38,47	93,870	,479	,601
Soal10	40,56	98,835	,537	,596

Berdasarkan hasil analisis Tabel 4.4. diketahui bahwa 10 soal yang diujikan, diperoleh pada nomor 2,3,4,7 dengan kriteria jelek, nomor 6 dengan kriteria cukup, dan nomor 1,5,8,9,10 dengan kriteria baik. Hasil uji prasyarat ditunjukkan Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Hasil Uji Prasyarat

Butir Soal Ke-	Kriteria Uji Prasyarat				Keterangan
	Validitas	Reliabilitas	TK	DB	
1	0,668 (V)	0,662 (Reliabel)	5,59 (S)	,514 (B)	Dipakai
2	0,287 (TV)		4,06 (S)	,172 (J)	Tidak Dipakai
3	0,317 (TV)		3,66 (S)	,175 (J)	Tidak Dipakai
4	0,199 (TV)		3,66 (S)	,038 (J)	Tidak Dipakai
5	0,505 (V)		2,91 (SK)	,359 (C)	Dipakai
6	0,475 (V)		5,75 (S)	,286 (C)	Dipakai
7	0,390 (V)		4,66 (S)	,157 (J)	Dipakai
8	0,672 (V)		5,41 (S)	,498 (B)	Dipakai
9	0,656 (V)		4,88 (S)	,479 (B)	Dipakai
10	0,568 (V)		2,78 (SK)	,537 (B)	Dipakai

Keterangan:

V : Valid

TV : Tidak Valid

S : Sedang

- SK : Sukar
 B : Baik
 J : Jelek
 C : Cukup

B. Hasil Uji Hipotesis

Data kuantitatif yang diperoleh dari hasil penelitian kemudian dianalisis guna menguji hipotesis yang diajukan.

1. Uji Prasyarat Analisis

1) Analisis Data Populasi

a. Uji Normalitas Populasi

Hasil uji normalitas populasi disajikan pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Hasil Uji Normalitas Populasi

No	Kelas	Sig <i>Shapiro-Wilk</i>	Kriteria
1	XI IPA 1	0,311	Normal
2	XI IPA 2	0,253	Normal
3	XI IPA 3	0,635	Normal
4	XI IPA 4	0,309	Normal

Berdasarkan Tabel 4.5 hasil uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* berbantuan SPSS 21 didapatkan nilai signifikansi lebih dari 0,05. Oleh karena itu, data populasi berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas Populasi

Hasil uji homogenitas populasi disajikan pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Hasil Uji Homogenitas Populasi

No	Levene's Test	Sig	Kriteria
1	2.296	0,08	Homogen

Berdasarkan Tabel 4.6 hasil uji homogenitas menggunakan uji *Levene statistic test* berbantuan SPSS 21 didapatkan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Disimpulkan bahwa, data populasi homogen.

3) Analisis Data *Pretest* dan *Posttest*

a. Uji Normalitas Data *Pretest* dan *Posttest*

Uji normalitas ini menggunakan hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik dari kelompok kontrol dan kelompok eksperimen guna menentukan apakah data tersebut bersifat normal atau tidak, digunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk*. Jika nilai signifikansi lebih besar lebih besar dari 0,05, dapat disimpulkan bahwa data dianggap memiliki distribusi normal. Data yang diperoleh dari distribusi normal memiliki tingkat signifikansi pada Tabel 4.8 (Riduwan, 2009)

Tabel 4. 8 Hasil Uji Normalitas *Pretest-Postest*

		<i>Shapiro-Wilk</i>		
	Kelas	Statistic	df	Sig.
Hasil	<i>Pretest</i>	,949	38	,081
	Eksperimen			
	<i>Pretest</i>	,945	38	,061
	Kontrol			
	<i>Posttest</i>	,959	38	,177
	Eksperimen			
	<i>Posttest</i>	,979	38	,673
	Kontrol			

b. Uji Homogenitas Data *Pretest* dan *Posttest*

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji *Levene's* melalui SPSS 21. Hasil uji homogenitas data *Pretest* dan *Posttest* disajikan pada Tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Hasil Uji Homogenitas *Pretest* dan *Posttest*

Data	Levene's Test	Sig	Kriteria
<i>Pretest</i>	0,355	0,553	Homogen
<i>Posttest</i>	0,895	0,347	Homogen

Berdasarkan Tabel 4.9 hasil uji homogenitas menggunakan Levenne statistic test berbantuan SPSS 21 didapatkan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa data *pretest* dan *posttest* sampel bersifat homogen.

2. Uji Hipotesis

a. Uji *Independent Sample T-Test*

Penelitian ini menggunakan uji t untuk menilai perbedaan yang signifikan antara tingkat literasi sains peserta didik sebelum dan setelah penerapan PBL yang berorientasi *hypnoteaching*. Uji hipotesis dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS 21 dengan tingkat signifikansi sebesar 5% dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

H_0 : Model PBL Berorientasi *Hypnoteaching* Tidak Berpengaruh Terhadap Literasi Sains Peserta Didik

H_a : Model PBL Berorientasi *Hypnoteaching* Berpengaruh Terhadap Literasi Sains Peserta Didik

Hasil uji hipotesis menunjukkan nilai sig (2-tailed) 0,00. Nilai ini kurang dari 0,05 sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan analisis tersebut model PBL berorientasi *hypnoteaching* berpengaruh terhadap literasi sains peserta didik pada materi kesetimbangan kimia.

Hasil Analisis Uji Hipotesis Menggunakan Bantuan SPSS 21 disajikan pada Tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Hasil Uji Independent T-Test

	Sig. (2-tailed)
Hasil <i>Equal variances assumed</i>	,000
<i>Equal variances not assumed</i>	,000

3. Uji N-Gain

Uji N-Gain dilakukan dengan menggunakan data hasil *pretest* dan *posttest* serta skor ideal yang merupakan skor maksimum dalam penelitian ini yaitu 100. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, hasil uji N-Gain sebesar 0,77 dan termasuk dalam kriteria tinggi. Kriteria baik pada uji N-Gain berkisar pada angka $g > 0,7$. Hasil uji N-Gain pada penelitian ini disajikan pada Tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Hasil Uji N-Gain

<i>N-Gain Score</i>	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Rata-rata	0,77	0,64
Kategori	Tinggi	Sedang

Nilai akumulasi N-gain untuk kelas eksperimen mencapai 0,77, yang termasuk dalam kategori tinggi. Sementara itu, untuk kelas kontrol, nilai akumulasinya adalah 0,64, yang masuk dalam kategori sedang.

C. Pembahasan

Literasi sains merupakan kemampuan untuk memahami konsep serta prinsip-prinsip sains dengan

memakai keterampilan, tingkah laku, serta pengetahuan yang berkaitan dengan sains untuk berpikir kritis, memecahkan suatu permasalahan, dan pengambilan keputusan yang diperlukan untuk mengatasi isu-isu berbasis sains. Penelitian ini bertujuan guna mengetahui pengaruh model PBL berorientasi *hypnoteaching* terhadap literasi sains peserta didik pada materi kesetimbangan kimia di MA Futuhiyyah 2. Peneliti berfokus pada indikator aspek kompetensi literasi sains, pengetahuan literasi sains, dan konteks literasi sains.

Permasalahan rendahnya literasi sains sejalan dengan penelitian Simanjuntak, Yustika Mawarini dan Silitonga (2020) bahwa kesulitan yang dialami peserta didik dalam mempelajari kimia disebabkan oleh rumus serta perhitungan yang kompleks. Penelitian Lestari, Ling Dewi (2017) membahas tentang literasi sains mempengaruhi kemampuan kognitif peserta didik. Hal ini juga dijelaskan oleh Haristy *et al* (2013) menyatakan bahwa pembelajaran yang berfokus pada literasi sains berkontribusi pada peningkatan pencapaian belajar peserta didik. Karenanya, dibutuhkan pendekatan pembelajaran yang kreatif dan melibatkan interaksi, seperti model PBL berorientasi *hypnoteaching*, untuk meningkatkan literasi sains.

PBL adalah model pembelajaran yang berfokus pada peserta didik. Peserta didik secara aktif terlibat dalam membangun pengetahuannya dengan cara pemecahan

masalah kontekstual yang diberikan oleh guru. Peserta didik diberikan masalah yang relevan dengan situasi sehari-hari dan diharuskan untuk mengaitkan masalah tersebut dengan konsep pengetahuan yang sedang dipelajari. Model PBL terdiri dari 5 langkah belajar, yaitu orientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasi peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Penggunaan masalah kontekstual menjadi pemicu untuk mengembangkan literasi sains peserta didik (Hartati, 2016).

Fase investigasi kelompok membantu peserta didik dalam mengembangkan kemampuan untuk mengumpulkan dan memilah informasi, serta menyajikannya sebagai hasil penyelidikan yang jelas dan dapat dipahami. Kegiatan ini memperkuat kompetensi literasi sains peserta didik yang pertama yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah. Pada tahap akhir pembelajaran, literasi sains peserta didik meningkat saat mereka melakukan analisis serta evaluasi terhadap proses pemecahan masalah. Peserta didik diharapkan mampu mengevaluasi proses pemecahan masalah secara ilmiah, dan melakukan analisis serta membuat kesimpulan berdasarkan bukti-bukti ilmiah. Hal ini mencakup kompetensi pertama dan kedua dari literasi sains peserta didik (OECD, 2019). Pencapaian solusi masalah yang

diperoleh peserta didik dikaitkan dengan kondisi lingkungan mereka, sehingga memperkuat aspek konteks dalam literasi sains.

Hajar (2012) mengungkapkan bahwa prinsip *hypnoteaching* menciptakan lingkungan yang hangat dan menghibur sehingga peserta didik dapat dengan mudah menyerap serta memahami materi pelajaran. Sementara itu, menurut Navis (2013), *hypnoteaching* adalah metode pembelajaran yang melibatkan pikiran bawah sadar. Oleh karena itu, kombinasi antara model PBL dengan *hypnoteaching* diharapkan dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap pencapaian belajar, sehingga cocok untuk diterapkan.

Penelitian diawali dengan menyusun instrumen pembelajaran yang berupa modul ajar, lembar jawab peserta didik (LKPD), dan soal tes. Instrumen yang digunakan berupa modul ajar, dan LKPD yang telah disetujui oleh guru kimia. Peneliti menyusun 10 soal uraian yang kemudian divalidasi oleh ahli materi yang terdiri dari dosen UIN Walisongo Semarang dan guru SMA Negeri 1 Limbangan. Validasi ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan instrumen dan memperoleh saran dari validator agar menghasilkan instrumen yang layak digunakan.

Instrumen soal yang telah divalidasi oleh ahli materi, kemudian diuji cobakan kepada 32 peserta didik kelas XI IPA

2 MA Futuhiyyah 2. Hasil pengujian dianalisis validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran menggunakan SPSS 21. Berdasarkan perhitungan diperoleh hasil sebanyak 7 butir soal valid, yang nantinya digunakan untuk *pretest* dan *posttest*.

Langkah selanjutnya yaitu menganalisis data populasi menggunakan data Penilaian Tengah Semester (PTS) peserta didik kelas XI MA Futuhiyyah 2. Data populasi ini digunakan dalam menentukan kelas yang akan dipakai sebagai kelas eksperimen dan kontrol. Teknik yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *cluster random sampling*. Diawali dengan menguji normalitas yang terdapat pada tabel 4.5 dimana data populasi menunjukkan berdistribusi normal. Kemudian, diuji homogenitas yang terdapat pada tabel 4.6 dimana menunjukkan data homogen. Oleh karena itu, peneliti memilih kelas XI 1 sebagai kelas kontrol dan XI 3 sebagai kelas eksperimen karena memenuhi kriteria normal serta homogen.

Pembelajaran kimia di MA Futuhiyyah 2 dilakukan dua kali dalam seminggu, sesuai dengan jadwal pelajaran yang berlaku. Penelitian ini disesuaikan jadwal pembelajaran yang ada serta menggunakan materi kesetimbangan kimia. Dari hasil observasi di sekolah tersebut, dapat dicatat bahwa guru mata pelajaran kimia belum pernah mengimplementasikan model pembelajaran selain model konvensional. Penelitian

ini melibatkan peserta didik kelas XI MIPA 1, yang terdiri dari 38 peserta didik sebagai kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional. Sementara itu, kelas XI MIPA 3, yang terdiri dari 38 peserta didik sebagai kelas eksperimen yang menggunakan model PBL berorientasi *hypnoteaching*.

Penelitian ini terdiri dari 5 pertemuan di setiap kelas. Pertemuan pertama dilakukan *pretest*, sementara pertemuan ke-2 sampai ke-4 melibatkan pembelajaran dengan penerapan yang berbeda, serta pertemuan terakhir dilakukan *posttest*. Tes menggunakan format soal subjektif sebanyak 7 butir. *Pretest* bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan awal literasi sains peserta didik dalam memahami materi kesetimbangan kimia (Magdalena *et al.*, 2021). Sebagian besar peserta didik tampak kurang termotivasi, bingung, berbicara dengan teman, dan terlihat terdistraksi ketika dihadapkan pada soal kimia. Meskipun demikian, peneliti tetap memberikan pengingat agar peserta didik dapat melakukan pekerjaan dengan sungguh-sungguh serta jujur sesuai pada kemampuan mereka sendiri.

Sekolah menetapkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) untuk kelas XI pada mata pelajaran kimia sebesar 70. Berdasarkan hasil *pretest* dari kedua kelas, tidak ada peserta didik yang mencapai atau melebihi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Didapatkan nilai rata-rata hasil *pretest* kelas kontrol sebesar 24,57 dan kelas eksperimen 23,73. Hasil tes

menunjukkan kedua kelas didapatkan nilai rata-rata peserta didik masih dibawah KKM, hal ini karena peserta didik belum *familiar* dengan materi kesetimbangan kimia. Faktor lain yang berpengaruh mencakup seberapa serius peserta didik dalam menyelesaikan soal, pengaruh dari teman sebaya, tingkat konsentrasi, serta motivasi mereka dalam belajar (Muderawan *et al.*, 2019).

Setelah dilakukan *pretest*, kelas eksperimen dibagi menjadi beberapa kelompok oleh peneliti agar meningkatkan efisiensi waktu pada pertemuan selanjutnya. Kemudian, pada kelas eksperimen peneliti juga memperkenalkan tentang kesetimbangan kimia. Peneliti juga mengaitkannya dengan Q.S Al-Mulk ayat 3 yang berbunyi sebagai berikut:

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا مَا تَرَى فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِنْ تَفْوُتٍ فَارْجِعِ الْبَصَرَ
هَلْ تَرَى مِنْ فُطُورٍ

Artinya:

“Yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang.” (Q.S Al-Mulk:3)

Berkaitan dengan ayat di atas, jika dilihat dalam konsep kesetimbangan kimia tentu hal ini merupakan adanya laju reaksi antara pembentukan serta penguraian yang besarnya konsentrasi sama sehingga terciptalah langit dengan

keseimbangan-Nya berdiri kokoh tanpa adanya suatu penyangga dalam bentuk seperti tiang.

Kegiatan pembelajaran pertemuan kedua di kelas eksperimen, materi yang dipelajari yaitu pengertian, ciri-ciri, dan jenis kesetimbangan kimia. Kegiatan pembelajaran berlangsung sesuai dengan kombinasi sintaks PBL dan tahapan *hypnoteaching*. Langkah pertama adalah guru memberi salam kepada peserta didik dengan senyum lalu menanyakan kabar peserta didik dengan bahasa yang sopan dan santun. Sebelum menerangkan materi, peneliti memandu peserta didik untuk memasuki kondisi relaksasi ringan sekaligus berdoa. Peneliti berkata: "Teman-teman, sekarang perhatikan posisi duduk kalian. Usahakan tulang belakang kalian tegak tanpa memaksakan diri". Kemudian peneliti menarik napas panjang dan menginstruksikan kepada peserta didik untuk mengikuti dengan tarikan napas, ketika peneliti menghembuskan napas peserta didik juga di persilakan untuk menghembuskan napas.

Peneliti mengingatkan bahwa, saat menghembuskan napas kalian harus tersenyum. Peneliti mengonfirmasi pertanyaan kepada peserta didik, "Kalian harus apa teman-teman?", peserta didik menimpali "Tersenyum, Bu". Selanjutnya peneliti mengatakan "Luar biasa. Nah, sekarang silakan tarik napas panjang dari hidung dan embuskan secara perlahan-lahan. Seiring tarikan napas dan embusan napas,

seluruh tubuh dan pikiran kalian jauh lebih nyaman”, peserta didik melakukan apa yang dikatakan oleh peneliti. Lalu peneliti berkata, ”Baiklah, sekarang tutup mata kalian serta bayangkan dan rasakan otak kalian bagaikan mesin penyedot yang siap menyerap setiap materi pelajaran yang saya berikan”. Peserta didik menutup mata serta membayangkan. Peneliti “Bagus sekali, sekarang buka mata kalian. Sebelum pelajaran kita mulai, silakan berdoa dalam hati semoga setiap mata pelajaran menjadikan kalian semakin pintar dan menjadi pribadi yang luar biasa”.

Hal ini merupakan langkah awal pelaksanaan *hypnoteaching* yakni *conditioning*. Selain relaksasi dan berdo'a, *ice breaking* juga termasuk dalam *conditioning* dikarenakan *ice breaking* dilakukan guna mengevaluasi tingkat fokus individu dan menciptakan suasana yang lebih nyaman. Kegiatan ini dapat melibatkan senam otak, *brain break*, ataupun gerakan-gerakan yang bertujuan untuk menyeimbangkan fungsi otak kiri dan kanan. *Conditioning* bertujuan untuk menyamakan frekuensi pikiran dan perasaan peserta didik dengan guru, sehingga menciptakan kondisi yang optimal untuk belajar. Menurut teori *Neuro Language Programming* (NLP), informasi dapat lebih mudah diterima ketika terdapat keselarasan dalam frekuensi pikiran dan perasaan antara guru dan peserta didik (Wajdi, 2018).

Jika *conditioning* telah dilakukan, langkah berikutnya yaitu melakukan *leading*. *Leading* mengacu pada proses memimpin dan mengarahkan. Memimpin ini menjadi lebih mudah setelah melakukan *pacing* karena pada tahap tersebut, peserta didik sudah merasa nyaman dengan guru. Sebagai hasilnya, apapun yang diminta guru akan diterima dan dilaksanakan dengan senang hati oleh peserta didik. Pada titik ini, guru dapat membimbing peserta didik untuk mengikuti pembelajaran dalam suasana yang nyaman dan menyenangkan.

Sintaks PBL yang pertama adalah orientasi peserta didik pada masalah, dalam hal ini peneliti memaparkan 1 orientasi masalah, yaitu mendidihkan air dengan cara wadah di tutup dan dibuka. Ilustrasi tersebut menjadikan peserta didik untuk memperhatikan, mengamati, serta berkomunikasi secara aktif. Peneliti mengajukan pertanyaan, “pernah kalian mendidihkan air secara bersamaan dengan wadah yang ditutup dan dibuka?, Menurut kalian, hubungan dari pendidihan air dengan wadah di tutup dan dibuka dengan kesetimbangan kimia itu bagaimana?”. Peserta didik mengutarakan pemikirannya dan mencari tahu hubungan dari pendidihan air dengan wadah terbuka dan tertutup dengan kesetimbangan kimia. Guru harus memahami bahwa penyampaian masalah ini harus memperhatikan prinsip komunikasi (*hypnoteaching*) agar masalah dapat

disampaikan secara efektif dan menarik. Guru harus mampu mengkombinasikan 3 V (vokal, visual, dan verbal). Peserta didik masih belum terbiasa dengan penerapan model PBL berorientasi *hypnoteaching* karena mereka sudah terbiasa menerima pengajaran dari guru, karenanya peserta didik tampak bingung, kurang percaya diri, serta banyak yang pasif.

Sintaks kedua adalah mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, dalam hal ini guru membagi peserta didik menjadi 6 kelompok. Kemudian, guru membagikan LKPD yang nantinya akan didiskusikan dan membagi tugas untuk mencari literatur atau bahan bacaan dalam menyelesaikan masalah yang ada pada LKPD.

Sintaks ketiga melibatkan bimbingan guru dalam penyelidikan baik secara individu maupun kelompok, dalam hal ini guru membimbing peserta didik untuk berdiskusi dengan teman kelompok tentang permasalahan yang ditemukan. Hasil temuan kelompok dituangkan ke dalam LKPD di bagian perumusan masalah. Pada sintaks ketiga ini guru mengecek peserta didik yang terlibat dalam pengumpulan data selama proses penyelidikan baik itu mencari referensi atau sumber untuk bahan diskusi kelompok. Peserta didik memfokuskan perhatian untuk menjawab beberapa pertanyaan di LKPD.

Sintaks keempat yaitu mengembangkan serta menyajikan hasil karya, pada tahap ini peserta didik melakukan presentasi hasil karya berupa jawaban dari permasalahan yang ada di LKPD. Presentasi dilakukan oleh kelompok 3. Kelompok yang menyampaikan hasil analisis data yang telah didiskusikan, kelompok lain membandingkan dan memberikan saran serta kritik untuk melengkapi jawaban.

Sintaks kelima adalah menganalisa serta mengevaluasi proses pemecahan masalah, pada tahap ini peneliti memberikan penguatan materi, memperbaiki kesalahan, dan membuat kesimpulan yang telah didiskusikan. Peserta didik bersama peneliti memberikan kesimpulan berupa penjabaran singkat terkait pengertian kesetimbangan, ciri-ciri kesetimbangan kimia, jenis reaksi kesetimbangan kimia.

Tahap *hypnoteaching* yang terakhir yaitu *empowerment*, di mana guru memiliki banyak pilihan untuk menyelesaikan sesi pembelajaran. Guru dapat memberikan motivasi positif kepada peserta didik dan memberikan salam dengan penuh semangat disertai dengan senyuman yang ikhlas. Dengan demikian, peserta didik dapat meninggalkan ruang belajar dengan perasaan bahagia dan energi positif yang baru.

Kegiatan pembelajaran kelas kontrol pada pertemuan kedua yaitu menyampaikan materi tentang pengertian

kesetimbangan, ciri-ciri kesetimbangan kimia, jenis reaksi kesetimbangan kimia. Kegiatan pembelajaran berlangsung menggunakan metode konvensional.

Pertemuan ketiga di kelas eksperimen, materi yang dipelajari adalah tetapan kesetimbangan dan derajat disosiasi. Sebelum masuk ke pembelajaran peneliti melakukan *hypnoteaching* berupa *brain break*, dimana peneliti memberikan selebar kertas bergambar awan dan peserta didik akan menggambarinya sesuai dengan apa yang dipikirkan. Sintaks pertama yaitu orientasi masalah. Peneliti memaparkan 1 orientasi masalah yaitu pemaparan suatu data. Pemaparan data tersebut menjadikan peserta didik untuk memperhatikan, mengamati, dan mencari jawaban dari pertanyaan tersebut.

Sintaks kedua adalah mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, peneliti membagi peserta didik menjadi 6 kelompok untuk mengerjakan LKPD. Sintaks ketiga yaitu membimbing penyelidikan kelompok, dalam hal ini guru membimbing peserta didik untuk berdiskusi dengan teman kelompok tentang permasalahan yang ditemukan. Hasil temuan kelompok dituangkan ke dalam LKPD di bagian perumusan masalah. Peserta didik terlibat aktif untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menyamakan presisi terhadap penyelesaian permasalahan melalui diskusi kelompok.

Sintaks keempat adalah mengembangkan serta menyajikan hasil karya, pada tahap ini peserta didik melakukan presentasi hasil karya berupa jawaban dari permasalahan yang ada di LKPD. Presentasi dilakukan oleh kelompok 5. Pendidik mendorong setiap kelompok untuk memberikan apresiasi serta masukkan-masukkan. Sintaks kelima ialah menganalisa serta mengevaluasi proses pemecahan masalah, pada tahap ini peneliti memberikan penguatan materi, memperbaiki kesalahan, dan membuat kesimpulan yang telah didiskusikan. Peserta didik bersama peneliti memberikan kesimpulan terkait tetapan kesetimbangan dan derajat disosiasi.

Kegiatan pembelajaran kelas kontrol pada pertemuan ketiga yaitu menyampaikan materi tentang tetapan kesetimbangan dan derajat disosiasi. Kegiatan pembelajaran berlangsung menggunakan metode konvensional.

Pertemuan keempat pada kelas eksperimen, materi yang dipelajari ialah pergeseran kesetimbangan kimia dan penerapannya dalam industri. Sebelum memulai pembelajaran, peneliti melakukan *ice breaking* untuk memberikan kenyamanan dan kefokuskan peserta didik dalam memasuki kegiatan pembelajaran. Peneliti memaparkan 1 orientasi masalah yaitu “Terdapat tabung U yang berisi larutan biasa, coba kalian bayangkan apa yang terjadi jika kita menambahkan air pada sisi tabung sebelah

kiri maupun kanan dan apa yang terjadi jika kita mengambil larutan pada sisi kiri maupun kanan? Bagaimana hubungannya dengan pergeseran kesetimbangan?”. Pertanyaan tersebut menjadikan peserta didik untuk memperhatikan, mengamati, serta mencari tahu tentang hubungan tabung U yang berisi larutan dengan pergeseran kesetimbangan kimia.

Sintaks kedua adalah mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, peneliti membagi peserta didik menjadi 6 kelompok untuk mengerjakan LKPD. Sintaks ketiga yaitu membimbing penyelidikan kelompok, dalam hal ini guru membimbing peserta didik untuk berdiskusi dengan teman kelompok tentang permasalahan yang ditemukan. Hasil temuan kelompok dituangkan ke dalam LKPD di bagian perumusan masalah. Peserta didik terlibat aktif untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menyamakan persisi terhadap penyelesaian permasalahan melalui diskusi kelompok.

Sintaks keempat adalah mengembangkan serta menyajikan hasil karya, pada tahap ini peserta didik melakukan presentasi hasil karya berupa jawaban dari permasalahan yang ada di LKPD. Presentasi dilakukan oleh kelompok 1. Pendidik mendorong setiap kelompok untuk memberikan apresiasi serta kritik saran. Sintaks kelima ialah menganalisa serta mengevaluasi proses pemecahan masalah,

pada tahap ini peneliti memberikan penguatan materi, memperbaiki kesalahan, dan membuat kesimpulan yang telah didiskusikan. Peserta didik bersama peneliti memberikan kesimpulan terkait pergeseran kesetimbangan kimia dan penerapannya dalam industri.

Kegiatan pembelajaran kelas kontrol pada pertemuan ketiga yaitu menyampaikan materi tentang pergeseran kesetimbangan kimia dan penerapannya dalam industri. Kegiatan pembelajaran berlangsung menggunakan metode konvensional.

Pada pertemuan ke-5 dilakukan *posttest*, baik pada peserta didik kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Kegiatan *posttest* berupa mengerjakan instrumen soal uraian yang bermuatan literasi sains dengan 3 aspek yaitu aspek konteks sains, aspek kompetensi sains, serta aspek pengetahuan sains. Soal uraian tersebut dikerjakan oleh peserta didik dengan waktu 90 menit di dalam kelas. Soal yang diberikan dalam kegiatan *posttest* sama dengan soal yang diberikan dalam kegiatan *pretest*. Tujuan dari kegiatan *posttest* ini guna mengevaluasi kemampuan literasi sains peserta didik setelah mereka mempelajari materi kesetimbangan kimia.

Instrumen evaluasi literasi sains terdiri dari tujuh pertanyaan uraian yang menggambarkan fenomena ilmiah dan menekankan pemahaman peserta didik terhadap

peristiwa sehari-hari dengan dasar ilmiah. Peserta didik diminta untuk memahami bacaan, menangkap esensi kejadian, dan menerapkan pengetahuan dalam menyelesaikan setiap pertanyaan. Instrumen ini juga mencakup materi kesetimbangan kimia kelas XI, bertujuan agar peserta didik dapat mengaitkan konsep sains dengan kehidupan pribadi dan masyarakat.

Kemampuan literasi sains peserta didik melalui model PBL berorientasi *hypnoteaching* pada materi kesetimbangan kimia dijabarkan pada masing-masing indikator yaitu indikator mengidentifikasi pendapat yang valid, memahami dan menginterpretasikan statistik dasar, memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar, dan melakukan inferensi, prediksi, dan penarikan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif. Indikator literasi sains tersebut dituangkan dalam bentuk penjabaran sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid

Indikator literasi sains yang pertama adalah mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid. Indikator literasi sains yang pertama dimuat dalam instrumen soal uraian nomor 1. Peserta didik diberikan suatu wacana dan diminta untuk menganalisis serta menyimpulkan

prinsip kesetimbangan kasus. Contoh jawaban disajikan pada Gambar 4. 1

1) Ya, karena ketika air dipanaskan sehingga semakin bertambah sehingga air menyerap kalor (menguap), dan jika wadah ditutup maka uap air menempel di dinding tutup wadah. ketika air didinginkan suhu turun sehingga air melepas kalor dengan ditondoi uap pada dinding tutup wadah.

Gambar 4.1 Jawaban Indikator Mengidentifikasi Pendapat Ilmiah yang Valid

2. Melakukan penelusuran literatur yang efektif

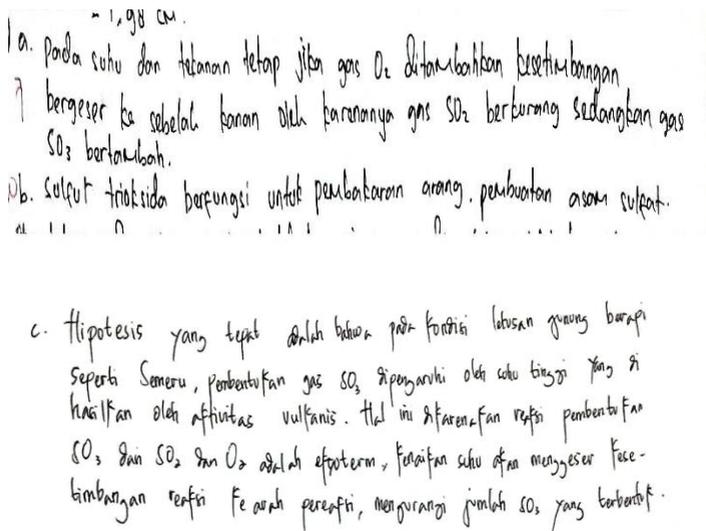
Indikator literasi sains yang kedua adalah melakukan penelusuran literatur yang efektif. Indikator literasi sains yang ini dimuat dalam instrumen soal uraian nomor 5. Peserta didik diminta untuk membuktikan alasan digunakannya tekanan dan suhu tinggi serta menganalisis keuntungan katalis pada suatu reaksi kesetimbangan. Contoh jawaban disajikan pada Gambar 4. 2

4) Jika tekanan dinaikkan maka ketebalan pipa yang diperlukan lebih banyak agar tidak mudah rusak. jika suhu terlalu tinggi / terlalu rendah maka jumlah amonia yang diperoleh sedikit dan reaksi membutuhkan waktu yang cukup lama. Oleh karena itu Fritz Haber dan Carl Bosch menggunakan tekanan dan suhu optimum untuk membuat amonia. Keuntungan katalis yaitu katalis penting bagi reaksi yang memerlukan suhu tinggi karena katalis dapat berlangsung pada suhu rendah.

Gambar 4.2 Jawaban Indikator Melakukan Penelusuran Literatur yang Efektif

3. Memahami elemen-elemen dalam desain penelitian

Indikator literasi sains yang ketiga adalah memahami elemen-elemen dalam desain penelitian. Indikator literasi sains yang ini dimuat dalam instrumen soal uraian nomor 3. Peserta didik diminta untuk menganalisis pengaruh konsentrasi jika dalam keadaan suhu, volume tetap pada suatu reaksi kesetimbangan, menyebutkan manfaat dari sulfur trioksida, dan menganalisis hipotesis yang tepat. Contoh jawaban disajikan pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 Jawaban Indikator Memahami Elemen-Elemen dalam Desain Penelitian

4. Membuat grafik secara tepat dari data

Indikator literasi sains yang keempat adalah membuat grafik secara tepat dari data. Indikator literasi sains yang ini dimuat dalam instrumen soal uraian nomor 7. Peserta didik diminta menyimpulkan suatu informasi dari data yang ada, menentukan grafik, serta menentukan presentase HI yang terurai. Contoh jawaban disajikan pada Gambar 4. 4

a. Faktor kesetimbangan yang dianalisis dari tabel tersebut mengenai konsentrasi. Jika konsentrasi pereaksi ditambah maka kesetimbangan bergeser ke arah produk, dari tabel tersebut diperoleh apabila konsentrasi pereaksi berkurang maka konsentrasi produk akan bertambah, artinya nilai ke kanan bertambah.

b.

$$2 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$$

M	1 Mol		
I	a mol	+ $\frac{1}{2}$ a mol	+ $\frac{1}{2}$ a mol
S	(1-a mol)	$\frac{1}{2}$ a mol	$\frac{1}{2}$ a mol

ke. $K_c = \frac{(\text{H}_2)(\text{I}_2)}{(\text{HI})^2}$

$$3 = \frac{(\frac{1}{2}a)(\frac{1}{2}a)}{(a-a)^2}$$

$$3 = \frac{(\frac{1}{4}a^2)}{(1-a)^2}$$

$$3 = \frac{\frac{1}{4}a}{1-a}$$

$$3(1-a) = \frac{1}{4}a$$

$$3 - 3a = \frac{1}{4}a$$

$$3 = \frac{1}{4}a + 3a$$

$$3 = \frac{13}{4}a$$

$$3 = 6a$$

$$a = \frac{6}{13}a = 46\%$$

Grafiknya

Gambar 4.4 Jawaban Indikator Membuat Grafik Secara Tepat dari Data

5. Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar

Indikator literasi sains yang kelima adalah memahami dan menginterpretasikan statistik dasar. Indikator literasi sains yang ini dimuat dalam instrumen soal uraian nomor 6. Peserta didik diminta untuk menganalisis dan menyimpulkan prinsip kesetimbangan. Contoh jawaban disajikan pada Gambar 4.5

a. Pada proses kontak digunakan suhu sekitar 500°C dan katalis V_2O_5 tekanan besar akan menguntungkan produksi SO_2 tetapi penambahan tekanan ternyata tidak diimbangi penambahan hasil yang memadai. Oleh karena itu, proses kontak digunakan tekanan normal 1 atm.

b. Iya, karena konstanta suhu proses kesetimbangan berlaku meskipun tekanan diimbangi tetap atau normal 1 atm.

Gambar 4.5 Jawaban Indikator Memahami dan Menginterpretasikan Statistik Dasar

6. Memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar

Indikator literasi sains yang keenam adalah memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar. Indikator literasi sains yang ini dimuat dalam instrumen soal uraian nomor 2. Peserta didik diminta menganalisis informasi

yang ada pada pernyataan serta menentukan tekanan parsial. Contoh jawaban disajikan pada Gambar 4. 6.

3) Jelaskan! Miskonsepsi perubahan suhu dan efektif sering digunakan menentukan kesetimbangan Mikrobiologi dan Menyejagi pH air. jenis reaksi kesetimbangannya adalah reaksi heterogen

b. $bp = kc (P_T)^{An}$
 $1,05 = kc (0,0821 \cdot 298)^{-1}$

7) karena $T = 273 + 25 = 298 \text{ K}$ dan $An = 1-2 = -1$

$$kc = \frac{0,040}{1,05} = 0,038$$

$$1,05 = \frac{(0,463) (C_{Cl_2})}{(0,038)}$$

$$P_{Cl_2} = \frac{(1,05) (0,038)}{(0,463)}$$

$$= 1,98 \text{ cm}$$

Gambar 4.6 Jawaban Indikator Memecahkan Masalah Menggunakan Keterampilan Kuantitatif, Termasuk Statistik Dasar

7. Melakukan inferensi, prediksi, dan penarikan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif

Indikator literasi sains yang ketujuh adalah melakukan inferensi, prediksi, dan penarikan kesimpulan data kuantitatif. Indikator literasi sains yang ini dimuat dalam instrumen soal uraian nomor 4. Peserta didik diminta untuk memvalidasi pengaruh perubahan suhu dan tekanan lainnya serta menyimpulkan pengaruh temperatur dan tekanan terhadap kesetimbangan. Contoh jawaban disajikan pada Gambar 4. 7.

7) pengaruh suhu dan tekanan yaitu semakin tinggi suhu pada tekanan tetap sebesar 30 atm, rendemen NH_3 semakin kecil begitu juga dengan atm 50, 100, 200 dan 1000 kesimpulan rendemen NH_3 pada suhu konstan akan menggeser ke kanan karena semakin besar tekanan maka akan semakin tinggi nilai rendemen. Sedangkan semakin bertambahnya suhu pada tekanan 10 atm akan menggeser kesetimbangan ke kiri.

Gambar 4.7 Jawaban Indikator Melakukan Inferensi, Prediksi, dan Penarikan Kesimpulan Berdasarkan Data Kuantitatif

Hasil yang diperoleh dari nilai rata-rata *posttest* pada kelas eksperimen sebesar 82,89, sementara pada kelas kontrol sebesar 73,57. Berdasarkan hasil rata-rata tersebut, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata yang membuktikan bahwa peningkatan literasi sains kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

Rendahnya peningkatan kemampuan literasi sains kelas kontrol diakibatkan kurang terlatihnya peserta didik dalam mengembangkan kemampuan literasi sains selama proses kegiatan belajar. Hal ini sejalan dengan penelitian Muliastri *et al* (2019) bahwa kemampuan literasi sains peserta didik masih tergolong rendah karena proses pembelajaran cenderung tidak memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memahami fenomena sehari-hari. Selama proses pembelajaran, masih jarang peserta didik yang mengajukan pertanyaan serta menyampaikan pendapat

(Juriah, 2019). Sehingga peserta didik sulit untuk mengomunikasikan dan mengaitkan pengetahuan yang dimiliki dengan topik-topik sains (Putri *et al*, 2014). Hasil pengujian hipotesis dengan uji independent sample t-test disajikan pada Gambar 4. 8

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-Test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
POSTTEST	Equal variances assumed	.895	.347	-5.369	74	.000	-9.31579	1.73510	-12.77304	-5.85854
	Equal variances not assumed			-5.369	71.842	.000	-9.31579	1.73510	-12.77477	-5.85681

Gambar 4.8 Hasil Uji *Independent Sample T-Test*

Gambar 4.8 menjelaskan bahwa uji *independent sample t-test* diperoleh sig (2-tailed) sebesar 0,000 yang berarti H_a diterima dan H_0 ditolak. H_a diterima menyimpulkan bahwa model PBL berorientasi *hypnoteaching* pada materi kesetimbangan kimia berpengaruh terhadap literasi sains peserta didik. Peneliti juga melakukan uji n-gain dan memperoleh hasil nilai rata-rata sebesar 0,77. Kategori pengambilan keputusan uji n-gain dapat disimpulkan bahwa pengaruh model PBL berorientasi *hypnoteaching* terhadap literasi sains peserta didik pada materi kesetimbangan kimia berkategori tinggi (Sudjana, 2005).

Selama proses pembelajaran di kelas eksperimen ada tantangan yang ditemui oleh peneliti, yaitu walaupun peserta

didik menunjukkan antusiasme yang tinggi dalam mengikuti pembelajaran, sebagian kecil peserta didik masih belum terbiasa untuk menyelesaikan langkah-langkah yang diinginkan secara mandiri. Peserta didik cenderung sering bertanya dan meminta bimbingan dari guru, sehingga peneliti terus memberikan arahan.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian seharusnya mencakup berbagai aspek yang lebih luas, namun terdapat faktor-faktor seperti halnya metode, waktu, serta prosedur yang membatasi penelitian ini, sehingga terdapat keterbatasan. Penelitian ini hanya meliputi hal-hal berikut ini:

- 1) Peneliti hanya mengukur 3 aspek indikator literasi sains yaitu aspek konten sains, aspek kompetensi sains, serta aspek pengetahuan sains.
- 2) Keterbatasan waktu selama penelitian juga menjadi keterbatasan dalam penelitian ini sehingga tidak semua kelompok dapat mempresentasikan hasil karya pada langkah keempat kegiatan pembelajaran sebagai sintaks PBL.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan pada hasil penelitian model *problem based learning* (PBL) berorientasi *hypnoteaching* terhadap literasi sains peserta didik pada materi kesetimbangan kimia, didapatkan nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen yaitu 82,89, sedangkan kelas kontrol yaitu 73,57. Hasil uji *independent sample t-test* didapatkan nilai sig (2-tailed) sebesar 0,00, hal ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara literasi sains peserta didik kelas eksperimen yang menerapkan model PBL dengan kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran konvensional. Hasil uji *n-gain* didapatkan rata-rata dari kelas eksperimen sebesar 0,77 dengan kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata sebesar 0,64 yang berada pada kategori sedang. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menerapkan model PBL berorientasi *hypnoteaching* di MA Futuhiyyah 2 berpengaruh terhadap literasi sains peserta didik pada materi kesetimbangan kimia.

B. Implikasi

Hasil penelitian tentang pengaruh model PBL terhadap literasi sains peserta didik materi kesetimbangan kimia diharapkan mempunyai implikasi sebagai berikut:

1. Model PBL dapat direkomendasikan menjadi alternatif model pembelajaran guna meningkatkan literasi sains peserta didik dalam pembelajaran di sekolah.
2. *Hypnoteaching* dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan dapat meningkatkan minat peserta didik untuk lebih terlibat dalam proses belajar.
3. Peserta didik dapat belajar bagaimana menerapkan suatu materi dalam konteks kehidupan nyata.
4. Model PBL juga bisa menjadikan proses pembelajaran menjadi lebih aktif, mendorong peserta didik untuk bekerjasama dalam kelompok, berbagi ide, dan berdiskusi mengenai masalah-masalah yang kompleks.

C. Saran

Peneliti merekomendasikan untuk penelitian selanjutnya dengan mempertimbangan hal-hal berikut:

1. Dianjurkan untuk mengadakan penelitian yang menggunakan indikator aspek literasi lain yang belum diteliti dalam penelitian ini.
2. Model PBL berorientasi *hypnoteaching* sebaiknya dipelajari lebih lanjut dengan menerapkan materi yang

beragam, tidak hanya terbatas pada kesetimbangan kimia.

3. Diharapkan dapat memperhatikan dan memahami tahapan model PBL serta memaksimalkan waktu yang digunakan saat proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Abduhan, Rohman., Mulyani, Sri., dan Utami, Budi. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving dan Student Teams Achievement Divisions (STAD) Berkombinasi Drill and Practice dengan Memperhatikan Kemampuan Matematika Terhadap Prestasi Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Konsep Mol Kelas X MIPA SMA Negeri 3 Su. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 4(4), 71–79.
- Adaminata, Muhammad Aftulzaliur, dan Marsih, I Nyoman. (2011). *Analisis Kesalahan Konsep Siswa SMA pada Pokok Bahasan Kesetimbangan Kimia*. SNIPS 2011.
- Aminah, Siti., Nissa, Ita Chairun., Juliangkary., dan Eliska., (2017). Pengaruh Penggunaan Hypnoteaching Pada Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VII SMPN 2 Utan Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Media Pendidikan Matematika*, 5, 2338–3836.
- Amir, Muhammad Taufiq. (2013). *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*. Kencana Prenada Media Group.
- Arifin, Zaenal. (2016). *Evaluasi Pembelajaran (Prinsip, Teknik, dan Prosedur)*. PT Remaja Rosda Karya.
- Arikunto, Suharsimi. (2019). *Prosedur Penelitian*. Rineka Cipta.
- Armas, Andi Ratna Khaerati., Ramlawati dan Syahrir, Muhammad. (2019). Hubungan Antara Literasi Sains Dengan Prestasi Belajar Peserta Didik Pada Pembelajaran Kimia Kelas XI Mipa Sma Negeri Se-Kota Makassar. *Chemistry Education Review (CER)*, 2(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.26858/cer.v2i2.8950>
- Chapetta, E. L., dan Filman, Sethna. (1991). Procedures for Conducting Content Analysis of Science Textbooks. In *Departement of Curriculum and Instruction Houston*.
- DeBoer, George E. (2000). Scientific Literacy : Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research In Science Teaching*, 37(6), 582–601.
- Djamarah, Syaiful Bahri. (2008). Psikologi Belajar. In *PT. Rineka Cipta*.

- Gormally, Carra., Brickman, Peggy., dan Lutz, Marry. (2012). Developing a Test of Scientific Literacy Skills (TOSLS): Measuring Undergraduates' Evaluation of Scientific Information and Arguments. *CBE Life Sciences Education*, 11(4), 364–377.
- Gorman, Alfred H. (1971). Teachers and Learners The Interactive Process of Education. *Fourth Printing*, 26.
- Hajar, Ibnu. (2012). *Hypnoteaching.Memaksimalkan Hasil Proses Belajar Mengajar Dengan Hypnoterapi*. Diva Press.
- Haristy, Djuniar R., Enawaty, Eny., dan Lestari, Ira. (2013). Pembelajaran Berbasis Literasi Sains pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit di SMA Negeri 1 Pontianak. *Jurnal Pendidik. Dan Pembelajaran 2*.
- Hartati, Risa. (2016). Peningkatan Aspek Sikap Literasi Sains Siswa SMP Melalui Penerapan Model Problem Based Learning pada Pembelajaran IPA Terpadu. *Edusains*, 8(1), 90–97.
- Hayat, Bahrul., dan Yusuf, Suhendra. (2011). *International: Mutu Pendidikan*. Bumi Aksara.
- Holbrook, Jack, dan Rannikme, Miia. (2009). The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental and Science Education.*, 4 (3), 275–288.
- Hosnan, Muhammad. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Ghalia Indonesia.
- Jensen, Eric. (2009). *Super Teaching. A Sage Company*, 121.
- Jufrida., Basuki, Fibrika Rahmat., Kurniawan, Wawan., Pangestu, Miko Danu., dan Fitaloka, Olva. (2019). Scientific Literacy And Science Learning Achievement At Junior High School. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(4). <https://doi.org/https://doi.org/10.11591/ijere.v8i4.20312>
- Juriah., dan Zulfiani. (2019). Penerapan Model Problem Based Learning Berbantu Media Video untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Konsep Perubahan Lingkungan dan Upaya Pelestarian. *Edusains*, 11(1), 1–11.

- Keenan, Charles W., Kleinfelter, Donald C., dan Wood, Jesse H. (1984). *Kimia untuk Universitas Edisi Keenam Jilid 1*. Erlangga.
- Komarudin., dan Srikandi. (2017). *Evaluasi Pembelajaran*. Laboratorium Sosial Politik Press.
- Kunandar. (2008). *Guru Profesional Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Raja Grafindo Persada.
- Kurniawan, Agung Widhi., dan Puspitaningtyas, Zarah. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Pandiva Buku.
- Lestari, Iing Dwi. (2017). Pengaruh Literasi Sains Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa Pada Konsep Ekosistem, in: Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP UNTIRTA 2017. *Presented at the Seminar Nasional Pendidikan FKIP UNTIRTA 2017, Serang*, 103–106.
- Magdalena, Ina., Annisa, Miftah Nurul., Ragin, Gestiana. dan Ishaq, Adinda Rahma. (2021). Analisis Penggunaan Teknik Pre-Test Dan Post-Test Pada Mata Pelajaran Matematika Dalam Keberhasilan Evaluasi Pembelajaran Di SDN Bojong 04. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 3(2), 150–165.
- Martono, Nanang. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif*. PT Raja Grafindo Persada.
- Muderawan, I Wayan., Wiratma, I Gusti Lanang., dan Nabila, Muthia Zahra. (2019). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kesulitan Belajar Siswa pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 3(1), 17–23.
- Muliastri, Ni Ketut Erna., Nyoman, Dantes., dan Rasben, Dantes Gede. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri dengan Teknik Scaffolding Terhadap Kemampuan Literasi Sains dan Prestasi Belajar IPA. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 3(3), 254–263.
- Navis, Ali Akbar. (2013). *Hypnoteaching*. AR-Ruzz Media.
- Nissa', Fara Diba Nur Cholifatun., dan Sutopo. (2023). Pengaruh Metode Hypnoteaching Terhadap Minat dan Hasil Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Statistika di SMP Muhammadiyah 16 Surabaya. *Jurnal Arjuna: Publikasi*

- Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Matematika*, 1, no 6, 01–11.
<https://doi.org/https://doi.org/10.61132/arjuna.v1i6.283>.
- Novianti, Ade., Bentri, Alwen., dan Zikri, Ahmad. (2020). Pengaruh Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran Tematik Terpadu di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4((1)), 194–202.
- OECD. (2023). *PISA 2022 Assessment and Analytical Framework*. OECD Publishing.
- Pertiwi, Hana. (2014). *Hypnoteaching untuk PAUD dan TK*. Diva Press.
- Pratiwi, P. C. (2017). *Model Pembelajaran PBM*. <https://doi.org/http://putricp.blog.upi.edu>, diakses pada 2 Oktober 2020, pkl. 20.05
- Purba. (2007). *Kimia untuk SMA Kelas XI*. Erlangga.
- Purnomo, Edy. (2016). *Dasar-Dasar Dalam Perancangan Evaluasi Pembelajaran*. Media Akademi.
- Putri, Amyta., Suciati, Sudarisman., dan Ramli, Mumi. (2014). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbasis Potensi Lokal pada Pembelajaran Biologi terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA N 1 Cepogo. *Bio-Pedagogi*, 3(2), 81–94.
- Quraisy, Andi., dan Madya, Setiawan. (2021). Analisis Nonparametrik Mann Whitney Terhadap Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning, Variansi. *Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research*, 3(1), 51–57.
- Rahayu, Sri. (2014). "Revitalisasi Scientific Approach dalam Kurikulum 2013 untuk Meningkatkan Literasi Sains: Tantangan dan Harapan". Makalah yang disampaikan dalam Seminar Nasional Kimia dan Pembelajaran. Universitas Negeri Malang.
- Riduwan. (2009). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Alfabeta.
- Ruchaedi. (2016). Pengaruh Problem Based Learning (PBL)

- Terhadap Kemampuan Heuristik Pemecahan Masalah dan Sikap Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 2 (2), 20–32.
- Rusman. (2012). *Model-model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. PT Raja Grafindo Persada.
- Sanjaya, Wina. (2009). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Kencana Prenada Media Group.
- Santioso, Lucy Lindiawati. (2012). *5 Menit Menguasai Hypnoteaching*. Penebar Plus.
- Shodiq, Abdullah. (2012). *Evaluasi Pembelajaran Konsep Dasar, Teori, dan Aplikasi*. Pustaka Rizqi Putra.
- Simanjuntak, Yustika Mawarini., dan Silitonga, Pasar Maulim. (2020). Kontribusi Kemampuan Matematika Pada Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas XI SMA Terhadap Pokok Bahasan Hidrolisis Garam. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia*, 2(1), 31–35.
- Siregar, Syofian. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif Dilengkapi Dengan Perbandingan Perhitungan Manual & SPSS*. Prenadamedia Group.
- Sitorus, Bunga Yunita. (2020). Upaya Meningkatkan Aktivitas Belajar Dan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ekonomi Melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Kelas X IPA 1 SMA Negeri 10 Medan Tahun Ajaran 2019/2020. *Universitas HKBP Nommensen*.
- Sriyanto. (2013). *Peningkatan Prestasi Belajar Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Melalui Metode Hypnoteacing Pada Siswa Kelas IV MI Tarbiyatul Ulum, Jemrak Kecamatan Pabelan Kabupaten Semarang Tahun 2012/2013*. Perpustakaan STAIN Salatiga.
- Suci. (2008). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Partisipasi belajar dan Hasil Belajar Teori Akuntansi mahasiswa jurusan ekonomi Undiksha. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 2(1), 13.
- Sudjana, N. (2005). *Metode Statistika*. Tarsito.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Alfabeta.

- Suharsimi, Arikunto. (2010). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek*. Rineka Cipta.
- Surbakti, Mariana. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis Hypnoteaching Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Cahaya. *Jurnal Visi Eksakta (JVIEKS)*, 3, 131–141.
- Syafril. (2019). *Statistik Pendidikan*. Prenadamedia Group.
- Thomson, Sue., Hilman, K., dan Bortoli, L. De. (2013). *A Teacher Guide to PISA Mathematical Literacy*. Acer Press.
- Toharudin, Uus., Hendrawati, Sri., dan Rustaman, Andrian. (2011). *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Humaniora.
- Trianto. (2007). *Model Pembelajaran Terpadu dalam Teori dan Praktek*. Prestasi Pustaka.
- Urnila, Ruli., Zainudin, Muhammad., dan P., Nelly Indriastuti. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis Hypnoteaching Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Limit Fungsi Ditinjau Dari Minat Belajar Siswa Di Kelas XI IPA Semester Genap SMA Negeri 1 Ngroho Tahun Ajaran 2015/2016. *IKIP PGRI Bojonegoro*.
- Wahab, Abdul., Junaedi., dan Azhar, Muhammad. (2021). Efektivitas Pembelajaran Statistika Pendidikan Menggunakan Uji Peningkatan N-Gain di PGMI. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 1039–1045.
- Wahjusaputri, Sintha., dan Anim Purwanto. (2022). *Statistika Pendidikan Terori dan Aplikasi*. Bintang Semesta.
- Wajdi, F. (2018). Neuro Linguistic Programming for Trainer. *FWN Business and Motivator School*, 11.
- Wina, Sanjaya. (2013). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Kencana.
- Yustisia, N. (2012). *Hypnoteaching: Seni Ajar Mengeksplorasi Otak Peserta Didik*. Ar-Ruz Media.
- Yusup. (2018). Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif. *Jurnal Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(1), 17–23.
<https://doi.org/https://doi.org/10.21831/jorpres.v13i1>

.12884

LAMPIRAN

Lampiran 1

MODUL AJAR KELAS EKSPERIMEN

MODUL AJAR KESETIMBANGAN KIMIA KELAS EKSPERIMEN



INFORMASI UMUM

Identitas Modul	Nama Penyusun : Bella Yuyun Ayunda Sekolah : MA FUTUHIYAH 2 Tahun Pelajaran : 2024/2025 Fase/Kelas : F/XI Judul Modul : Keseimbangan Kimia Alokasi Waktu : 5 pertemuan, 2 JP (45 x 2)
Kompetensi Awal	Kaitan dengan materi pembelajaran sebelumnya adalah peserta didik harus menguasai materi laju reaksi.
Profil Pelajar Pancasila	a. Beriman, bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, serta berakhlak mulia. b. Bernalar kritis c. Mandiri d. Bergotong royong
Sarana dan Prasarana	a. Sarana: 1. Papan tulis 2. Spidol, 3. <i>Gadget</i> b. Prasarana : 1. Slide Power Point Materi Keseimbangan Kimia 2. LKPD
Target Peserta Didik	Peserta didik regular atau tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.
Model Pembelajaran yang Digunakan	<i>Problem Based Learning (PBL)</i> , tanya jawab, mengerjakan LKPD



KOMPONEN INTI

1. Tujuan Pembelajaran

- 1) Menganalisis dan mengamati reaksi bolak balik dan reaksi kesetimbangan untuk mendeskripsikan reaksi kesetimbangan dan syarat terbentuknya kesetimbangan kimia
- 2) Menganalisis konsentrasi zat-zat yang ada pada keadaan setimbang dari suatu sistem kesetimbangan kimia untuk menemukan konsep hukum kesetimbangan
- 3) Menganalisis dan menentukan nilai tetapan kesetimbangan dari suatu sistem kesetimbangan
- 4) Menganalisis dan mendeskripsikan makna nilai tetapan kesetimbangan
- 5) Melakukan eksperimen dan menganalisis pengaruh konsentrasi, tekanan, suhu, dan katalis terhadap sistem kesetimbangan
- 6) Mendeskripsikan *Asas Le Chatlier* dan penerapannya dalam sistem kesetimbangan kimia
- 7) Menganalisis sistem kesetimbangan dalam industri untuk menentukan kondisi optimal yang diperlukan

2. Pemahaman Bermakna

- 1) Guru dapat memberikan pemahaman bermakna kepada peserta didik bahwa pengertian dari laju reaksi dinyatakan sebagai berkurangnya jumlah reaktan atau bertambahnya jumlah produk dalam satuan waktu.
- 2) Peserta didik perlu memiliki keterampilan numerasi yang baik untuk memahami tetapan kesetimbangan konsentrasi dan tetapan kesetimbangan tekanan serta melihat hubungan antara kedua tetapan tersebut.
- 3) Asas Le Chatlier atau Hukum Kesetimbangan dinyatakan sebagai “ketika suatu system pada kesetimbangan mengalami perubahan konsentrasi, suhu, volume, atau tekanan. Maka, system menyesuaikan (Sebagian) dirinya untuk meniadakan pengaruh perubahan yang diterapkan dan keseimbangan baru tercapai.

3. Pertanyaan Pemantik

- 1) *Pernahkah kalian melihat petir? Petir terjadi melalui proses kesetimbangan. Awalnya muncul kilatan Cahaya yang kemudian disusul suara me nggelegar. Petir terjadi akibat perpindahan elektron antar awan dan bumi, energi yang dilepaskan berupa Cahaya, panas, dan bunyi. Reaksi kesetimbangan yang terjadi adalah $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO(g)$*
- 2) Guru bertanya kepada peserta didik pengertian tetapan kesetimbangan kimia
- 3) *Pernahkah kalian bermain jungkat jungkit? Apa yang terjadi ketika kalian bermain jungkat jungkit dengan teman yang memiliki berat badan lebih berat daripada kalian?*

4. Persiapan Pembelajaran

- 1) Guru menyiapkan PPT yang akan digunakan untuk pembelajaran hari ini
- 2) Peserta didik mempersiapkan *gadget* serta alat tulis

5. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Ke-1

Tahapan pembelajaran adalah *pretest*, pembagian kelompok dan pengenalan tentang kesetimbangan kimia.

Pertemuan Ke-2

Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu	Langkah-langkah Pembelajaran
Pendahuluan	20 menit	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memimpin untuk berdoa (Beriman Kepada Tuhan Yang Maha Esa) 2. Guru membuka dengan salam. 3. Guru memerintahkan peserta didik untuk mengecek kembali seragam mereka. 4. Guru menanyakan kabar sekaligus melakukan presensi. 5. Guru memberitahu peserta didik untuk menyiapkan buku dan peralatan tulis sebelum memulai pembelajaran. 6. Guru memerintahkan ketua kelas untuk memimpin do'a (Hypnoteaching) 7. Guru mengajak peserta didik untuk <i>ice breaking</i> terlebih dahulu sebelum memulai pembelajaran (Hypnoteaching) 8. Guru mengidentifikasi tujuan pembelajaran yang akan dicapai 9. Guru membangun kenyamanan peserta didik (Hypnoteaching) 10. Guru memberikan pertanyaan pemantik mengenai kesetimbangan kimia. <i>"Pernakah kalian melihat petir? Petir terjadi melalui proses kesetimbangan. Awalnya muncul kilatan Cahaya yang kemudian disusul suara menggelegar. Petir terjadi akibat perpindahan elektron antar awan dan bumi, energi yang dilepaskan berupa Cahaya, panas, dan bunyi. Reaksi kesetimbangan yang terjadi adalah $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$</i> 11. Peserta didik menjawab pertanyaan pemantik dari guru, lalu guru menanggapi jawaban peserta didik dan memberi penguatan kepada peserta didik bahwa dalam kehidupan sehari-hari terdapat banyak contoh reaksi kesetimbangan mulai dari proses siklus oksigen, air, dan oksigen. Dengan adanya kesetimbangan kimia maka makhluk hidup tidak kehabisan oksigen untuk bernafas dan tidak kehabisan air untuk keperluan sehari-hari. (Berpikir kritis).
Kegiatan Inti	60 menit	Fase 1 : Orientasi peserta didik pada masalah <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengamati gambar

		 <p>2. Peserta didik melakukan tanya jawab dengan guru tentang gambar diatas.</p> <p>Fase 2 : Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagi peserta didik menjadi 6 kelompok. 2. Guru kemudian membagikan lembar kerja peserta didik (LKPD) yang nantinya didiskusikan dan dipresentasikan bersama kelompok. 3. Guru mengarahkan untuk setiap kelompok dapat membagi tugas dari masing-masing anggota. Hal ini dilakukan agar seluruh peserta didik terlibat aktif dalam proses diskusi (Gotong royong) <p>Fase 3: Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru penjelasan mengenai teknis diskusi (LKPD) 2. Peserta didik yang telah bergabung bersama kelompoknya kemudian berdiskusi guna memecahkan suatu permasalahan yang telah dicantumkan dalam lembar kerja peserta didik (LKPD) 3. Guru mengawasi jalannya diskusi dan membimbing peserta didik dalam berdiskusi. <p>Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengingatkan untuk setiap kelompok dapat menuliskan hasil diskusi ke dalam LKPD (Gotong royong) 2. Guru memberikan kesempatan untuk setiap kelompok dapat mempresentasikan hasil diskusinya
		<p>(Gotong royong)</p> <p>Fase 5: Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi hasil diskusi dar kelompok yang telah presentasi (Bernalar Kritis) 2. Guru membantu peserta didik dalam melakukan evaluasi terhadap kegiatan diskusi yang telah dilakukan.
Penutup	5 menit	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru dan peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran hari ini. 2. Guru memberikan pemantapan pemahaman dengan memberi tugas untuk mengerjakan Latihan soal (Mandiri) 3. Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.

		<p>4. Guru memberikan motivasi positif atau <i>quotes</i> (Hypnoteaching)</p> <p>5. Guru menutup pembelajaran dengan doa (Beriman kepada Tuhan YME)</p> <p>6. Guru memberikan salam penutup dengan penuh semangat disertai senyuman yang ikhlas (Hypnoteaching)</p>
		<p>NB:</p> <p>1. Jika situasi kelas mulai tidak kondusif, ciptakan <i>ye-ye</i> atau gerakan-gerakan yang dapat mengembalikan fokus mereka.</p> <p>2. Relaksasi bisa diawal, tengah, atau akhir (disetel lagu relaksasi, brain break, bernapas dalam)</p>

Pertemuan Ke-3

Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu	Langkah-langkah Pembelajaran
Pendahuluan	20 menit	<ol style="list-style-type: none"> Guru memimpin untuk berdoa (Beriman Kepada Tuhan Yang Maha Esa) Guru membuka dengan salam. Guru memerintahkan peserta didik untuk mengecek kembali seragam mereka. Guru menanyakan kabar sekaligus melakukan presensi. Guru memberitahu peserta didik untuk menyiapkan buku dan peralatan tulis sebelum memulai pembelajaran. Guru memerintahkan ketua kelas untuk memimpin do'a (Hypnoteaching) Guru mengajak peserta didik untuk <i>ice breaking</i> terlebih dahulu sebelum memulai pembelajaran (Hypnoteaching) Guru mengidentifikasi tujuan pembelajaran yang akan dicapai Guru membangun kenyamanan peserta didik (Hypnoteaching) Guru memberikan apersepsi <ol style="list-style-type: none"> Guru menanyakan kembali kepada peserta didik mengenai pengertian kesetimbangan kimia Guru menanyakan kembali kepada peserta didik pengertian kesetimbangan homogen dan heterogen Guru bertanya kepada peserta didik pengertian tetapan kesetimbangan kimia Peserta didik menjawab apersepsi dari guru, lalu guru menanggapi jawaban peserta didik dan memberi penguatan kepada peserta didik. (Berpikir kritis).

Kegiatan Inti	60 menit	<p>Fase 1 : Orientasi peserta didik pada masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengamati suatu data. 2. Peserta didik melakukan tanya jawab dengan guru. <p>Fase 2 : Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagi peserta didik menjadi 6 kelompok. 2. Guru kemudian membagikan lembar kerja peserta didik (LKPD) yang nantinya didiskusikan dan dipresentasikan bersama kelompok. 3. Guru mengarahkan untuk setiap kelompok dapat membagi tugas dari masing-masing anggota. Hal ini dilakukan agar seluruh peserta didik terlibat aktif dalam proses diskusi (Gotong royong) <p>Fase 3: Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru penjelasan mengenai teknis diskusi (LKPD) 2. Peserta didik yang telah bergabung bersama kelompoknya kemudian berdiskusi guna memecahkan suatu permasalahan yang telah dicantumkan dalam lembar kerja peserta didik (LKPD) 3. Guru mengawasi jalannya diskusi dan membimbing peserta didik dalam berdiskusi. <p>Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengingatkan untuk setiap kelompok dapat menuliskan hasil diskusi ke dalam LKPD (Gotong royong) 2. Guru memberikan kesempatan untuk setiap kelompok dapat mempresentasikan hasil diskusinya (Gotong royong) <p>Fase 5: Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi hasil diskusi dari kelompok yang telah presentasi (Bernalar Kritis) 2. Guru membantu peserta didik dalam melakukan evaluasi terhadap kegiatan diskusi yang telah dilakukan.
Penutup	5 menit	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru dan peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran hari ini. 2. Guru memberikan pemantapan pemahaman dengan memberi tugas untuk mengerjakan Latihan soal (Mandiri) 3. Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya. 4. Guru memberikan motivasi positif atau <i>quotes</i> (Hypnoteaching) 5. Guru menutup pembelajaran dengan doa (Beriman kepada Tuhan YME) 6. Guru memberikan salam penutup dengan penuh semangat disertai senyuman yang ikhlas (Hypnoteaching)

		NB: 1. Jika situasi kelas mulai tidak kondusif, ciptakan yell-yel atau gerakan-gerakan yang dapat mengembalikan fokus mereka. 2. Relaksasi bisa diawal, tengah, atau akhir (disetel lagu relaksasi, brain break, bernapas dalam)
--	--	---

Pertemuan Ke-4

Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu	Langkah-langkah Pembelajaran
Pendahuluan	20 menit	<ol style="list-style-type: none"> Guru memimpin untuk berdoa (Beriman Kepada Tuhan Yang Maha Esa) Guru membuka dengan salam. Guru memerintahkan peserta didik untuk mengecek kembali seragam mereka. Guru menanyakan kabar sekaligus melakukan presensi. Guru memberitahu peserta didik untuk menyiapkan buku dan peralatan tulis sebelum memulai pembelajaran. Guru memerintahkan ketua kelas untuk memimpin do'a (Hypnoteaching) Guru mengajak peserta didik untuk <i>ice breaking</i> terlebih dahulu sebelum memulai pembelajaran (Hypnoteaching) Guru mengidentifikasi tujuan pembelajaran yang akan dicapai Guru membangun kenyamanan peserta didik (Hypnoteaching) Guru memberikan pertanyaan pemantik mengenai kesetimbangan kimia. <i>"Pernahkah kalian bermain jungkat jungkit? Apa yang terjadi ketika kalian bermain jungkat jungkit dengan teman yang memiliki berat badan lebih berat daripada kalian? Hal ini sama dengan reaksi kimia jika kita menambahkan sesuatu pada reaktan maupun produk maka akan mempengaruhi pergeseran kesetimbangan kimia"</i> Peserta didik menjawab pertanyaan pemantik dari guru, lalu guru menanggapi jawaban peserta didik dan memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pergeseran arah kesetimbangan dalam kehidupan sehari-hari (Berpikir kritis).

Kegiatan Inti	60 menit	<p>Fase 1 : Orientasi peserta didik pada masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengamati gambar  <ol style="list-style-type: none"> 2. Terdapat tabung U yang berisi larutan biasa, coba kalian bayangkan apa yang terjadi jika kita tambahkan air pada sisi tabung sebelah kiri maupun kanan dan apa yang terjadi jika kita mengambil larutan pada sisi kiri maupun kanan? Bagaimana hubungannya dengan pergeseran arah kesetimbangan? 3. Peserta didik mengamati dan memahami masalah yang disampaikan <p>Fase 2 : Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagi peserta didik menjadi 6 kelompok. 2. Guru kemudian membagikan lembar kerja peserta didik (LKPD) yang nantinya didiskusikan dan dipresentasikan bersama kelompok. 3. Guru mengarahkan untuk setiap kelompok dapat membagi tugas dari masing-masing anggota. Hal ini dilakukan agar seluruh peserta didik terlibat aktif dalam proses diskusi (Gotong royong) <p>Fase 3: Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru penjelasan mengenai teknis diskusi (LKPD) 2. Peserta didik yang telah bergabung bersama kelompoknya kemudian berdiskusi guna memecahkan suatu permasalahan yang telah dicantumkan dalam lembar kerja peserta didik (LKPD) 3. Guru mengawasi jalannya diskusi dan membimbing peserta didik dalam berdiskusi. <p>Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengingatkan untuk setiap kelompok dapat menuliskan hasil diskusi ke dalam LKPD (Gotong royong) 2. Guru memberikan kesempatan untuk setiap kelompok dapat mempresentasikan hasil diskusinya (Gotong royong)
---------------	----------	--

		<p>Fase 5: Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi hasil diskusi dari kelompok yang telah presentasi (Bernalar kritis) 2. Guru membantu peserta didik dalam melakukan evaluasi terhadap kegiatan diskusi yang telah dilakukan.
Penutup	5 menit	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru dan peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran hari ini. 2. Guru memberikan pemantapan pemahaman dengan memberi tugas untuk mengerjakan Latihan soal (Mandiri) 3. Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya. 4. Guru memberikan motivasi positif atau <i>quotes</i> (Hypnoteaching) 5. Guru menutup pembelajaran dengan doa (Beriman kepada Tuhan YME) 6. Guru memberikan salam penutup dengan penuh semangat disertai senyuman yang ikhlas (Hypnoteaching)
		<p>NB:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jika situasi kelas mulai tidak kondusif, ciptakan <i>yellow</i> atau gerakan-gerakan yang dapat mengembalikan fokus mereka. 2. Relaksasi bisa diawal, tengah, atau akhir (disetel lagu relaksasi, <i>brain break</i>, bernapas dalam)

Pertemuan Ke-5

Tahapan pembelajaran adalah *posttest*

6. Asesmen

Jenis Penilaian	Teknik Penilaian	Bentuk Penilaian	Instrumen Penilaian
Asesmen Diagnostik (sebelum pembelajaran)	Observasi	Lembar observasi peserta didik	<i>Terlampir</i>
Asesmen Formatif (selama pembelajaran berlangsung)	Afektif: Observasi	Lembar pengamatan aktivitas peserta didik dalam pembelajaran	<i>Terlampir</i>
	Ketrampilan: Tes Unjuk Kerja	Lembar pengamatan aktivitas peserta	<i>Terlampir</i>

		didik dalam presentasi	
Asesmen Sumatif (akhir pembelajaran)	Tes Tertulis	Essai	<i>Terlampir</i>

7. Pengayaan dan Remedial

- 1) Pengayaan akan diberikan pada peserta didik dengan capaian tinggi
- 2) Pengayaan untuk peserta didik yang telah mencapai tujuan pembelajaran.
- 3) Remedial akan diberikan kepada peserta didik yang membutuhkan bimbingan untuk memahami atau pembelajaran mengulang
- 4) Remedial diperuntukkan kepada peserta didik yang belum mencapai tujuan pembelajaran.

8. Refleksi Guru dan Peserta Didik

1) Refleksi Guru

1. Seberapa jauh peserta didik dapat mengerti pembelajaran hari ini?
2. Apa saja yang tidak berjalan dengan baik saat saya melakukan kegiatan? Mengapa?
3. Apa yang harus diperbaiki jika ada peserta didik yang belum paham mengenai materi yang saya sampaikan?

2) Peserta Didik

1. Setelah mempelajari bab ini apakah kalian sudah bisa mengidentifikasi dan memahami kesetimbangan kimia?
2. Hal-hal apa yang dapat kalian terapkan dalam kehidupan sehari-hari terkait materi dalam bab ini? Deskripsikan jawaban kalian.
3. Setelah mempelajari bab ini apakah kalian sudah bisa menganalisis:
 - a. Reaksi kesetimbangan
 - b. Tetapan kesetimbangan dan derajat disosiasi
 - c. Pergeseran kesetimbangan dan penerapannya dalam industri

Lampiran 2

MODUL AJAR KELAS KONTROL

MODUL AJAR
KESETIMBANGAN KIMIA
KELAS KONTROL

**INFORMASI UMUM**

Identitas Modul	Nama Penyusun : Bella Yuyun Ayunda Sekolah : MA FUTUHIYYAH 2 Tahun Pelajaran : 2024/2025 Fase/Kelas : F/XI Judul Modul : Keseimbangan Kimia Alokasi Waktu : 5 pertemuan, 2 JP (45 x 2)
Kompetensi Awal	Kaitan dengan materi pembelajaran sebelumnya adalah peserta didik harus menguasai materi laju reaksi.
Profil Pelajar Pancasila	a. Beriman, bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, serta berakhlak mulia. b. Bernalar kritis c. Mandiri d. Bergotong royong
Sarana dan Prasarana	a. Sarana: 1. Papan tulis 2. Spidol, 3. Gadget b. Prasarana : 1. Slide Power Point Materi Keseimbangan Kimia 2. LKPD
Target Peserta Didik	Peserta didik reguler atau tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.
Model Pembelajaran yang Digunakan	Ceramah, tanya jawab



KOMPONEN INTI

1. Tujuan Pembelajaran

- 1) Menganalisis dan mengamati reaksi bolak balik dan reaksi kesetimbangan untuk mendeskripsikan reaksi kesetimbangan dan syarat terbentuknya kesetimbangan kimia
- 2) Menganalisis konsentrasi zat-zat yang ada pada keadaan setimbang dari suatu sistem kesetimbangan kimia untuk menemukan konsep hukum kesetimbangan
- 3) Menganalisis dan menentukan nilai tetapan kesetimbangan dari suatu sistem kesetimbangan
- 4) Menganalisis dan mendeskripsikan makna nilai tetapan kesetimbangan
- 5) Melakukan eksperimen dan menganalisis pengaruh konsentrasi, tekanan, suhu, dan katalis terhadap sistem kesetimbangan
- 6) Mendeskripsikan *Azas Le Chatlier* dan penerapannya dalam sistem kesetimbangan kimia
- 7) Menganalisis sistem kesetimbangan dalam industri untuk menentukan kondisi optimal yang diperlukan

2. Persiapan Pembelajaran

- 1) Guru menyiapkan materi yang akan digunakan untuk pembelajaran hari ini
- 2) Peserta didik mempersiapkan alat tulis

3. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Ke-1

Tahapan pembelajaran adalah *pretest*, serta pengenalan tentang kesetimbangan kimia.

Pertemuan Ke-2

Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu	Langkah-langkah Pembelajaran
Pendahuluan	20 menit	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memimpin untuk berdoa (Beriman Kepada Tuhan Yang Maha Esa) 2. Guru membuka dengan salam. 3. Guru memerintahkan peserta didik untuk mengecek kembali seragam mereka. 4. Guru menanyakan kabar sekaligus melakukan presensi. 5. Guru memberitahu peserta didik untuk menyiapkan buku dan peralatan tulis sebelum memulai pembelajaran. 6. Guru memerintahkan ketua kelas untuk memimpin do'a 7. Guru memberikan pertanyaan pemantik mengenai kesetimbangan kimia. <i>"Pernahkah kalian melihat petir? Petir terjadi melalui proses kesetimbangan. Awalnya muncul kilatan cahaya yang kemudian disusul suara menggelegar. Petir terjadi akibat perpindahan elektron antar awan dan bumi, energi yang dilepaskan berupa Cahaya.</i>

		<p><i>panas, dan bunyi. Reaksi kesetimbangan yang terjadi adalah $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$</i></p> <p>11. Peserta didik menjawab pertanyaan pemantik dari guru.</p>
Kegiatan Inti	60 menit	<p>Fase 1 : Menyajikan tujuan Guru mengidentifikasi tujuan pembelajaran yang akan dicapai</p> <p>Fase 2 : Menyajikan informasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menerangkan tentang reaksi bolak balik, reaksi kesetimbangan, karakteristik reaksi setimbang. 2. Peserta didik menyimak penjelasan guru. <p>Fase 3 : Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bertanya kepada peserta didik secara acak untuk mengecek pemahaman peserta didik 2. Peserta didik bertanya jika terdapat hal yang membingungkan atau belum paham 3. Guru memberi penguatan <p>Fase 4: Memberikan kesempatan latihan lanjutan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan soal latihan 2. Peserta didik menuliskan dan menjelaskan jawabannya 3. Guru mengonfirmasi jawaban peserta didik
Penutup	5 menit	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru dan peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran hari ini. 2. Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya. 3. Guru menutup pembelajaran dengan doa (Beriman kepada Tuhan YME) 4. Guru memberikan salam penutup

Pertemuan Ke-3

Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu	Langkah-langkah Pembelajaran
Pendahuluan	20 menit	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memimpin untuk berdoa (Beriman Kepada Tuhan Yang Maha Esa) 2. Guru membuka dengan salam. 3. Guru memerintahkan peserta didik untuk mengecek kembali seragam mereka. 4. Guru menanyakan kabar sekaligus melakukan presensi. 5. Guru memberitahu peserta didik untuk menyiapkan buku dan peralatan tulis sebelum memulai pembelajaran. 6. Guru memerintahkan ketua kelas untuk memimpin do'a 7. Guru memberikan apersepsi mengenai kesetimbangan kimia. <ol style="list-style-type: none"> 1) *Guru menanyakan kembali kepada peserta didik mengenai pengertian kesetimbangan kimia

		<p>2) Guru menanyakan kembali kepada peserta didik pengertian kesetimbangan homogen dan heterogen</p> <p>3) Guru bertanya kepada peserta didik pengertian tetapan kesetimbangan kimia</p> <p>12. Peserta didik menjawab apersepsi dari guru.</p>
Kegiatan Inti	60 menit	<p>Fase 1 : Menyajikan tujuan Guru mengidentifikasi tujuan pembelajaran yang akan dicapai</p> <p>Fase 2 : Menyajikan informasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menerangkan tentang hukum kesetimbangan, tetapan kesetimbangan, dan derajat disosiasi 2. Peserta didik menyimak penjelasan guru. <p>Fase 3: Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bertanya kepada peserta didik secara acak untuk mengecek pemahaman peserta didik 2. Peserta didik bertanya jika terdapat hal yang membingungkan atau belum paham 3. Guru memberi penguatan <p>Fase 4: Memberikan kesempatan latihan lanjutan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan soal latihan 2. Peserta didik menuliskan dan menjelaskan jawabannya 3. Guru mengonfirmasi jawaban peserta didik
Penutup	5 menit	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru dan peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran hari ini. 2. Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya. 3. Guru menutup pembelajaran dengan doa (Beriman kepada Tuhan YME) 4. Guru memberikan salam penutup

Pertemuan Ke-4

Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu	Langkah-langkah Pembelajaran
Pendahuluan	20 menit	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memimpin untuk berdoa (Beriman Kepada Tuhan Yang Maha Esa) 2. Guru membuka dengan salam. 3. Guru memerintahkan peserta didik untuk mengecek kembali seragam mereka. 4. Guru menanyakan kabar sekaligus melakukan presensi. 5. Guru memberitahu peserta didik untuk menyiapkan buku dan peralatan tulis sebelum memulai pembelajaran. 6. Guru memerintahkan ketua kelas untuk memimpin do'a 7. Guru memberikan pertanyaan pemantik mengenai kesetimbangan kimia.

		<p>"Pernahkah kalian bermain jungkat jungkit? Apa yang terjadi ketika kalian bermain jungkat jungkit dengan teman yang memiliki berat badan lebih berat daripada kalian? Hal ini sama dengan reaksi kimia jika kita menambahkan sesuatu pada reaktan maupun produk maka akan mempengaruhi pergeseran kesetimbangan kimia"</p> <p>8. Peserta didik menjawab pertanyaan pemantik dari guru.</p>
Kegiatan Inti	60 menit	<p>Fase 1 : Menyajikan tujuan Guru mengidentifikasi tujuan pembelajaran yang akan dicapai</p> <p>Fase 2 : Menyajikan informasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menerangkan tentang pergeseran kesetimbangan serta penerapannya dalam industri 2. Peserta didik menyimak penjelasan guru. <p>Fase 3: Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bertanya kepada peserta didik secara acak untuk mengecek pemahaman peserta didik 2. Peserta didik bertanya jika terdapat hal yang membingungkan atau belum paham 3. Guru memberi penguatan <p>Fase 4: Memberikan kesempatan latihan lanjutan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan soal latihan 2. Peserta didik menuliskan dan menjelaskan jawabannya 3. Guru mengonfirmasi jawaban peserta didik
Penutup	5 menit	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru dan peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran hari ini. 2. Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya. 3. Guru menutup pembelajaran dengan doa (Beriman kepada Tuhan YME) 4. Guru memberikan salam penutup

Pertemuan Ke-5

Tahapan pembelajaran adalah *posttest*

4. Assesmen

Jenis Penilaian	Teknik Penilaian	Bentuk Penilaian	Instrumen Penilaian
Asesmen Diagnostik (sebelum pembelajaran)	Observasi	Lembar observasi peserta didik	<i>Terlampir</i>

Asesmen Formatif (selama pembelajaran berlangsung)	Afektif: Observasi	Lembar pengamatan aktivitas peserta didik dalam pembelajaran	<i>Terlampir</i>
	Ketrampilan: Tes Unjuk Kerja	Lembar pengamatan aktivitas peserta didik dalam presentasi	<i>Terlampir</i>
Asesmen Sumatif (akhir pembelajaran)	Tes Tertulis	Essai	<i>Terlampir</i>

5. Pengayaan dan Remedial

- 1) Pengayaan akan diberikan pada peserta didik dengan capaian tinggi
- 2) Pengayaan untuk peserta didik yang telah mencapai tujuan pembelajaran.
- 3) Remedial akan diberikan kepada peserta didik yang membutuhkan bimbingan untuk memahami atau pembelajaran mengulang
- 4) Remedial diperuntukkan kepada peserta didik yang belum mencapai tujuan pembelajaran.

6. Refleksi Guru dan Peserta Didik

1) Refleksi Guru

1. Seberapa jauh peserta didik dapat mengerti pembelajaran hari ini?
2. Apa saja yang tidak berjalan dengan baik saat saya melakukan kegiatan? Mengapa?
3. Apa yang harus diperbaiki jika ada peserta didik yang belum paham mengenai materi yang saya sampaikan?

2) Peserta Didik

1. Setelah mempelajari bab ini apakah kalian sudah bisa mengidentifikasi dan memahami kesetimbangan kimia?
2. Hal-hal apa yang dapat kalian terapkan dalam kehidupan sehari-hari terkait materi dalam bab ini? Deskripsikan jawaban kalian.
3. Setelah mempelajari bab ini apakah kalian sudah bisa menganalisis:
 - a. Reaksi kesetimbangan
 - b. Tetapan kesetimbangan dan derajat disosiasi
 - c. Pergeseran kesetimbangan dan penerapannya dalam industry

Lampiran 3

Lembar Kerja Peserta Didik

LEMBAR KEGIATAN PESERTA
DIDIK

KESETIMBANGAN KIMIA



KELOMPOK: 3

Nama Anggota :

1. Wilda Aulia
2. Kaiky Laily M.
3. Ervina Widayanti
4. Tuhfatul Muzidah
5. Amalia Kintan
- 6.
- 7.

Kelas : XI MIPA 3

Simak dan analisislah reaksi kimia dalam cerita berikut ini!

Ali, Kertas, dan Kristal Biru

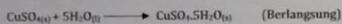
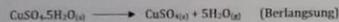
Suatu hari, Ali ditugaskan untuk melakukan eksperimen di laboratorium berkaitan dengan beberapa reaksi kimia. Eksperimen yang pertama, Ali diminta untuk membakar kertas. Ketika Ali membakar kertas seketika kertas terbakar itu menjadi abu. Kemudian Ali ditantang untuk mengubah abu kertas tadi menjadi kertas, namun dia mengalami kesulitan. Karena abu tersebut tetap menjadi abu. Tidak bisa berubah menjadi kertas sehingga Ali menuliskan persamaan berikut pada buku catatannya.



Kertas \rightarrow Abu (Berlangsung)

Abu \rightarrow Kertas (Tidak berlangsung)

Tugas kedua Ali adalah menguji kristal biru yaitu kristal tembaga (II) sulfat pentahidrat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$). Kristal tersebut dapat menjadi kristal anhidrat berwarna putih dengan pemanasan pada suhu tertentu. Kemudian Ali mencoba untuk meneteskan kembali air ke kristal anhidrat yang berwarna putih tadi. Ternyata kristal anhidrat berubah menjadi berwarna biru kembali yang mengindikasikan bahwa kristal hidrat terbentuk kembali. Ali menuliskan persamaan reaksinya sebagai berikut:



Berdasarkan dua reaksi tersebut Ali kemudian melakukan analisis dengan bantuan tayangan video, bahwa kedua reaksi tersebut memiliki sifat yang berbeda. Mari kita bantu Ali menganalisis reaksi tersebut!



Rumusan Masalah

Berdasarkan fenomena di atas, masalah apakah yang kalian temukan? Tuliskan dalam bentuk pertanyaan yang memuat masalah tersebut!

Jawab:

1. Mengapa abu tidak bisa berubah menjadi kertas kembali?
2. Jelaskan reaksi yg terjadi antara kristal anhidrat berwarna putih dan kristal hidrat berwarna biru!
3. Jelaskan perbedaan dari keduanya!

Lembar Kerja Peserta Didik

KIMIA

TETAPAN KESETIMBANGAN DAN DERAJAT DISOSIASI



Nama Kelompok :

1. Aisya Afta
2. Ayoatul Ulfana
3. Evanda Sotaj
4. Nurul Hidayah
5. Rizka Thazipalor
6. Shani Anjei
7. _____

Kelas :



Permasalahan 1

- Diketahui beberapa persamaan reaksi sebagai berikut (belum setara)
 - $\text{SnO}_2(s) + \text{H}_2(g) = \text{Sn}(s) + \text{H}_2\text{O}(g)$ (Pengurangan: $\cdot 1$) $\text{SnO}_2(s) + 2\text{H}_2(g) \rightleftharpoons \text{Sn}(s) + 2\text{H}_2\text{O}(g)$
 - $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}(g) = \text{Fe}_3\text{O}_4(s) + \text{H}_2(g)$ $\cdot 3$ $3\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}(g) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4 + 9\text{H}_2(g)$
- Apakah tetapan kesetimbangan konsentrasi (Kc) pada reaksi kesetimbangan di atas dapat ditentukan?
Jawab: Ya
- Bagaimana tetapan kesetimbangan konsentrasi (Kc) kedua reaksi tersebut?
 - $K_c = \frac{[\text{H}_2\text{O}]^2}{[\text{H}_2]^2}$
 - $K_c = \frac{[\text{H}_2]^9}{[\text{H}_2\text{O}]^3}$

Permasalahan 2

- Diketahui beberapa persamaan reaksi sebagai berikut (belum setara)
 - $\text{BrCl}_2 \rightleftharpoons \text{Br}_2(g) + \text{Cl}_2(g) \rightarrow 2\text{BrCl}(g) \rightleftharpoons \text{Br}_2(g) + \text{Cl}_2(g)$
 - $\text{Fe}_2\text{O}_3(s) + \text{CO}(g) = \text{Fe}(s) + \text{CO}_2(g) \rightarrow 7\text{Fe}_2\text{O}_3 + 14\text{CO}(g) \rightleftharpoons 3\text{Fe}(s) + 14\text{CO}_2(g)$
- Apakah tetapan kesetimbangan tekanan parsial (Kp) pada reaksi kesetimbangan di atas dapat ditentukan?
Jawab: Ya
- Bagaimana tetapan kesetimbangan tekanan parsial (Kp) kedua reaksi tersebut?
 - $K_p = \frac{[\text{Br}_2][\text{Cl}_2]}{[\text{BrCl}]^2}$
 - $K_p = \frac{[\text{CO}_2]^{14}}{[\text{CO}]^{14}}$

Permasalahan 3

Dalam wadah 2 L dimasukkan 4 mol SO_3 yang kemudian terurai menurut reaksi berikut:
 $2\text{SO}_3(g) = 2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g)$
 Pada saat kesetimbangan tercapai, tersisa 2 mol SO_3 , apakah data pada permasalahan 3 dapat digunakan untuk menentukan harga tetapan kesetimbangan konsentrasi (Kc) dari reaksi tersebut?

$$K_c = \frac{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]}{[\text{SO}_3]^2}$$

$$= \frac{[1]^2 [0,5]}{[1]^2}$$

= 0,5

Jawab: Ya
 Tentukan harga tetapan kesetimbangan konsentrasi (Kc) dari reaksi tersebut!

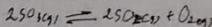
Jawab:

Diketahui: $V = 2\text{L}$

Mol $\text{SO}_3 = 4 \text{ mol}$

Mol SO_3 setimbang = 2 mol

$K_c = ?$



M = 4 mol	-	-
r = 2 mol	2 mol	1 mol
S = 2 mol	2 mol	1 mol

$$[\text{SO}_3] = \frac{n}{V} = \frac{2 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 1 \quad [\text{O}_2] = \frac{n}{V} = \frac{1}{2}$$

$$[\text{SO}_2] = \frac{n}{V} = \frac{2}{2} = 1$$

Permasalahan 4

Dalam ruang 1 liter dicampur 4 mol zat A dan 5 mol zat B. Reaksi kesetimbangan:



Jika pada saat setimbang diperoleh 2 mol C dan tekanan total 10 atm, maka besarnya Kp adalah?

Jawab:

$$A_{(g)} + B_{(g)} \rightleftharpoons C_{(g)}$$

M:	4	5	-
P:	2	4	2
S:	2	1	2

$$P_A = \frac{n_A}{n_{total}} \times P_{total} = \frac{2}{5} \times 10 \text{ atm} = 4 \text{ atm}$$

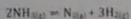
$$P_B = \frac{n_B}{n_{total}} \times P_{total} = \frac{4}{5} \times 10 \text{ atm} = 8 \text{ atm}$$

$$P_C = \frac{n_C}{n_{total}} \times P_{total} = \frac{2}{5} \times 10 \text{ atm} = 4 \text{ atm}$$

$$K_p = \frac{P_C}{P_A \cdot P_B} = \frac{4}{4 \times 8} = \frac{1}{8} = 0,125$$

Permasalahan 5

Dalam wadah 1 L, gas ammonia sebanyak 4 mol terurai berdasarkan persamaan reaksi berikut:



Disaat mencapai kesetimbangan, gas ammonia masih tersisa sebanyak 1 mol. Tentukanlah derajat disosiasi!

Jawab:

$$2NH_{3(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$$

M:	4	-	-
P:	3	1,5	4,5
S:	1	1,5	4,5

$$\alpha = \frac{n_{reaksi}}{n_{awal}} = \frac{3}{4} = 0,75$$

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil diskusi kelompok dan tanggapan dari kelompok lain, tuliskan kesimpulan yang kalian peroleh tentang materi yang dipelajari hari ini!

1. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan Kc:
2. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan Kp:
3. Hubungan kuantitatif Kc dan Kp.
4. Tuliskan kesimpulan mengenai derajat disosiasi (pengertiannya menurut kalian, sertakan rumusnya)

1) - Harus memperhatikan fase zat
- Harus memperhatikan produk dan reaktan

2) - Harus memperhatikan fase zat
- Harus memperhatikan produk dan reaktan

3) $K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$

4) Derajat disosiasi = Rasio perbandingan jumlah mol zat yang terdissosiasi dengan jumlah mol zat mula-mula

$$\alpha = \frac{n \text{ reaktan}}{n \text{ awal}}$$

Jawab

Kurikulum
Merdeka

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

PERGESERAN KESETIMBANGAN KIMIA DAN PENERAPANNYA DALAM INDUSTRI



Nama Kelompok:

1. Istno Marlur Ramhan
2. Rayla Wawia
3. Hafiz Ramadani
4. Miftah Sapin
5. Mela Dianur
6. Nayla Khairul Azizah
- 7.

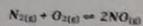
Kelas : XI MIPA 3/F

Untuk lebih memahami tentang pengaruh perubahan konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan, yuk lengkapi pernyataan dalam permasalahan berikut:



Permasalahan 1

Perhatikan reaksi berikut!



Jika ke dalam system ditambahkan gas N_2 (konsentrasi N_2 diperbesar), maka kesetimbangan akan bergeser ke arah kanan

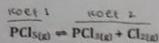
Jika ke dalam system ditambahkan gas NO (konsentrasi NO diperbesar), maka kesetimbangan akan bergeser ke arah kiri

Jika gas N_2 dalam system dikurangi (konsentrasi N_2 diperkecil), maka kesetimbangan akan bergeser ke arah kiri



Permasalahan 2

Perhatikan reaksi berikut!



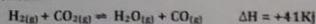
Jika tekanan pada reaksi diatas diperbesar, maka volumenya akan mengecil sehingga kesetimbangan bergeser ke kiri atau pembentukan

Jika volume pada reaksi diatas diperbesar, maka tekanannya akan mengecil, sehingga kesetimbangan bergeser ke kanan atau pembentukan



Permasalahan 3

Perhatikan reaksi berikut!



Reaksi diatas merupakan reaksi endoterm (ΔH positif), reaksi yang menyerap kalor

Jika suhu system dinaikkan, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah pembentukan produk atau reaksi yang menyerap kalor (reaksi endoterm)

Jika suhu system diturunkan, maka kesetimbangan akan bergeser kearah pembentukan
 atau reaksi yang kalor (reaksi)
 eksoterm melepas endoterm



Permasalahan 4

1. Apakah katalis dapat memengaruhi pergeseran kesetimbangan?

Jawab: tidak. Karena katalis hanya untuk mempercepat reaksi.

2. Bagaimana peran katalis dalam reaksi kesetimbangan?

Jawab: Hanya untuk mempercepat reaksi.



Permasalahan 5

1. Tuliskan contoh-contoh penerapan kesetimbangan dalam industry yang telah kalian pelajari!

Jawab: • Proses pembuatan amonia (NH_3)
 • Proses pembuatan asam sulfat (H_2SO_4)

2. Berdasarkan hasil diskusi kelompok dan tanggapan dari kelompok lain, tuliskan kesimpulan yang kamu peroleh tentang materi yang dipelajari hari ini!

Jawab: faktor pergeseran kesetimbangan ada 4, yaitu perubahan konsentrasi, perubahan suhu, perubahan tekanan, dan perubahan volume. Katalis tidak dapat memengaruhi pergeseran kesetimbangan karena katalis hanya berperan untuk mempercepat reaksi.

Lampiran 4

Lembar Brain Break (Hypnoteaching)

THINK  OUTSIDE
the box

Bentuk di bawah ini bisa jadi gambar apa ya?

Hanya

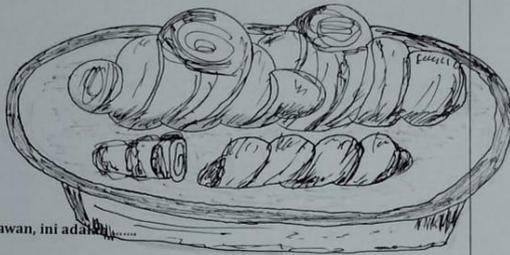


Ini bukan awan, ini adalah

Halmeonnie (nenek)

THINK  OUTSIDE*the box*

Bentuk di bawah ini bisa jadi gambar apa ya?



Ini bukan awan, ini adalah.....

Ini adalah roti

THINK  OUTSIDE
the box

Bentuk di bawah ini bisa jadi gambar apa ya?



Ini bukan awan, ini adalah

ACE AYANG AKKOH ☺

Lampiran 5

Lembar Validitas Modul Ajar

LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERORIENTASI
HYPNOTEACHING TERHADAP LITERASI SAINS PESERTA DIDIK PADA
MATERI KESETIMBANGAN KIMIA**

Nama Validator : Aminatuz Zubriyah, S.Pd
NIP :
Jabatan : Guru
Instansi : MA FUTUHIYYAH 2

A. Pengantar
Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap Instrumen Penilaian yang dikembangkan. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator.

B. Petunjuk
Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap pernyataan dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom sesuai dengan rubrik penilaian terlampir:
Skor 1: Tidak baik (tidak sesuai, tidak jelas, tidak operasional)
Skor 2: Kurang baik (sesuai, tidak jelas, tidak operasional)
Skor 3: Cukup baik (sesuai, jelas, kurang operasional)
Skor 4: Baik (sesuai, jelas, operasional)
Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan kritik dan saran perbaikan pada kolom yang telah disediakan

C. Penilaian

No	Aspek yang di nilai	Ada	Tidak	Skala Nilai			
				1	2	3	4
1	Format atau susunan modul ajar memenuhi tahap:						
	a. Kegiatan pendahuluan	✓					✓
	b. Kegiatan inti	✓					✓
	c. Kegiatan penutup	✓					✓
2	Isi modul ajar:						
	a. Berdo'a	✓					✓
	b. Salam	✓					✓
	c. <i>Ice breaking</i> (yel-yel, gerakan-gerakan, <i>brain break</i> , bernapas dalam)	✓					✓
	d. Pertanyaan pemantik	✓					✓

	e. Penyimpulan hasil	✓					✓
	f. Pemantapan pemahaman	✓					✓
	g. Motivasi positif	✓					✓
3	Modul ajar sudah mencerminkan:						
	a. Langkah-langkah pembelajaran model <i>problem based learning</i> berorientasi <i>hypoteaching</i>	✓					✓
	b. Mengakomodir kemampuan literasi sains	✓					✓
4	Penggunaan bahasa yang sesuai dengan EYD	✓					✓
5	Kalimat yang digunakan bersifat jelas	✓					✓

D. Komentar Umum serta Saran

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilaksanakan, instrumen penilaian ini dinyatakan:

- a. Valid digunakan untuk uji coba tanpa revisi
 - b. Valid digunakan untuk uji coba setelah revisi
 - c. Tidak valid untuk digunakan uji coba
- Mohon diberi tanda silang (X) sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Mranggen, 6 Mei 2024



Aminatuz Zuhriyah, S.Pd
NIP.

Lampiran 6

Rubrik Instrumen Uji Coba

KISI-KISI INSTRUMEN TES LITERASI SAINS
MATERI KESETIMBANGAN KIMIA

Jenjang : SMA/MA
 Mata Pelajaran : Kimia
 Fase : Fase F
 Kurikulum : Kurikulum Merdeka
 Materi : Kesetimbangan Kimia
 Bentuk Soal : Uraian

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Kompetensi Ilmiah yang Diukur dalam Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Level Kognitif	Konsep materi kimia	Indikator Asesmen	Nomor Soal
<p>Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa; memahami kimia organik; memahami konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi. Peserta didik memiliki pengetahuan kimia yang lebih mendalam sehingga menumbuhkan minat</p>	<p>1. Menganalisis dan mengamati reaksi bolak balik dan kesetimbangan untuk mendeskripsikan reaksi kesetimbangan dan syarat terbentuknya kesetimbangan kimia 2. Menganalisis konsentrasi zat-zat yang ada pada keadaan setimbang dari suatu sistem kesetimbangan kimia untuk menemukan konsep hukum kesetimbangan 3. Menganalisis dan menentukan nilai tetapan</p>	Mengidentifikasi isu-isu (masalah) ilmiah	Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid	C4	Pemanasan air dalam wadah terbuka dan tertutup	Mengidentifikasi kasus yang tertera pada soal	1
		Menjelaskan fenomena ilmiah	Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar	C5	Pembuatan semen	Menghubungkan reaksi tersebut pada suhu tetap jika ditambahkan CaCO_2 dan menganalisis cara untuk menggeser kesetimbangan	2
		Menjelaskan fenomena ilmiah	Memahami elemen-elemen dalam desain penelitian	C4	Asap buang kendaraan	Menganalisis hipotesis yang tepat serta menjelaskan reaksi yang terjadi	3
		Menjelaskan fenomena ilmiah	Memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar	C4	Pembuatan ammonia	Menentukan harga Kc	4
		Menjelaskan fenomena ilmiah	Memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar	C4	Klorinasi air kolam	Menganalisis informasi yang ada pada pernyataan serta menentukan tekanan parsial	5

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Kompetensi Ilmiah yang Diukur dalam Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Level Kognitif	Konsep materi kimia	Indikator Asesmen	Nomor Soal
<p>sekaligus membantu peserta didik untuk dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan berikutnya agar dapat mencapai masa depan yang baik. Peserta didik diharapkan semakin memiliki pikiran kritis dan pikiran terbuka melalui kerja ilmiah dan sekaligus memantapkan profil pelajar pancasila khususnya jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong dan berkebhinekaan global.</p>	<p>kesetimbangan dari suatu sistem kesetimbangan</p> <p>4. Menganalisis dan mendeskripsikan makna nilai tetapan kesetimbangan</p> <p>5. Melakukan eksperimen dan menganalisis pengaruh konsentrasi, tekanan, suhu, dan katalis terhadap sistem kesetimbangan</p> <p>6. Mendeskripsikan Azas Le Chatlier dan penerapannya dalam sistem kesetimbangan kimia</p> <p>7. Menganalisis sistem kesetimbangan dalam industri untuk menentukan kondisi optimal yang diperlukan</p>	Menjelaskan fenomena ilmiah	Memahami elemen-elemen dalam desain penelitian	C4	Letusan gunung berapi	Menganalisis pengaruh konsentrasi jika dalam keadaan suhu, volume tetap pada suatu reaksi kesetimbangan, menyebutkan manfaat dari sulfur trioksida, dan menganalisis hipotesis yang tepat	6
		Menggunakan bukti ilmiah	Melakukan inferensi, prediksi, dan penarikan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif	C6	Memvalidasi perubahan suhu, konsentrasi, tekanan, dan volume pada pergeseran kesetimbangan	Memvalidasi pengaruh suhu pada tekanan lainnya serta menyimpulkan pengaruh temperatur dan tekanan terhadap kesetimbangan	7
		Menjelaskan fenomena ilmiah	Melakukan penelusuran literatur yang efektif	C6	Membuktikan penerapan prinsip kesetimbangan dalam industri	Membuktikan alasan digunakannya tekanan dan suhu tinggi serta menganalisis keuntungan katalis pada suatu reaksi kesetimbangan	8
		Menjelaskan fenomena ilmiah	Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar	C6	Pembuatan asam sulfat	Menganalisis dan menyimpulkan prinsip kesetimbangan	9
		Menjelaskan fenomena ilmiah	Membuat grafik secara tepat dari data	C6	Menyimpulkan suatu data	Menyimpulkan suatu informasi dari data yang ada, menentukan grafik, serta menentukan presentase HI yang telah terurai	10

No. soal	Identitas asesmen		Penyelesaian	Skor
1	Kompetensi	Mengidentifikasi isu-isu (masalah) ilmiah	<p>Lengkap dan benar dalam menuliskan jawaban</p> <p>Iya, hal ini karena ketika air (H_2O) dipanaskan suhunya akan semakin bertambah sehingga air menyerap kalor dengan ditandai air menguap, dan jika wadah ditutup maka embun akan menempel di dinding tutup wadah. Ketika air (H_2O) didiamkan, suhunya akan semakin turun sehingga air melepas kalor dengan ditandai uap yang menempel pada dinding tutup wadah.</p>	10
	Indikator Literasi Sains	Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid		
	Level kognitif	C4		
	Konsep kimia	Pemanasan air dalam wadah terbuka dan tertutup		
	Indikator Asesmen	Mengidentifikasi kasus yang tertera pada soal		
	Pertanyaan			
	<p>Air merupakan senyawa yang esensial bagi kehidupan dan memiliki peran penting dalam berbagai reaksi kimia dan proses alami. Reaksi pembentukan air sangat penting dalam proses biologis dan industri. Air itu sendiri dapat diperoleh melalui percobaan reaksi kimia. Dalam reaksi kimia, 2 mol hidrogen (H_2) bereaksi dengan 1 mol oksigen (O_2) untuk membentuk air (H_2O) dalam suatu wadah tertutup. Pada reaksi kimia terjadi perubahan susunan atom-atom zat sebelum dan sesudah reaksi. Pemanasan air hanya terjadi perubahan wujud air dari aqua menjadi gas. Persamaan reaksi:</p> $H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_2O_{(gas)}$ <p>Ketika anda memanaskan air dalam wadah terbuka maka air akan menguap dan semakin lama akan semakin habis. Berbeda halnya ketika anda memanaskan air dalam wadah tertutup maka air yang menguap akan menempel pada dinding penutup wadah, kemudian mengembun. Air yang mengembun tadi akan menetes kembali ke dalam wadah. Apakah kasus diatas merupakan salah satu contoh kesetimbangan? Berikan alasan kalian!</p>		Menjawab dengan benar tetapi kurang tepat	5
			Tidak menuliskan jawaban	0
2	Identitas asesmen		<p>Lengkap dan benar dalam menuliskan jawaban</p> <p>a. Hubungannya yaitu, ketika $CaCO_3$ ditambahkan, maka salah satu pereaksi akan menggeser arah kesetimbangan tersebut. b. Caranya yaitu dengan menambahkan $CaCO_3$</p>	10
	Kompetensi	Menjelaskan fenomena ilmiah		
	Indikator Literasi Sains	Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar		
	Level kognitif	C5		
	Konsep kimia	Pembuatan semen		

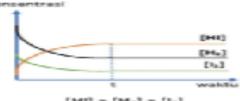
No. soal	Identitas asesmen		Penyelesaian	Skor
	Indikator Asesmen	Menghubungkan reaksi tersebut pada suhu tetap jika ditambahkan CaCO_2 dan menganalisis cara untuk menggeser kesetimbangan.		
	Pertanyaan		Menjawab dengan benar tapi kurang lengkap dari kedua pertanyaan	7
			Menjawab dengan benar dan lengkap dari salah satu pertanyaan	5
	<p>PT. Roda Jaya merupakan industri yang bergerak pada pembuatan semen. Salah satu bahan penting dalam pembuatan semen adalah kapur tohor. Pembuatan kapur tohor sendiri merupakan reaksi setimbang sebagai berikut:</p> $\text{CaCO}_{3(s)} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)} \quad \Delta H = 178 \text{ kJ}$ <p>Dimana CaO merupakan hasil pemanasan batu kapur (CaCO_2) pada suhu kurang 800°C. Apabila reaksi tersebut pada suhu tetap ditambahkan CaCO_2,</p> <p>a. Bagaimana hubungannya dengan kesetimbangan? b. Bagaimana cara yang dapat dilakukan untuk menggeser kesetimbangan itu ke kanan?</p>		Menjawab benar namun kurang lengkap dari kedua pertanyaan	3
			Jawaban salah atau salah satu jawaban benar namun kurang lengkap	1
			Tidak menuliskan jawaban	0
3	Indikator		<p>Lengkap dan benar dalam menuliskan jawaban</p> <p>Hipotesis yang tepat adalah reaksi antara $\text{N}_{2(g)}$ dan $\text{O}_{2(g)}$ untuk membentuk $\text{NO}_{(g)}$ hanya terjadi ketika suhu tinggi dan ada energi aktivasi tambahan dari loncatan bunga api listrik. Pada suhu rendah, energi aktivasi tidak mencukupi untuk memecahkan ikatan dalam molekul nitrogen dan oksigen, sehingga reaksi tidak berlangsung. Reaksinya termasuk dalam reaksi endoterm, hal ini dikarenakan $\text{N}_{2(g)}$ dan $\text{O}_{2(g)}$ memerlukan kalor (menyerap panas)</p>	10
	Kompetensi	Menjelaskan fenomena ilmiah		
	Indikator Literasi Sains	Memahami elemen-elemen dalam desain penelitian		
	Level kognitif	C4		
Konsep kimia	Asap buang kendaraan			
Indikator Asesmen	Menganalisis hipotesis yang tepat serta menjelaskan reaksi yang terjadi			
Pertanyaan				
<p>Gas nitrogen oksida (NO) yang terdapat dalam asap buang kendaraan berasal dari reaksi berikut:</p> $\text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NO}_{(g)}$ <p>Pada suhu rendah, kedua gas ini tidak akan saling bereaksi. Akan tetapi, tingginya suhu dalam mesin kendaraan dan pengaruh loncatan bunga api listrik dari besi membuat keduanya saling bereaksi. Berdasarkan pernyataan tersebut, bagaimana hipotesis yang tepat? Serta jelaskan reaksi yang terjadi pada unsur N_2 dan O_2!</p>		Menjawab dengan benar tetapi kurang tepat	5	
		Tidak menuliskan jawaban	0	
Identitas asesmen		<p>Lengkap dan benar dalam menuliskan jawaban</p> $2 \text{NH}_{3(g)} \rightleftharpoons \text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)}$ <p>Awal 8 - -</p>	10	
Kompetensi	Menjelaskan fenomena ilmiah			
Indikator Literasi Sains	Memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar			

No. soal	Identitas asesmen		Penyelesaian	Skor
4	Level kognitif	C4	Reaksi -4 +2 +6	
	Konsep kimia	Pembuatan ammonia		
	Indikator Asesmen	Menentukan harga Kc	Setimbang 4 2 6 $[NH_3] = \frac{4}{10} M$ $[N_2] = \frac{2}{10} M$ $[H_2] = \frac{6}{10} M$ $K_c = \frac{[NH_3]^4}{[N_2]^2 [H_2]^6} = \frac{(\frac{4}{10})^4}{(\frac{2}{10})^2 (\frac{6}{10})^6} = \frac{2 \times 10^{-1} \cdot 216 \times 10^{-6}}{16 \times 10^{-6}} = 27 \times 10^{-2} = 0,27$	
	Pertanyaan	Dalam pembuatan ammonia di pabrik, terjadi reaksi: $2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$ Wadah yang bervolume 10 liter dimasukkan 8 mol NH_3 . Jika dalam keadaan setimbang terdapat 4 mol NH_3 . Hitunglah harga Kc untuk reaksi kesetimbangan tersebut!		
			Menjawab dengan benar tetapi kurang tepat	5
			Tidak menuliskan jawaban	0
5	Identitas asesmen		Lengkap dan benar dalam menuliskan langkah penyelesaian disertai satuannya	10
	Kompetensi	Menjelaskan fenomena ilmiah		
	Indikator Literasi Sains	Memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar		
	Level kognitif	C4		
	Konsep kimia	Klorinasi air kolam	a. Manfaat adanya klorinasi adalah untuk membunuh mikroba dan menjaga PH air, setiap harinya sekitar 1% air hilang melalui penguapan dan mekanisme lainnya. Reaksi klorinasi dalam kolam renang termasuk kedalam jenis reaksi heterogen. b. $K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$ $1,05 = K_c (0,0821 \cdot 298)^{-1}$ Karena $T = 273 + 25 = 298$ K dan $\Delta n = 1 - 2 = -1$, didapat: $K_c = \frac{0,980}{1,05} = 0,038$ $1,05 = \frac{(0,462)(Cl_2)}{(0,875)}$ $PCl_2 = \frac{(1,075)(0,875)}{(0,463)} = 1,98 \text{ atm}$	
	Indikator Asesmen	Menganalisis informasi yang ada pada pernyataan serta menentukan tekanan parsial		
	Pertanyaan	Setiap seminggu sekali Tiara akan pergi ke waterboom untuk herenang. Pagi itu, ternyata waterboom ditutup karena akan dilakukan klorinasi air kolam. Klorinasi merupakan pengobatan umum dan efektif yang sering digunakan bersamaan dengan penyaringan untuk menonaktifkan mikroba yang mungkin ada di air kolam dan menjaga Ph. Sekitar 1% air hilang setiap hari melalui penguapan dan mekanisme lainnya. Oleh karenanya air tawar harus ditambahkan secara teratur. Sebagian besar air di kolam akan berubah setelah sekitar 100 hari. Secara sederhana dapat dituliskan reaksinya sebagai berikut: $Cl_{2(g)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HOCl_{(aq)} + HCl_{(aq)}$ Jika pada proses klorinasi yang berlangsung pada suhu 25°C memiliki nilai tetapan kesetimbangan (Kp) sebesar 1,05. a. Analisislah informasi apa saja yang ada pada pernyataan diatas dan tuliskan jenis reaksi kesetimbangannya! b. Hitunglah nilai Kc dan tekanan parsial HCl, jika pada saat kesetimbangan tekanan parsial Cl_2 dan HOCl berturut turut adalah 0,875 dan 0,463 atm?		
		Menjawab dengan benar tapi kurang lengkap dari kedua pertanyaan	7	
		Menjawab dengan benar tetapi kurang lengkap dari kedua pertanyaan	5	

No. soal	Identitas asesmen		Penyelesaian	Skor
			Menjawab benar namun kurang lengkap dari kedua pertanyaan	3
			Jawaban salah atau salah satu jawaban benar namun kurang lengkap	1
			Tidak menuliskan jawaban	0
	Identitas asesmen		Lengkap dan benar dalam menuliskan jawaban	10
	Kompetensi	Menjelaskan fenomena ilmiah	a. Pada suhu dan tekanan tetap, jika gas O_2 ditambahkan kesetimbangan akan bergeser ke kanan. Karena reaksi bergeser ke kanan, maka gas SO_2 akan berkurang sedangkan gas SO_3 akan bertambah. b. Sulfur trioksida biasanya digunakan pada pembakaran arang, pembuatan asam sulfat. c. Hipotesis yang tepat adalah bahwa pada kondisi letusan gunung berapi seperti Semeru, pembentukan gas sulfur trioksida (SO_3) dipengaruhi oleh suhu tinggi yang dihasilkan oleh aktivitas vulkanis. Hal ini dikarenakan reaksi pembentukan SO_3 dari SO_2 dan O_2 adalah eksoterm, kenaikan suhu akan menggeser kesetimbangan reaksi ke arah pereaksi, mengurangi jumlah SO_3 yang terbentuk. Namun, tekanan tinggi yang dihasilkan oleh letusan dapat mendorong kesetimbangan ke arah pembentukan lebih banyak SO_3 , yang berbahaya bagi kesehatan penduduk disekitar area tersebut.	
	Indikator Literasi Sains	Memahami elemen-elemen dalam desain penelitian		
	Level kognitif	C4		
	Konsep kimia	Letusan gunung berapi		
	Indikator Asesmen	Menganalisis pengaruh konsentrasi jika dalam keadaan suhu, volume tetap pada suatu reaksi kesetimbangan, menyebutkan manfaat dari sulfur trioksida, dan menganalisis hipotesis yang tepat		
6	Pertanyaan			
	Pada letusan gunung berapi seperti semeru, gas sulfur trioksida lazim disemburkan bersama zat-zat cemar lain dalam abu vulkanis pada skala yang cukup besar. Oleh karena itu, penduduk yang berdomisili disekitar pegunungan yang sedang bergejolak tersebut wajib di lingsikan hingga radius yang dinyatakan aman oleh pihak yang berwenang . Gas sulfur trioksida sendiri merupakan reaksi kesetimbangan sebagai berikut:			
	$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)} \quad \Delta H = -180 \text{ kJ}$			
	a. Pada suhu dan volume tetap, ke dalam reaksi setimbang ditambahkan gas O_2 Bagaimana pengaruhnya terhadap masing-masing zat dalam system tersebut? b. Selain berbahaya, ternyata sulfur trioksida juga bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari. Sebutkan manfaat dari sulfur trioksida yang kalian ketahui! c. Berdasarkan pernyataan tersebut, bagaimana hipotesis yang tepat?			
			Menjawab dengan benar dan lengkap dari salah dua pertanyaan	7
			Menjawab dengan benar dan lengkap dari salah satu pertanyaan	5
			Menjawab benar namun kurang lengkap dari ketiga pertanyaan	3
			Jawaban salah atau salah satu jawaban benar namun kurang lengkap	1
			Tidak menuliskan jawaban	0
	Identitas asesmen		Lengkap dan benar dalam menuliskan jawaban	10
	Kompetensi	Menggunakan bukti ilmiah	Pengaruh suhu pada tekanan lainnya yaitu semakin tinggi suhu pada tekanan tetap sebesar 30 atm, rendemen NH_3 semakin kecil begitu juga dengan atm 50, 100, 600, dan 1000. Kesimpulannya: rendemen NH_3 pada suhu konstan 200°C akan menggeser kekanan karena semakin	
	Indikator Literasi Sains	Melakukan inferensi, prediksi, dan penarikan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif		
	Level kognitif	C6		

No. soal	Identitas asesmen		Penyelesaian	Skor																											
7	Konsep kimia	Pengaruh perubahan suhu, konsentrasi, tekanan, dan volume pada pergeseran kesetimbangan	<p>besar tekanannya akan semakin tinggi nilai rendemen NH₃. Sedangkan semakin bertambahnya suhu pada tekanan 10 atm akan menggeser kesetimbangan ke kiri.</p>																												
	Indikator Asesmen	Memvalidasi pengaruh perubahan suhu pada tekanan lainnya serta menyimpulkan pengaruh temperatur dan tekanan terhadap kesetimbangan																													
	Pertanyaan																														
	Perhatikan data percobaan pada tabel berikut:		Menjawab dengan benar tetapi kurang tepat	5																											
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Temperatur (°C)</th> <th colspan="4">Hasil NH₃ (%)</th> </tr> <tr> <th>10 atm</th> <th>30 atm</th> <th>50 atm</th> <th>100 atm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>200</td> <td>50,7</td> <td>67,6</td> <td>74,4</td> <td>81,5</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>14,7</td> <td>50,3</td> <td>39,4</td> <td>52,0</td> </tr> <tr> <td>400</td> <td>3,9</td> <td>10,2</td> <td>16,3</td> <td>25,1</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>1,2</td> <td>3,5</td> <td>5,6</td> <td>10,6</td> </tr> </tbody> </table>	Temperatur (°C)			Hasil NH ₃ (%)				10 atm	30 atm	50 atm	100 atm	200	50,7	67,6	74,4	81,5	300	14,7	50,3	39,4	52,0	400	3,9	10,2	16,3	25,1	500	1,2	3,5	5,6
Temperatur (°C)	Hasil NH ₃ (%)																														
	10 atm	30 atm	50 atm	100 atm																											
200	50,7	67,6	74,4	81,5																											
300	14,7	50,3	39,4	52,0																											
400	3,9	10,2	16,3	25,1																											
500	1,2	3,5	5,6	10,6																											
	<p>Penambahan suhu pada tekanan tetap sebesar 10 atm akan menggeser kesetimbangan ke kiri. Periksalah pengaruh suhu pada tekanan lainnya! Lalu, simpulkan pengaruh temperature dan tekanan terhadap kesetimbangan pada reaksi sebagai berikut:</p> $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} \quad \Delta H = -92,2 \text{ kJ}$		Tidak menuliskan jawaban	0																											
8	Identitas asesmen		<p>Jawaban benar dan lengkap</p> <p>Pada ketebalan pipa, jika tekanan dinaikkan maka diperlukan ketebalan pipa yang lebih banyak agar tidak mudah rusak bila tekanan gas meningkat. Hal tersebut mengeluarkan biaya yang banyak. Jika suhu terlalu tinggi atau terlalu rendah maka jumlah amoniak yang diperoleh sedikit dan reaksi membutuhkan waktu yang cukup lama. Oleh karena itu, Fritz Haber dan Carl Bosch menggunakan tekanan dan suhu optimum untuk membuat amoniak. Tekanan optimum untuk membuat amoniak antara 140 - 340 atm dan suhu antara 400°C-600°C dengan menggunakan katalis Fe yang diperoleh dari reduksi Fe₃O₄. Ada keuntungan dalam penggunaan katalis diantaranya yaitu katalis penting bagi reaksi yang memerlukan suhu tinggi, karena dengan suatu katalis reaksi seperti ini dapat berlangsung pada suhu yang lebih rendah. Meskipun katalis dapat mempercepat pencapaian keadaan setimbang, namun katalis tidak mengubah komposisi kesetimbangan.</p>	10																											
	Kompetensi	Menjelaskan fenomena ilmiah																													
	Indikator Literasi Sains	Melakukan penelusuran literatur yang efektif																													
	Level kognitif	C6																													
	Konsep kimia	Penerapan prinsip kesetimbangan dalam industri																													
	Indikator Asesmen	Membuktikan alasan digunakannya tekanan dan suhu tinggi serta menganalisis keuntungannya katalis pada suatu reaksi kesetimbangan																													
	Pertanyaan																														
	<p>NH₃ dibuat dari gas N₂ dan gas H₂ menurut reaksi kesetimbangan:</p> $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} \quad \Delta H = -92\text{KJ}$ <p>Menurut proses Haber-Bosch, pembuatan ammonia dilakukan dengan tekanan tinggi (sekitar 500°C). Buktikan alasan digunakannya tekanan dan suhu tinggi pada proses itu. Kemudian apakah keuntungannya dalam menggunakan katalis?</p>																														

No. soal	Identitas asesmen	Penyelesaian	Skor												
		Menjawab dengan benar tetapi kurang tepat	5												
		Tidak menuliskan jawaban	0												
	<p style="text-align: center;">Identitas asesmen</p> <table border="1"> <tr> <td>Kompetensi</td> <td>Menjelaskan fenomena ilmiah</td> </tr> <tr> <td>Indikator</td> <td>Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar</td> </tr> <tr> <td>Literasi Sains</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Level kognitif</td> <td>C6</td> </tr> <tr> <td>Konsep kimia</td> <td>Pembuatan asam sulfat</td> </tr> <tr> <td>Indikator Asesmen</td> <td>Menganalisis dan menyimpulkan prinsip kesetimbangan</td> </tr> </table>	Kompetensi	Menjelaskan fenomena ilmiah	Indikator	Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar	Literasi Sains		Level kognitif	C6	Konsep kimia	Pembuatan asam sulfat	Indikator Asesmen	Menganalisis dan menyimpulkan prinsip kesetimbangan	<p>Lengkap dan benar</p> <p>a. Pada proses kontak digunakan suhu sekitar 500°C dan katalis V_2O_5. Sebenarnya tekanan besar akan menguntungkan produksi SO_3 tetapi penambahan tekanan ternyata tidak diimbangi penambahan hasil yang memadai. Oleh karena itu, pada proses kontak tidak digunakan tekanan besar melainkan tekanan normal 1 atm.</p>	10
Kompetensi	Menjelaskan fenomena ilmiah														
Indikator	Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar														
Literasi Sains															
Level kognitif	C6														
Konsep kimia	Pembuatan asam sulfat														
Indikator Asesmen	Menganalisis dan menyimpulkan prinsip kesetimbangan														
9	<p>Asam sulfat merupakan salah satu asam yang paling kuat dan paling umum digunakan dalam berbagai aplikasi industry dan laboratorium. Tahap penting pada pembuatan asam sulfat adalah mengubah SO_2 menjadi SO_3, karena reaksinya merupakan reaksi kesetimbangan:</p> $2 SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2 SO_{3(g)} \quad \Delta H = -98 \text{ kJ}$ <p>Berdasarkan prinsip kesetimbangan, jelaskan bagaimana pengaturan suhu dan tekanan yang menguntungkan dalam pembentukan SO_3? Pada proses kontak digunakan tekanan normal (1 atm) dan suhu yang relative tinggi (sekitar 500°C). Apakah hal ini sesuai dengan prinsip kesetimbangan?</p>	<p>b. Iya, hal ini sesuai dengan prinsip kesetimbangan kimia karena dengan kenaikan suhu proses kesetimbangan berlaku meskipun tekanan dijadikan tetap atau normal 1 atm.</p>													
		Menjawab dengan benar tetapi kurang lengkap dari kedua pertanyaan	7												
		Menjawab dengan benar dan lengkap dari salah satu pertanyaan	5												
		Menjawab benar namun kurang lengkap dari salah satu pertanyaan	3												
		Jawaban salah atau salah satu jawaban benar namun kurang lengkap	1												
		Tidak menuliskan jawaban	0												
	<p style="text-align: center;">Identitas asesmen</p> <table border="1"> <tr> <td>Kompetensi</td> <td>Menjelaskan fenomena ilmiah</td> </tr> <tr> <td>Indikator</td> <td>Membuat grafik secara tepat dari data</td> </tr> <tr> <td>Literasi Sains</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Level kognitif</td> <td>C6</td> </tr> <tr> <td>Konsep kimia</td> <td>Menyimpulkan suatu data</td> </tr> <tr> <td>Indikator Asesmen</td> <td>Menyimpulkan suatu informasi dari data yang ada, menentukan grafik, serta menentukan presentase HI yang telah terurai</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Pertanyaan</p>	Kompetensi	Menjelaskan fenomena ilmiah	Indikator	Membuat grafik secara tepat dari data	Literasi Sains		Level kognitif	C6	Konsep kimia	Menyimpulkan suatu data	Indikator Asesmen	Menyimpulkan suatu informasi dari data yang ada, menentukan grafik, serta menentukan presentase HI yang telah terurai	<p>Lengkap dan benar</p> <p>a. Tabel tersebut merupakan data hasil percobaan mengenai kesetimbangan kimia. Adapun faktor kesetimbangan yang dianalisis dari tabel percobaan tersebut mengenai konsentrasi. Dimana jika konsentrasi pereaksi ditambah, kesetimbangan akan bergeser ke arah produk untuk mengurangi kelebihan pereaksi. Reaksi cenderung bergeser ke kanan (arah produk). Dari tabel tersebut didapati bahwa apabila konsentrasi dari pereaksi berkurang maka konsentrasi produk akan bertambah yang artinya, nilai dari Kc juga akan makin bertambah.</p>	10
Kompetensi	Menjelaskan fenomena ilmiah														
Indikator	Membuat grafik secara tepat dari data														
Literasi Sains															
Level kognitif	C6														
Konsep kimia	Menyimpulkan suatu data														
Indikator Asesmen	Menyimpulkan suatu informasi dari data yang ada, menentukan grafik, serta menentukan presentase HI yang telah terurai														

No. soal	Identitas asesmen	Penyelesaian	Skor																																																									
10	<p>Simak data hasil percobaan berikut:</p> <p style="text-align: center;">Reaksi : $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$</p> <table border="1" data-bbox="248 228 850 370"> <thead> <tr> <th>Perc. ke-</th> <th>$[\text{H}_2]$</th> <th>$[\text{I}_2]$</th> <th>$[\text{HI}]^2$</th> <th>$\frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$</th> <th>$\frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$</th> <th>$\frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>$1,1 \times 10^{-2}$</td> <td>$0,12 \times 10^{-2}$</td> <td>$2,52 \times 10^{-2}$</td> <td>1.909</td> <td>48,11</td> <td>$3,33 \times 10^{-7}$</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>$0,92 \times 10^{-2}$</td> <td>$0,20 \times 10^{-2}$</td> <td>$2,96 \times 10^{-2}$</td> <td>1.609</td> <td>47,62</td> <td>$5,45 \times 10^{-7}$</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>$0,77 \times 10^{-2}$</td> <td>$0,31 \times 10^{-2}$</td> <td>$3,34 \times 10^{-2}$</td> <td>1.399</td> <td>46,73</td> <td>$7,97 \times 10^{-7}$</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>$0,92 \times 10^{-2}$</td> <td>$0,22 \times 10^{-2}$</td> <td>$3,08 \times 10^{-2}$</td> <td>1.522</td> <td>46,87</td> <td>$6,23 \times 10^{-7}$</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>$0,34 \times 10^{-2}$</td> <td>$0,34 \times 10^{-2}$</td> <td>$2,35 \times 10^{-2}$</td> <td>2.033</td> <td>47,77</td> <td>$2,72 \times 10^{-7}$</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>$0,86 \times 10^{-2}$</td> <td>$0,86 \times 10^{-2}$</td> <td>$5,86 \times 10^{-2}$</td> <td>792</td> <td>46,43</td> <td>$4,33 \times 10^{-7}$</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Nilai yang tetap : $\frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$</p> <p>a. Apa yang dapat anda simpulkan dari data tersebut? Dan tentukan grafik dari $\frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$.</p> <p>b. Pada suhu tertentu, nilai tetapan kesetimbangannya (Kc) adalah 9, tentukan presentase HI yang telah terurai!</p>	Perc. ke-	$[\text{H}_2]$	$[\text{I}_2]$	$[\text{HI}]^2$	$\frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$	$\frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$	$\frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$	1	$1,1 \times 10^{-2}$	$0,12 \times 10^{-2}$	$2,52 \times 10^{-2}$	1.909	48,11	$3,33 \times 10^{-7}$	2	$0,92 \times 10^{-2}$	$0,20 \times 10^{-2}$	$2,96 \times 10^{-2}$	1.609	47,62	$5,45 \times 10^{-7}$	3	$0,77 \times 10^{-2}$	$0,31 \times 10^{-2}$	$3,34 \times 10^{-2}$	1.399	46,73	$7,97 \times 10^{-7}$	4	$0,92 \times 10^{-2}$	$0,22 \times 10^{-2}$	$3,08 \times 10^{-2}$	1.522	46,87	$6,23 \times 10^{-7}$	5	$0,34 \times 10^{-2}$	$0,34 \times 10^{-2}$	$2,35 \times 10^{-2}$	2.033	47,77	$2,72 \times 10^{-7}$	6	$0,86 \times 10^{-2}$	$0,86 \times 10^{-2}$	$5,86 \times 10^{-2}$	792	46,43	$4,33 \times 10^{-7}$	<p>Penyelesaian</p> <p>Grafik dari reaksi $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ yaitu:</p>  <p>b.</p> $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$ <table border="0" data-bbox="850 369 1165 414"> <tr> <td>Awal</td> <td>1 mol</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Reaksi</td> <td>α mol</td> <td>$+\frac{1}{2}\alpha$ mol</td> <td>$+\frac{1}{2}\alpha$ mol</td> </tr> </table> <p>Setimbang $(1-\alpha)$ mol $\frac{1}{2}\alpha$ mol $\frac{1}{2}\alpha$ mol</p> $K_c = \frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$ $9 = \frac{(\frac{1}{2}\alpha)(\frac{1}{2}\alpha)}{(1-\alpha)^2}$ $3^2 = \frac{(\frac{1}{2}\alpha)^2}{(1-\alpha)^2}$ $3 = \frac{\frac{1}{2}\alpha}{1-\alpha}$ $3(1-\alpha) = \frac{1}{2}\alpha$ $3-3\alpha = \frac{1}{2}\alpha$ $3 = \frac{1}{2}\alpha + 3\alpha$ $3 = \frac{7}{2}\alpha$ $\alpha = \frac{6}{7}\alpha = 86\%$ <p>Menjawab dengan benar tapi kurang lengkap dari kedua pertanyaan 7</p> <p>Menjawab dengan benar tetapi kurang tepat 5</p> <p>Jawaban salah atau salah satu jawaban benar namun kurang lengkap 1</p>	Awal	1 mol	-	-	Reaksi	α mol	$+\frac{1}{2}\alpha$ mol	$+\frac{1}{2}\alpha$ mol	
Perc. ke-	$[\text{H}_2]$	$[\text{I}_2]$	$[\text{HI}]^2$	$\frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$	$\frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$	$\frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$																																																						
1	$1,1 \times 10^{-2}$	$0,12 \times 10^{-2}$	$2,52 \times 10^{-2}$	1.909	48,11	$3,33 \times 10^{-7}$																																																						
2	$0,92 \times 10^{-2}$	$0,20 \times 10^{-2}$	$2,96 \times 10^{-2}$	1.609	47,62	$5,45 \times 10^{-7}$																																																						
3	$0,77 \times 10^{-2}$	$0,31 \times 10^{-2}$	$3,34 \times 10^{-2}$	1.399	46,73	$7,97 \times 10^{-7}$																																																						
4	$0,92 \times 10^{-2}$	$0,22 \times 10^{-2}$	$3,08 \times 10^{-2}$	1.522	46,87	$6,23 \times 10^{-7}$																																																						
5	$0,34 \times 10^{-2}$	$0,34 \times 10^{-2}$	$2,35 \times 10^{-2}$	2.033	47,77	$2,72 \times 10^{-7}$																																																						
6	$0,86 \times 10^{-2}$	$0,86 \times 10^{-2}$	$5,86 \times 10^{-2}$	792	46,43	$4,33 \times 10^{-7}$																																																						
Awal	1 mol	-	-																																																									
Reaksi	α mol	$+\frac{1}{2}\alpha$ mol	$+\frac{1}{2}\alpha$ mol																																																									
No. soal	Identitas asesmen	Penyelesaian	Skor																																																									
		Tidak menuliskan jawaban	0																																																									

Lampiran 7

Rubrik Instrumen Penilaian Literasi Sains Peserta Didik

KISI-KISI INSTRUMEN TES LITERASI SAINS MATERI KESETIMBANGAN KIMIA

Jenjang : SMA/MA
 Mata Pelajaran : Kimia
 Fase : Fase F
 Kurikulum : Kurikulum Merdeka
 Materi : Kesetimbangan Kimia
 Bentuk Soal : Uraian

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Kompetensi Ilmiah yang Diukur dalam Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Level Kognitif	Konsep materi kimia	Indikator Asesmen	Nomor Soal
<p>Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa; memahami kimia organik; memahami konsep kimia dalam kesehatan dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi. Peserta didik memiliki pengetahuan kimia yang lebih mendalam sehingga menumbuhkan minat sekaligus membantu peserta didik untuk dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan</p>	<p>1. Menganalisis dan mengamati reaksi bolak balik dan reaksi kesetimbangan kimia untuk mendeskripsikan reaksi kesetimbangan dan syarat terbentuknya kesetimbangan kimia 2. Menganalisis konsentrasi zat-zat yang ada pada keadaan setimbang dari suatu sistem kesetimbangan kimia untuk menemukan konsep hukum kesetimbangan 3. Menganalisis dan menentukan nilai tetapan kesetimbangan dari suatu sistem kesetimbangan 4. Menganalisis dan</p>	Mengidentifikasi isu-isu (masalah) ilmiah	Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid	C4	Pemanasan air dalam wadah terbuka dan tertutup	Mengidentifikasi kasus yang tertera pada soal	1
		Menjelaskan fenomena ilmiah	Memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar	C4	Klorinasi air kolam	Menganalisis informasi yang ada pada pernyataan serta menentukan tekanan parsial	2
		Menjelaskan fenomena ilmiah	Memahami elemen-elemen dalam desain penelitian	C4	Letusan gunung berapi	Menganalisis pengaruh konsentrasi jika dalam keadaan suhu, volume tetap pada suatu reaksi kesetimbangan, menyebutkan manfaat dari sulfur trioksida, dan menganalisis hipotesis yang tepat	3
		Menggunakan bukti ilmiah	Melakukan inferensi, prediksi, dan penarikan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif	C6	Memvalidasi pengaruh perubahan suhu, konsentrasi, tekanan, dan volume pada pergeseran kesetimbangan	Memvalidasi pengaruh suhu pada tekanan lainnya serta menyimpulkan pengaruh temperatur dan tekanan terhadap kesetimbangan	4
		Menjelaskan fenomena ilmiah	Melakukan penelusuran literatur yang efektif	C6	Membuktikan penerapan prinsip kesetimbangan	Membuktikan alasan digunakannya tekanan dan suhu tinggi serta menganalisis keuntungan katalis pada suatu	5

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Kompetensi Ilmiah yang Diukur dalam Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Level Kognitif	Konsep materi kimia	Indikator Asesmen	Nomor Soal
berikutnya agar dapat mencapai masa depan yang baik. Peserta didik diharapkan semakin memiliki pikiran kritis dan pikiran terbuka melalui kerja ilmiah dan sekaligus memantapkan profil pelajar pancasila khususnya jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global.	<p>5. Mendeskripsikan makna nilai tetapan kesetimbangan</p> <p>5. Melakukan eksperimen dan menganalisis pengaruh konsentrasi, tekanan, suhu, dan katalis terhadap sistem kesetimbangan</p> <p>6. Mendeskripsikan Azas Le Chatelier dan penerapannya dalam sistem kesetimbangan kimia</p> <p>7. Menganalisis sistem kesetimbangan dalam industri untuk menentukan kondisi optimal yang diperlukan</p>				dalam industri	reaksi kesetimbangan	
		Menjelaskan fenomena ilmiah	Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar	C6	Pembuatan asam sulfat	Menganalisis dan menyimpulkan prinsip kesetimbangan	6
		Menjelaskan fenomena ilmiah	Membuat grafik secara tepat dari data	C6	Menyimpulkan suatu data	Menyimpulkan suatu informasi dari data yang ada, menentukan grafik, serta menentukan presentase HI yang telah terurai	7

No. soal	Identitas asesmen		Penyelesaian	Skor
1	Kompetensi	Mengidentifikasi isu-isu (masalah) ilmiah	Lengkap dan benar dalam menuliskan jawaban Iya, hal ini karena ketika air (H_2O) dipanaskan suhunya akan semakin bertambah sehingga air menyerap kalor dengan ditandai air menguap, dan jika wadah ditutup maka embun akan menempel di dinding tutup wadah. Ketika air (H_2O) didiamkan, suhunya akan semakin turun sehingga air melepas kalor dengan ditandai uap yang menempel pada dinding tutup wadah.	10
	Indikator Literasi Sains	Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid		
	Level kognitif	C4		
	Konsep kimia	Pemanasan air dalam wadah terbuka dan tertutup		
	Indikator Asesmen	Mengidentifikasi kasus yang tertera pada soal		
	Pertanyaan			
	Air merupakan senyawa yang esensial bagi kehidupan dan memiliki peran penting dalam berbagai reaksi kimia dan proses alami. Reaksi pembentukan air sangat penting dalam proses biologis dan industri. Air itu sendiri dapat diperoleh melalui percobaan reaksi kimia. Dalam reaksi kimia, 2 mol hidrogen (H_2) bereaksi dengan 1 mol oksigen (O_2) untuk membentuk air (H_2O) dalam suatu wadah tertutup. Pada reaksi kimia terjadi perubahan susunan atom-atom zat sebelum dan sesudah reaksi. Pemanasan air hanya terjadi perubahan wujud air dari aqua menjadi gas. Persamaan reaksi:			
	$H_2O(l) \rightleftharpoons H_2O(g_{sat})$			
	Ketika anda memanaskan air dalam wadah terbuka maka air akan menguap dan semakin lama akan semakin habis. Berbeda halnya ketika anda memanaskan air dalam wadah tertutup maka air yang menguap akan menempel pada dinding penutup wadah, kemudian mengembun. Air yang mengembun tadi akan menetes kembali ke dalam wadah. Apakah kasus diatas merupakan salah satu contoh kesetimbangan? Berikan alasan kalian!		Menjawab dengan benar tetapi kurang tepat	5
			Tidak menuliskan jawaban	0
	Identitas asesmen		Lengkap dan benar dalam menuliskan langkah penyelesaian disertai satuannya	10
	Kompetensi	Menjelaskan fenomena ilmiah	a. Manfaat adanya klorinasi adalah untuk membunuh mikroba dan menjaga PH air, setiap harinya sekitar 1% air hilang melalui penguapan dan mekanisme lainnya. Reaksi klorinasi dalam kolam renang termasuk kedalam jenis reaksi heterogen.	
	Indikator Literasi Sains	Memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar	b. $K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$ $1,05 = K_c (0,0821 \cdot 298)^{-1}$	
	Level kognitif	C4		
	Konsep kimia	Klorinasi air kolam		
	Indikator Asesmen	Menganalisis informasi yang ada pada pernyataan serta menentukan tekanan parsial		
	Pertanyaan			

No. soal	Identitas asesmen	Penyelesaian	Skor
2	<p>Setiap seminggu sekali Tiara akan pergi ke <i>waterboom</i> untuk berenang. Pagi itu, ternyata <i>waterboom</i> ditutup karena akan dilakukan klorinasi air kolam. Klorinasi merupakan pengobatan umum dan efektif yang sering digunakan bersamaan dengan penyaringan untuk menonaktifkan mikroba yang mungkin ada di air kolam dan menjaga Ph. Sekitar 1% air hilang setiap hari melalui penguapan dan mekanisme lainnya. Oleh karenanya air tawar harus ditambahkan secara teratur. Sebagian besar air di kolam akan berubah setelah sekitar 100 hari. Secara sederhana dapat dituliskan reaksinya sebagai berikut:</p> $\text{Cl}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{HOCl}_{(aq)} + \text{HCl}_{(aq)}$ <p>Jika pada proses klorinasi yang berlangsung pada suhu 25°C memiliki nilai tetapan kesetimbangan (Kp) sebesar 1,05.</p> <p>a. Analisislah informasi apa saja yang ada pada pernyataan diatas dan tuliskan jenis reaksi kesetimbangannya!</p> <p>b. Hitunglah nilai Kc dan tekanan parsial HCl, jika pada saat kesetimbangan tekanan parsial Cl₂ dan HOCl berturut turut adalah 0,875 dan 0,463 atm?</p>	<p>Karena T=273+25=298 K dan Δn = 1-2 = -1, didapat:</p> $K_c = \frac{0,040}{1,05} = 0,038$ $1,05 = \frac{(0,463)(\text{Cl}_2)}{(0,875)}$ $P_{\text{Cl}_2} = \frac{(1,05)(0,875)}{(0,463)} = 1,98 \text{ atm}$	
		Menjawab dengan benar tapi kurang lengkap dari kedua pertanyaan	7
		Menjawab dengan benar tetapi kurang lengkap dari kedua pertanyaan	5
		Menjawab benar namun kurang lengkap dari kedua pertanyaan	3
		Jawaban salah atau salah satu jawaban benar namun kurang lengkap	1
		Tidak menuliskan jawaban	0
	Identitas asesmen		
	Kompetensi	Menjelaskan fenomena ilmiah	10
	Indikator	Memahami elemen-elemen dalam desain penelitian	
	Literasi Sains		
	Level kognitif	C4	
	Konsep kimia	Letusan gunung berapi	
	Indikator Asesmen	Menganalisis pengaruh konsentrasi jika dalam keadaan suhu, volume tetap pada suatu reaksi kesetimbangan, menyebutkan manfaat dari sulfur trioksida, dan menganalisis hipotesis yang tepat	
	Pertanyaan		

No. soal	Identitas asesmen	Penyelesaian	Skor																			
3	<p>Pada letusan gunung berapi seperti semeru, gas sulfur trioksida lazim disemburkan bersama zat-zat cemar lain dalam abu vulkanis pada skala yang cukup besar. Oleh karena itu, penduduk yang berdomisili disekitar pegunungan yang sedang bergejolak tersebut wajib diungsikan hingga radius yang dinyatakan aman oleh pihak yang berwenang. Gas sulfur trioksida sendiri merupakan reaksi kesetimbangan sebagai berikut:</p> $2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(g)} \quad \Delta H = -180 \text{ kJ}$ <p>a. Pada suhu dan volume tetap, ke dalam reaksi setimbang ditambahkan gas O_2. Bagaimana pengaruhnya terhadap masing-masing zat dalam system tersebut?</p> <p>b. Selain berbahaya, ternyata sulfur trioksida juga bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari. Sebutkan manfaat dari sulfur trioksida yang kalian ketahui!</p> <p>c. Berdasarkan pernyataan tersebut, bagaimana hipotesis yang tepat?</p>	<p>suhu akan menggeser kesetimbangan reaksi ke arah pereaksi, mengurangi jumlah SO_2 yang terbentuk. Namun, tekanan tinggi yang dihasilkan oleh letusan dapat mendorong kesetimbangan ke arah pembentukan lebih banyak SO_2, yang berbahaya bagi kesehatan penduduk disekitar area tersebut.</p>																				
		Menjawab dengan benar dan lengkap dari salah dua pertanyaan	7																			
		Menjawab dengan benar dan lengkap dari salah satu pertanyaan	5																			
		Menjawab benar namun kurang lengkap dari ketiga pertanyaan	3																			
		Jawaban salah atau salah satu jawaban benar namun kurang lengkap	1																			
		Tidak menuliskan jawaban	0																			
4	Identitas asesmen		<p>Lengkap dan benar dalam menuliskan jawaban</p> <p>Pengaruh suhu pada tekanan lainnya yaitu semakin tinggi suhu pada tekanan tetap sebesar 30 atm, rendemen NH_3 semakin kecil begitu juga dengan atm 50, 100, 600, dan 1000. Kesimpulannya: rendemen NH_3 pada suhu konstan 200°C akan menggeser kekanan karena semakin besar tekanannya akan semakin tinggi nilai rendemen NH_3. Sedangkan semakin bertambahnya suhu pada tekanan 10 atm akan menggeser kesetimbangan ke kiri.</p>																			
	Kompetensi	Menggunakan bukti ilmiah																				
	Indikator Literasi Sains	Melakukan inferensi, prediksi, dan penarikan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif																				
	Level kognitif	C6																				
	Konsep kimia	Pengaruh perubahan suhu, konsentrasi, tekanan, dan volume pada pergeseran kesetimbangan																				
	Indikator Asesmen	Memvalidasi pengaruh perubahan suhu pada tekanan lainnya serta menyimpulkan pengaruh temperatur dan tekanan terhadap kesetimbangan																				
	Pertanyaan																					
	Perhatikan data percobaan pada tabel berikut:																					
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Temperatur ($^\circ\text{C}$)</th> <th colspan="4">Hasil NH_3 (%)</th> </tr> <tr> <th>10 atm</th> <th>30 atm</th> <th>50 atm</th> <th>100 atm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>200</td> <td>50,7</td> <td>67,6</td> <td>74,4</td> <td>81,5</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>14,7</td> <td>50,3</td> <td>39,4</td> <td>52,0</td> </tr> </tbody> </table>			Temperatur ($^\circ\text{C}$)	Hasil NH_3 (%)				10 atm	30 atm	50 atm	100 atm	200	50,7	67,6	74,4	81,5	300	14,7	50,3	39,4	52,0
	Temperatur ($^\circ\text{C}$)	Hasil NH_3 (%)																				
10 atm		30 atm	50 atm	100 atm																		
200	50,7	67,6	74,4	81,5																		
300	14,7	50,3	39,4	52,0																		
Menjawab dengan benar tetapi kurang tepat		5																				

No. soal	Identitas asesmen					Penyelesaian	Skor
	400	3,9	10,2	16,3	25,1	Tidak menuliskan jawaban	0
	500	1,2	3,5	5,6	10,6		
	<p>Penambahan suhu pada tekanan tetap sebesar 10 atm akan menggeser kesetimbangan ke kiri. Periksalah pengaruh suhu pada tekanan lainnya! Lalu, simpulkan pengaruh temperature dan tekanan terhadap kesetimbangan pada reaksi sebagai berikut:</p> $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} \quad \Delta H = +92,2 \text{ kJ}$						
5	Identitas asesmen					<p>Jawaban benar dan lengkap</p> <p>Pada ketebalan pipa, jika tekanan dinaikkan maka diperlukan ketebalan pipa yang lebih banyak agar tidak mudah rusak bila tekanan gas meningkat. Hal tersebut mengeluarkan biaya yang banyak. Jika suhu terlalu tinggi atau terlalu rendah maka jumlah amoniak yang diperoleh sedikit dan reaksi membutuhkan waktu yang cukup lama. Oleh karena itu, Fritz Haber dan Carl Bosch menggunakan tekanan dan suhu optimum untuk membuat amoniak. Tekanan optimum untuk membuat amoniak antara 140 - 340 atm dan suhu antara 400°C-600°C dengan menggunakan katalis Fe yang diperoleh dari reduksi Fe₂O₄. Ada keuntungan dalam penggunaan katalis diantaranya yaitu katalis penting bagi reaksi yang memerlukan suhu tinggi, karena dengan suatu katalis reaksi seperti ini dapat berlangsung pada suhu yang lebih rendah. Meskipun katalis dapat mempercepat pencapaian keadaan setimbang, namun katalis tidak mengubah komposisi kesetimbangan.</p>	10
	Kompetensi	Menjelaskan fenomena ilmiah					
	Indikator Literasi Sains	Melakukan penelusuran literatur yang efektif					
	Level kognitif	C6					
	Konsep kimia	Penerapan prinsip kesetimbangan dalam industri					
Indikator Asesmen	Membuktikan alasan digunakannya tekanan dan suhu tinggi serta menganalisis keuntungan katalis pada suatu reaksi kesetimbangan						
	Pertanyaan						
	NH ₃ dibuat dari gas N ₂ dan gas H ₂ menurut reaksi kesetimbangan:						
	$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} \quad \Delta H = -92 \text{ kJ}$						
	Menurut proses Haber-Bosch, pembuatan ammonia dilakukan dengan tekanan tinggi (sekitar 500°C). Buktikan alasan digunakannya tekanan dan suhu tinggi pada proses itu. Kemudian apakah keuntungannya dalam menggunakan katalis?						
	Menjawab dengan benar tetapi kurang tepat						5
	Tidak menuliskan jawaban						0
	Identitas asesmen					<p>Lengkap dan benar</p> <p>a. Pada proses kontak digunakan suhu sekitar 500°C dan katalis V₂O₅. Sebenarnya tekanan besar akan menguntungkan produksi SO₃, tetapi penambahan tekanan ternyata tidak diimbangi penambahan hasil yang memadai. Oleh karena itu, pada proses kontak tidak digunakan tekanan besar melainkan tekanan normal 1 atm.</p>	10
	Kompetensi	Menjelaskan fenomena ilmiah					
	Indikator Literasi Sains	Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar					
	Level kognitif	C6					
	Konsep kimia	Pembuatan asam sulfat					
Indikator Asesmen	Menganalisis dan menyimpulkan prinsip kesetimbangan						

No. soal	Identitas asesmen	Penyelesaian	Skor										
6	<p>Asam sulfat merupakan salah satu asam yang paling kuat dan paling umum digunakan dalam berbagai aplikasi industry dan laboratorium. Tahap penting pada pembuatan asam sulfat adalah mengubah SO₂ menjadi SO₃, karena reaksinya merupakan reaksi kesetimbangan:</p> $2 \text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(g)} \Delta H = -98 \text{ KJ}$ <p>Berdasarkan prinsip kesetimbangan, jelaskan bagaimana pengaturan suhu dan tekanan yang menguntungkan dalam pembentukan SO₃? Pada proses kontak digunakan tekanan normal (1 atm) dan suhu yang relative tinggi (sekitar 500°C). Apakah hal ini sesuai dengan prinsip kesetimbangan?</p>	<p>b. Iya, hal ini sesuai dengan prinsip kesetimbangan kimia karena dengan kenaikan suhu proses kesetimbangan berlaku meskipun tekanan dijadikan tetap atau normal 1 atm.</p> <p>Menjawab dengan benar tetapi kurang lengkap dari kedua pertanyaan 7</p> <p>Menjawab dengan benar dan lengkap dari salah satu pertanyaan 5</p> <p>Menjawab benar namun kurang lengkap dari salah satu pertanyaan 3</p> <p>Jawaban salah atau salah satu jawaban benar namun kurang lengkap 1</p> <p>Tidak menuliskan jawaban 0</p>											
	<p style="text-align: center;">Identitas asesmen</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Kompetensi</td> <td>Menjelaskan fenomena ilmiah</td> </tr> <tr> <td>Indikator Literasi Sains</td> <td>Membuat grafik secara tepat dari data</td> </tr> <tr> <td>Level kognitif</td> <td>C6</td> </tr> <tr> <td>Konsep kimia</td> <td>Menyimpulkan suatu data</td> </tr> <tr> <td>Indikator Asesmen</td> <td>Menyimpulkan suatu informasi dari data yang ada, menentukan grafik, serta menentukan presentase HI yang telah terurai</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Pertanyaan</p>	Kompetensi	Menjelaskan fenomena ilmiah	Indikator Literasi Sains	Membuat grafik secara tepat dari data	Level kognitif	C6	Konsep kimia	Menyimpulkan suatu data	Indikator Asesmen	Menyimpulkan suatu informasi dari data yang ada, menentukan grafik, serta menentukan presentase HI yang telah terurai	<p>Lengkap dan benar</p> <p>a. Tabel tersebut merupakan data hasil percobaan mengenai kesetimbangan kimia. Adapun faktor kesetimbangan yang dianalisis dari tabel percobaan tersebut mengenai konsentrasi. Dimana jika konsentrasi pereaksi ditambah, kesetimbangan akan bergeser ke arah produk untuk mengurangi kelebihan pereaksi. Reaksi cenderung bergeser ke kanan (arah produk). Dari tabel tersebut didapati bahwa apabila konsentrasi dari pereaksi berkurang maka konsentrasi produk akan bertambah yang artinya, nilai dari Kc juga akan makin bertambah.</p>	10
Kompetensi	Menjelaskan fenomena ilmiah												
Indikator Literasi Sains	Membuat grafik secara tepat dari data												
Level kognitif	C6												
Konsep kimia	Menyimpulkan suatu data												
Indikator Asesmen	Menyimpulkan suatu informasi dari data yang ada, menentukan grafik, serta menentukan presentase HI yang telah terurai												

No. soal	Identitas asesmen	Penyelesaian	Skor																																																									
7	<p>Simak data hasil percobaan berikut:</p> <p>Reaksi : $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(g)}$</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Perc. ke-</th> <th>$[\text{H}_2]$</th> <th>$[\text{I}_2]$</th> <th>$[\text{HI}]^2$</th> <th>$\frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$</th> <th>$\frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$</th> <th>$\frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>$1,1 \times 10^{-2}$</td> <td>$0,12 \times 10^{-2}$</td> <td>$2,52 \times 10^{-2}$</td> <td>1,909</td> <td>48,11</td> <td>$3,33 \times 10^{-3}$</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>$0,92 \times 10^{-2}$</td> <td>$0,20 \times 10^{-2}$</td> <td>$2,96 \times 10^{-2}$</td> <td>1,609</td> <td>47,62</td> <td>$5,45 \times 10^{-3}$</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>$0,77 \times 10^{-2}$</td> <td>$0,31 \times 10^{-2}$</td> <td>$3,34 \times 10^{-2}$</td> <td>1,399</td> <td>46,73</td> <td>$7,97 \times 10^{-3}$</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>$0,92 \times 10^{-2}$</td> <td>$0,22 \times 10^{-2}$</td> <td>$3,08 \times 10^{-2}$</td> <td>1,522</td> <td>46,87</td> <td>$6,23 \times 10^{-3}$</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>$0,34 \times 10^{-2}$</td> <td>$0,34 \times 10^{-2}$</td> <td>$2,35 \times 10^{-2}$</td> <td>2,033</td> <td>47,77</td> <td>$2,72 \times 10^{-3}$</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>$0,86 \times 10^{-2}$</td> <td>$0,86 \times 10^{-2}$</td> <td>$5,86 \times 10^{-2}$</td> <td>792</td> <td>46,43</td> <td>$4,33 \times 10^{-3}$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Nilai yang tetap : $\frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$</p> <p>a. Apa yang dapat anda simpulkan dari data tersebut? Dan tentukan grafik dari $\frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$!</p> <p>b. Pada suhu tertentu, nilai tetapan kesetimbangannya (Kc) adalah 9, tentukan presentase HI yang telah terurai!</p>	Perc. ke-	$[\text{H}_2]$	$[\text{I}_2]$	$[\text{HI}]^2$	$\frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$	$\frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$	$\frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$	1	$1,1 \times 10^{-2}$	$0,12 \times 10^{-2}$	$2,52 \times 10^{-2}$	1,909	48,11	$3,33 \times 10^{-3}$	2	$0,92 \times 10^{-2}$	$0,20 \times 10^{-2}$	$2,96 \times 10^{-2}$	1,609	47,62	$5,45 \times 10^{-3}$	3	$0,77 \times 10^{-2}$	$0,31 \times 10^{-2}$	$3,34 \times 10^{-2}$	1,399	46,73	$7,97 \times 10^{-3}$	4	$0,92 \times 10^{-2}$	$0,22 \times 10^{-2}$	$3,08 \times 10^{-2}$	1,522	46,87	$6,23 \times 10^{-3}$	5	$0,34 \times 10^{-2}$	$0,34 \times 10^{-2}$	$2,35 \times 10^{-2}$	2,033	47,77	$2,72 \times 10^{-3}$	6	$0,86 \times 10^{-2}$	$0,86 \times 10^{-2}$	$5,86 \times 10^{-2}$	792	46,43	$4,33 \times 10^{-3}$	<p>Grafik dari reaksi $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(g)}$ yaitu:</p> <p>b.</p> $2\text{HI}_{(g)} \rightleftharpoons \text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)}$ <table border="0"> <tr> <td>Awal</td> <td>1 mol</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Reaksi</td> <td>α mol</td> <td>$+\frac{1}{2}\alpha$ mol</td> <td>$+\frac{1}{2}\alpha$ mol</td> </tr> </table> <p>Setimbang $(1-\alpha)$ mol $\frac{1}{2}\alpha$ mol $\frac{1}{2}\alpha$ mol</p> $K_c = \frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$ $9 = \frac{\left(\frac{1}{2}\alpha\right)\left(\frac{1}{2}\alpha\right)}{(1-\alpha)^2}$ $3^2 = \frac{\left(\frac{1}{2}\alpha\right)^2}{(1-\alpha)^2}$ $3 = \frac{\frac{1}{2}\alpha}{1-\alpha}$ $3(1-\alpha) = \frac{1}{2}\alpha$ $3-3\alpha = \frac{1}{2}\alpha$ $3 = \frac{1}{2}\alpha + 3\alpha$ $3 = \frac{7}{2}\alpha$ $6 = 7\alpha$ $\alpha = \frac{6}{7}\alpha = 86\%$ <p>Menjawab dengan benar tapi kurang lengkap dari kedua pertanyaan 7</p> <p>Menjawab dengan benar tetapi kurang tepat 5</p> <p>Jawaban salah atau salah satu jawaban benar namun kurang lengkap 1</p>	Awal	1 mol	-	-	Reaksi	α mol	$+\frac{1}{2}\alpha$ mol	$+\frac{1}{2}\alpha$ mol	
Perc. ke-	$[\text{H}_2]$	$[\text{I}_2]$	$[\text{HI}]^2$	$\frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$	$\frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$	$\frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$																																																						
1	$1,1 \times 10^{-2}$	$0,12 \times 10^{-2}$	$2,52 \times 10^{-2}$	1,909	48,11	$3,33 \times 10^{-3}$																																																						
2	$0,92 \times 10^{-2}$	$0,20 \times 10^{-2}$	$2,96 \times 10^{-2}$	1,609	47,62	$5,45 \times 10^{-3}$																																																						
3	$0,77 \times 10^{-2}$	$0,31 \times 10^{-2}$	$3,34 \times 10^{-2}$	1,399	46,73	$7,97 \times 10^{-3}$																																																						
4	$0,92 \times 10^{-2}$	$0,22 \times 10^{-2}$	$3,08 \times 10^{-2}$	1,522	46,87	$6,23 \times 10^{-3}$																																																						
5	$0,34 \times 10^{-2}$	$0,34 \times 10^{-2}$	$2,35 \times 10^{-2}$	2,033	47,77	$2,72 \times 10^{-3}$																																																						
6	$0,86 \times 10^{-2}$	$0,86 \times 10^{-2}$	$5,86 \times 10^{-2}$	792	46,43	$4,33 \times 10^{-3}$																																																						
Awal	1 mol	-	-																																																									
Reaksi	α mol	$+\frac{1}{2}\alpha$ mol	$+\frac{1}{2}\alpha$ mol																																																									
No. soal	Identitas asesmen	Penyelesaian	Skor																																																									
		Tidak menuliskan jawaban	0																																																									

Lampiran 8

Soal Uraian Uji Coba Literasi Sains

TES LITERASI SAINS

Pokok Bahasan : Keseimbangan Kimia

Kelas/Semester : XI/Genap

Alokasi Waktu : 90 Menit

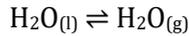
Petunjuk Pengerjaan:

- Berdoa sebelum memulai mengerjakan soal
- Isilah identitas diri Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan
- Periksa dan teliti tiap soal sebelum menjawab
- Tulis jawaban secara lengkap mulai dari penyelesaian secara runtut dan jelas

Soal:

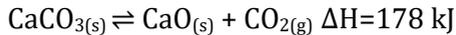
1. Air merupakan senyawa yang esensial bagi kehidupan dan memiliki peran penting dalam berbagai reaksi kimia dan proses alami. Reaksi pembentukan air sangat penting dalam proses biologis dan industri. Air itu sendiri dapat diperoleh melalui percobaan reaksi kimia. Dalam reaksi kimia, 2 mol hidrogen (H_2) bereaksi dengan 1 mol oksigen (O_2) untuk membentuk air (H_2O) dalam suatu wadah tertutup. Pada reaksi kimia terjadi perubahan susunan atom-atom zat sebelum dan sesudah reaksi. Pemanasan air hanya

terjadi perubahan wujud air dari liquid menjadi gas. Persamaan reaksi:



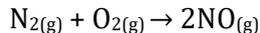
Ketika anda memanaskan air dalam wadah terbuka maka air akan menguap dan semakin lama akan semakin habis. Berbeda halnya ketika anda memanaskan air dalam wadah tertutup maka air yang menguap akan menempel pada dinding penutup wadah, kemudian mengembun. Air yang mengembun tadi akan menetes kembali ke dalam wadah. Apakah kasus diatas merupakan salah satu contoh kesetimbangan? Berikan alasan kalian!

2. PT. Roda Jaya merupakan industri yang bergerak pada pembuatan semen. Salah satu bahan penting dalam pembuatan semen adalah kapur tohor. Pembuatan kapur tohor sendiri merupakan reaksi setimbang sebagai berikut:



Dimana CaO merupakan hasil pemanasan batu kapur (CaCO_3) pada suhu kurang 800°C . Apabila reaksi tersebut pada suhu tetap ditambahkan CaCO_2 ,

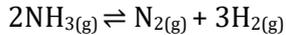
- a. Bagaimana hubungannya dengan kesetimbangan?
 - b. Bagaimana cara yang dapat dilakukan untuk menggeser kesetimbangan ke kanan?
3. Gas nitrogen oksida (NO) yang terdapat dalam asap buang kendaraan berasal dari reaksi berikut:



Pada suhu rendah, kedua gas ini tidak akan saling bereaksi. Akan tetapi, tingginya suhu dalam mesin kendaraan dan pengaruh loncatan bunga api listrik dari besi membuat keduanya saling bereaksi.

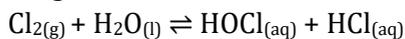
Berdasarkan pernyataan tersebut, bagaimana hipotesis yang tepat? Serta jelaskan reaksi yang terjadi pada unsur N_2 dan O_2 !

4. Dalam pembuatan ammonia di pabrik, terjadi reaksi:



Wadah yang bervolume 10 liter dimasukkan 8 mol NH_3 . Jika dalam keadaan setimbang terdapat 4 mol NH_3 . Hitunglah harga K_c untuk reaksi kesetimbangan tersebut!

5. Setiap seminggu sekali Tiara akan pergi ke *waterboom* untuk berenang. Pagi itu, ternyata *waterboom* ditutup karena akan dilakukan klorinasi air kolam. Klorinasi merupakan pengobatan umum dan efektif yang sering digunakan bersamaan dengan penyaringan untuk menonaktifkan mikroba yang mungkin ada di air kolam dan menjaga Ph. Sekitar 1% air hilang setiap hari melalui penguapan dan mekanisme lainnya. Oleh karenanya air tawar harus ditambahkan secara teratur. Sebagian besar air di kolam akan berubah setelah sekitar 100 hari. Secara sederhana dapat dituliskan reaksinya sebagai berikut:



Jika pada proses klorinasi yang berlangsung pada suhu $25^\circ C$ memiliki nilai tetapan kesetimbangan (K_p) sebesar 1,05.

- Analisislah informasi apa saja yang ada pada pernyataan diatas dan tuliskan jenis reaksi kesetimbangannya!
- Hitunglah nilai K_c dan tekanan parsial HCl , jika pada saat kesetimbangan tekanan parsial Cl_2 dan $HOCl$ berturut turut adalah 0,875 dan 0,463 atm?

6. Pada letusan gunung berapi seperti semeru, gas sulfur trioksida lazim disemburkan bersama zat-zat cemar lain dalam abu vulkanis pada skala yang cukup besar. Oleh karena itu, penduduk yang berdomisili disekitar pegunungan yang sedang bergejolak tersebut wajib diungsikan hingga radius yang dinyatakan aman oleh pihak yang berwenang. Gas sulfur trioksida sendiri merupakan reaksi kesetimbangan sebagai berikut:

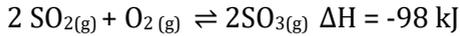


- Pada suhu dan volume tetap, ke dalam reaksi setimbang ditambahkan gas O_2 . Bagaimana pengaruhnya terhadap masing-masing zat dalam system tersebut?
 - Pada suhu dan volume tetap, ke dalam reaksi setimbang ditambahkan gas O_2 . Bagaimana pengaruhnya terhadap masing-masing zat dalam sistem tersebut?
 - Selain berbahaya, ternyata sulfur trioksida juga bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari. Sebutkan manfaat dari sulfur trioksida yang kalian ketahui!
7. NH_3 dibuat dari gas N_2 dan gas H_2 menurut reaksi kesetimbangan:



- Menurut proses Haber-Bosch, pembuatan ammonia dilakukan dengan tekanan tinggi (sekitar 500°C). Buktikan alasan digunakannya tekanan dan suhu tinggi pada proses itu. Kemudian apakah keuntungannya dalam menggunakan katalis?
8. Asam sulfat merupakan salah satu asam yang paling kuat dan paling umum digunakan dalam berbagai aplikasi industry dan laboratorium. Tahap penting pada pembuatan asam sulfat adalah mengubah SO_2

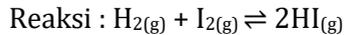
menjadi SO_3 , karena reaksinya merupakan reaksi kesetimbangan:



Berdasarkan prinsip kesetimbangan, jelaskan bagaimana pengaturan suhu dan tekanan yang menguntungkan dalam pembentukan SO_3 ?

Pada proses kontak digunakan tekanan normal (1 atm) dan suhu yang relative tinggi (sekitar 500°C). Apakah hal ini sesuai dengan prinsip kesetimbangan?

9. Simak data hasil percobaan berikut:



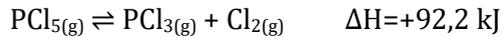
Perc. ke-	$[\text{H}_2]^*$	$[\text{I}_2]$	$[\text{HI}]^2$	$\frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$	$\frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$	$\frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$
1	$1,1 \times 10^{-2}$	$0,12 \times 10^{-2}$	$2,52 \times 10^{-2}$	1.909	48,11	$3,33 \times 10^{-7}$
2	$0,92 \times 10^{-2}$	$0,20 \times 10^{-2}$	$2,96 \times 10^{-2}$	1.609	47,62	$5,45 \times 10^{-7}$
3	$0,77 \times 10^{-2}$	$0,31 \times 10^{-2}$	$3,34 \times 10^{-2}$	1.399	46,73	$7,97 \times 10^{-7}$
4	$0,92 \times 10^{-2}$	$0,22 \times 10^{-2}$	$3,08 \times 10^{-2}$	1.522	46,87	$6,23 \times 10^{-7}$
5	$0,34 \times 10^{-2}$	$0,34 \times 10^{-2}$	$2,35 \times 10^{-2}$	2.033	47,77	$2,72 \times 10^{-7}$
6	$0,86 \times 10^{-2}$	$0,86 \times 10^{-2}$	$5,86 \times 10^{-2}$	792	46,43	$4,33 \times 10^{-7}$

$$\text{Nilai yang tetap : } \frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]}$$

- Apa yang dapat anda simpulkan dari data tersebut? Dan tentukan grafik dari $\frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]}$!
 - Pada suhu tertentu, nilai tetapan kesetimbangannya (K_c) adalah 9, tentukan presentase HI yang telah terurai!
10. Perhatikan data percobaan pada tabel berikut:

Temperatur ($^\circ\text{C}$)	Hasil PCl_5 (%)			
	10 atm	30 atm	50 atm	100 atm
200	50,7	67,6	74,4	81,5
300	14,7	50,3	39,4	52,0
400	3,9	10,2	16,3	25,1
500	1,2	3,5	5,6	10,6

Penambahan suhu pada tekanan tetap sebesar 10 atm akan menggeser kesetimbangan ke kiri. Periksalah pengaruh suhu pada tekanan lainnya! Lalu, simpulkan pengaruh temperature dan tekanan terhadap kesetimbangan pada reaksi sebagai berikut:



*Lampiran 9***Soal Uraian Literasi Sains****TES LITERASI SAINS****Pokok Bahasan** : **Keseimbangan Kimia****Kelas/Semester** : **XI/Genap****Alokasi Waktu** : **90 Menit**

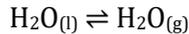
Petunjuk Pengerjaan:

- Berdoa sebelum memulai mengerjakan soal
- Isilah identitas diri Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan
- Periksa dan teliti tiap soal sebelum menjawab
- Tulis jawaban secara lengkap mulai dari penyelesaian secara runtut dan jelas

Soal:

1. Air merupakan senyawa yang esensial bagi kehidupan dan memiliki peran penting dalam berbagai reaksi kimia dan proses alami. Reaksi pembentukan air sangat penting dalam proses biologis dan industri. Air itu sendiri dapat diperoleh melalui percobaan reaksi kimia. Dalam reaksi kimia, 2 mol hidrogen (H_2) bereaksi dengan 1 mol oksigen (O_2) untuk membentuk air (H_2O) dalam suatu wadah tertutup. Pada reaksi kimia terjadi perubahan susunan atom-atom zat sebelum dan sesudah reaksi. Pemanasan air hanya

terjadi perubahan wujud air dari liquid menjadi gas. Persamaan reaksi:



Ketika anda memanaskan air dalam wadah terbuka maka air akan menguap dan semakin lama akan semakin habis. Berbeda halnya ketika anda memanaskan air dalam wadah tertutup maka air yang menguap akan menempel pada dinding penutup wadah, kemudian mengembun. Air yang mengembun tadi akan menetes kembali ke dalam wadah. Apakah kasus diatas merupakan salah satu contoh kesetimbangan? Berikan alasan kalian!

2. Setiap seminggu sekali Tiara akan pergi ke *waterboom* untuk berenang. Pagi itu, ternyata *waterboom* ditutup karena akan dilakukan klorinasi air kolam. Klorinasi merupakan pengobatan umum dan efektif yang sering digunakan bersamaan dengan penyaringan untuk menonaktifkan mikroba yang mungkin ada di air kolam dan menjaga Ph. Sekitar 1% air hilang setiap hari melalui penguapan dan mekanisme lainnya. Oleh karenanya air tawar harus ditambahkan secara teratur. Sebagian besar air di kolam akan berubah setelah sekitar 100 hari. Secara sederhana dapat dituliskan reaksinya sebagai berikut:



Jika pada proses klorinasi yang berlangsung pada suhu 25°C memiliki nilai tetapan kesetimbangan (K_p) sebesar 1,05.

- a. Analisislah informasi apa saja yang ada pada pernyataan diatas dan tuliskan jenis reaksi kesetimbangannya!
- b. Hitunglah nilai K_c dan tekanan parsial HCl, jika pada saat kesetimbangan tekanan parsial Cl_2

dan HOCl berturut turut adalah 0,875 dan 0,463 atm?

3. Pada letusan gunung berapi seperti semeru, gas sulfur trioksida lazim disemburkan bersama zat-zat cemar lain dalam abu vulkanis pada skala yang cukup besar. Oleh karena itu, penduduk yang berdomisili disekitar pegunungan yang sedang bergejolak tersebut wajib di ungsikan hingga radius yang dinyatakan aman oleh pihak yang berwenang. Gas sulfur trioksida sendiri merupakan reaksi kesetimbangan sebagai berikut:



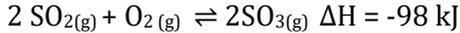
- Pada suhu dan volume tetap, ke dalam reaksi setimbang ditambahkan gas O_2 . Bagaimana pengaruhnya terhadap masing-masing zat dalam system tersebut?
 - Pada suhu dan volume tetap, ke dalam reaksi setimbang ditambahkan gas O_2 . Bagaimana pengaruhnya terhadap masing-masing zat dalam sistem tersebut?
 - Selain berbahaya, ternyata sulfur trioksida juga bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari. Sebutkan manfaat dari sulfur trioksida yang kalian ketahui!
4. NH_3 dibuat dari gas N_2 dan gas H_2 menurut reaksi kesetimbangan:



Menurut proses Haber-Bosch, pembuatan ammonia dilakukan dengan tekanan tinggi (sekitar 500°C). Buktikan alasan digunakannya tekanan dan suhu tinggi pada proses itu. Kemudian apakah keuntungannya dalam menggunakan katalis?

5. Asam sulfat merupakan salah satu asam yang paling kuat dan paling umum digunakan dalam berbagai aplikasi industry dan laboratorium. Tahap penting

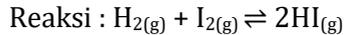
pada pembuatan asam sulfat adalah mengubah SO_2 menjadi SO_3 , karena reaksinya merupakan reaksi kesetimbangan:



Berdasarkan prinsip kesetimbangan, jelaskan bagaimana pengaturan suhu dan tekanan yang menguntungkan dalam pembentukan SO_3 ?

Pada proses kontak digunakan tekanan normal (1 atm) dan suhu yang relative tinggi (sekitar 500°C). Apakah hal ini sesuai dengan prinsip kesetimbangan?

6. Simak data hasil percobaan berikut:



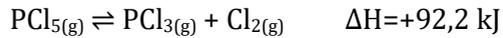
Perc. ke-	$[\text{H}_2]^*$	$[\text{I}_2]$	$[\text{HI}]^2$	$\frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$	$\frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$	$\frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$
1	$1,1 \times 10^{-2}$	$0,12 \times 10^{-2}$	$2,52 \times 10^{-2}$	1.909	48,11	$3,33 \times 10^{-7}$
2	$0,92 \times 10^{-2}$	$0,20 \times 10^{-2}$	$2,96 \times 10^{-2}$	1.609	47,62	$5,45 \times 10^{-7}$
3	$0,77 \times 10^{-2}$	$0,31 \times 10^{-2}$	$3,34 \times 10^{-2}$	1.399	46,73	$7,97 \times 10^{-7}$
4	$0,92 \times 10^{-2}$	$0,22 \times 10^{-2}$	$3,08 \times 10^{-2}$	1.522	46,87	$6,23 \times 10^{-7}$
5	$0,34 \times 10^{-2}$	$0,34 \times 10^{-2}$	$2,35 \times 10^{-2}$	2.033	47,77	$2,72 \times 10^{-7}$
6	$0,86 \times 10^{-2}$	$0,86 \times 10^{-2}$	$5,86 \times 10^{-2}$	792	46,43	$4,33 \times 10^{-7}$

$$\text{Nilai yang tetap : } \frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]}$$

- Apa yang dapat anda simpulkan dari data tersebut? Dan tentukan grafik dari $\frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]}$!
 - Pada suhu tertentu, nilai tetapan kesetimbangannya (K_c) adalah 9, tentukan presentase HI yang telah terurai!
7. Perhatikan data percobaan pada tabel berikut:

Temperatur ($^\circ\text{C}$)	Hasil PCl_5 (%)			
	10 atm	30 atm	50 atm	100 atm
200	50,7	67,6	74,4	81,5
300	14,7	50,3	39,4	52,0
400	3,9	10,2	16,3	25,1
500	1,2	3,5	5,6	10,6

Penambahan suhu pada tekanan tetap sebesar 10 atm akan menggeser kesetimbangan ke kiri. Periksalah pengaruh suhu pada tekanan lainnya! Lalu, simpulkan pengaruh temperature dan tekanan terhadap kesetimbangan pada reaksi sebagai berikut:



*Lampiran 10***Data Peserta Didik Kelas XII IPA 2**

No	Kode
1	UC-01
2	UC-02
3	UC-03
4	UC-04
5	UC-05
6	UC-06
7	UC-07
8	UC-08
9	UC-09
10	UC-10
11	UC-11
12	UC-12
13	UC-13
14	UC-14
15	UC-15
16	UC-16
17	UC-17
18	UC-18
19	UC-19
20	UC-20
21	UC-21
22	UC-22
23	UC-23
24	UC-24
25	UC-25
26	UC-26
27	UC-27
28	UC-28
29	UC-29
30	UC-30

31	UC-31
32	UC-32

*Lampiran 11***Data Peserta Didik Kelas XI IPA 1**

No	Kode
1	K-01
2	K-02
3	K-03
4	K-04
5	K-05
6	K-06
7	K-07
8	K-08
9	K-09
10	K-10
11	K-11
12	K-12
13	K-13
14	K-14
15	K-15
16	K-16
17	K-17
18	K-18
19	K-19
20	K-20
21	K-21
22	K-22
23	K-23
24	K-24
25	K-25
26	K-26
27	K-27
28	K-28
29	K-29
30	K-30

31	K-31
32	K-32
33	K-33
34	K-34
35	K-35
36	K-36
37	K-37
38	K-38

*Lampiran 12***Data Peserta Didik Kelas XI IPA 3**

No	Kode
1	E-01
2	E-02
3	E-03
4	E-04
5	E-05
6	E-06
7	E-07
8	E-08
9	E-09
10	E-10
11	E-11
12	E-12
13	E-13
14	E-14
15	E-15
16	E-16
17	E-17
18	E-18
19	E-19
20	E-20
21	E-21
22	E-22
23	E-23
24	E-24
25	E-25
26	E-26
27	E-27
28	E-28
29	E-29
30	E-30

31	E-31
32	E-32
33	E-33
34	E-34
35	E-35
36	E-36
37	E-37
38	E-38

Lampiran 13

Angket

No.	Pertanyaan	Jawaban	Presentase
1.	Materi apa yang menurut kalian sulit?	Kesetimbangan kimia	49,6%
		Laju reaksi	15,5%
		Termokimia	15,5%
		Ikatan kimia	9,3%
		Elektrokimia	9,3%
2.	Kenapa materi tersebut terlihat sulit?	Karena materinya susah dipahami	31%
		Didominasi dengan perhitungan	21,7%
		Karena tidak adanya minat dalam mempelajari kimia	37,2%
		Sub bab nya banyak, harus membutuhkan ketelitian	9,3%
3.	Apaakah model pembelajaran mempengaruhi minat belajar?	Iya, sangat mempengaruhi	99,2%
4.	Model pembelajaran seperti apa	Yang dapat dengan mudah memahami peserta didik	24,8%

No.	Pertanyaan	Jawaban	Presentase
	yang kalian inginkan?	Yang bisa dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari, jadi peserta didik bisa memahaminya karena ada contoh nyata	31%
		Yang dapat membangkitkan minat dan semangat peserta didik	21,7%
		Yang santai, tapi tetap bisa fokus pembelajaran	9,3%
		Yang tidak monoton dan dapat membuat peserta didik nyaman	12,4%
5.	Apakah kalian merasa bosan pada saat pembelajaran dimulai?	Terkadang iya	52,7%
		Iya	46,5%
6.	Apakah kalian selalu fokus pada saat	Tidak selalu	27,9%

No.	Pertanyaan	Jawaban	Presentase
	pembelajaran telah dimulai sampai selesai?	Tidak	71,3%

Lampiran 14

**Lembar dan Transkrip Wawancara dengan Guru Kimia MA
Futuhiyyah 2**

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Kurikulum apa yang diterapkan dalam pelajaran kimia di MA Futuhiyyah 2?	Kurikulum 2013 untuk kelas 12 dan kurikulum merdeka untuk kelas 10 dan 11.
2.	Kendala apa saja yang terjadi dalam penerapan kurikulum merdeka?	Peserta didik belum aktif, mandiri, dan kreatif dalam pembelajaran. Mereka hanya mengandalkan guru sebagai sumber belajar.
3.	Ada berapa kelas IPA di MA Futuhiyyah 2? Berapa jumlah sarat-rata setiap kelas?	Ada 8 kelas, jumlahnya berbeda, ada yang 32, 34, 35, 36, 37, 38.
4.	Berapa jam pelajaran kimia dalam 1 minggu?	1 minggu ada 4 JP. 1 JP nya 45 menit.
5.	Model dan sumber belajar apa yang diterapkan?	Model: ceramah dan diskusi. Sumber: buku paket kimia yang dipinjamkan oleh sekolah, LKS.
6.	Bagaimana karakteristik peserta didik saat belajar kimia?	Karakteristiknya berbeda-beda, 1) Mereka cenderung menyukai pelajaran

No	Pertanyaan	Jawaban
		<p>agama dibandingkan sains.</p> <p>2) Karena bertempat tinggal di pondok, maka saat kelas biasanya mengantuk.</p>
7.	<p>Apa saja kendala yang dialami peserta didik saat belajar kimia?</p>	<p>1) Lingkungan belajar yang kurang kondusif, karena MA Futuhiyyah 2 satu lingkup dengan MTs Futuhiyyah 2.</p> <p>2) Memahami bahasa dan istilah pada kimia yang asing bagi mereka.</p>
8.	<p>Berapa KKM pelajaran kimia?</p>	<p>Kelas 10: 70, Kelas 11: 70, Kelas 12: 75</p>
9.	<p>Apakah ibu pernah menggunakan model <i>problem based learning</i> berorientasi <i>hypnoteaching</i>?</p>	<p>Belum pernah</p>
10.	<p>Materi apa yang tergolong sulit di kelas 11 semester genap?</p>	<p>Semuanya sulit bagi mereka, tetapi biasanya yang berkaitan dengan hitung-hitungan, reaksi-reaksi kimia.</p>

Lampiran 15

Hasil Uji Coba Instrumen Kelas XII IPA 2

Nama : Salma Fitriya
 Kelas : XII IPA 2

91

- Ya, karena ketika air dipanaskan suhunya akan semakin bertambah sehingga air menyerap kalor dengan ditandai air menguap dan jika wadah ditutup maka embun akan menempel di dinding tutup wadah. Ketika air dituangkan, suhunya akan turun sehingga air melepas kalor.
- Ada, Pertambahannya CaCO_3 akan menggeser ke arah kanan
 - Penambahan CaCO_3
- Termasuk reaksi endoterm
- $$2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$$

Awal	8	-	-	-
Reaksi	-4	+2	+6	
Selanjutnya	4	2	6	

$$[\text{NH}_3] = \frac{4}{10} \text{ M}$$

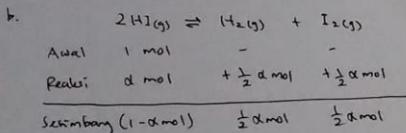
$$[\text{N}_2] = \frac{2}{10} \text{ M}$$

$$[\text{H}_2] = \frac{6}{10} \text{ M}$$

$$K_c = \frac{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}{[\text{NH}_3]^2} = \frac{\left(\frac{2}{10}\right)\left(\frac{6}{10}\right)^3}{\left(\frac{4}{10}\right)^2}$$

$$= \frac{2 \times 10^{-1} \cdot 216 \times 10^{-3}}{16 \times 10^{-2}} = 27 \times 10^{-2} = 0,27$$
- Manfaatnya untuk membunuh mikroba dan menjaga PH air. Reaksi kloramsi termasuk ke dalam jenis reaksi heterogen
 - Diket : $K_p = 1,05$
 $R = 0,0821$
 $T = 273 + 25 = 298 \text{ K}$
 $\Delta n = 1 - 2 = -1$
 Maka, $K_c = \frac{0,040}{1,05} = 0,038$
 $1,05 = \frac{(0,463)(\text{HCl})}{(0,875)}$
 $(\text{HCl}) = \frac{(1,05)(0,875)}{(0,463)} = 1,98 \text{ atm}$

- b. a. Pada suhu dan tekanan tetap jika gas O_2 ditambahkan kesetimbangan akan bergeser ke kanan, hal ini karena gas SO_2 akan berkurang, sedangkan gas SO_3 akan bertambah.
- b. Fungsi dari sulfur trioksida yaitu untuk pembuatan asam sulfat.
7. Pengaruh suhu pada tekanan gas semakin tinggi suhu pada tekanan tetap sebesar 30 atm, rendemen NH_3 semakin kecil, begitu juga dengan atm 50, 100, 600 dan 1000. Jadi rendemen NH_3 pada suhu konstan mengeser ke kanan karena tekanannya semakin besar, jadi nilai rendemen NH_3 semakin tinggi dan sebaliknya.
8. Jika suhu terlalu tinggi atau terlalu rendah maka jumlah amoniak yang diperoleh sedikit dan realisasinya membutuhkan waktu yang lama. Haber-Bosch menggunakan tekanan dan suhu optimum untuk membuat amoniak. Keuntungan penggunaan katalisis adalah untuk mempercepat suatu reaksi.
9. a. Proses kontak digunakan suhu sekitar $500^\circ C$ dan katalisis V_2O_5 . Pada proses kontak digunakan tekanan normal sebesar 1 atm.
- b. Ya, tekanan tetap 1 atm.
10. a. Tabel tersebut merupakan data hasil percobaan mengenai kesetimbangan kimia. Faktor kesetimbangan yang dianalisis adalah konsentrasi. Jika konsentrasi bereaksi ditambah, kesetimbangan akan bergeser ke arah produk dan sebaliknya.



$$K_c = \frac{[H_2][I_2]}{[H_2]^2}$$

$$3 = \frac{(\frac{1}{2}\alpha)^2}{(1-\alpha)^2}$$

$$3 = \frac{\frac{1}{4}\alpha}{1-\alpha}$$

$$3(1-\alpha) = \frac{1}{2}\alpha$$

$$3 - 3\alpha = \frac{1}{2}\alpha$$

$$3 = \frac{1}{2}\alpha + 3\alpha$$

$$3 = \frac{6}{2}\alpha$$

$$6 = 6\alpha$$

$$\alpha = \underline{\underline{1\%}}$$

Lampiran 16

Uji Validitas

		Correlations										
		X1.1	X1.2	X1.3	X1.4	X1.5	X1.6	X1.7	X1.8	X1.9	X1.10	Total_X1
X1.1	Pearson Correlation	1	.247	.264	.166	.362*	.106	.152	.215	.367*	.442*	.668**
	Sig. (2-tailed)		.173	.144	.365	.041	.564	.405	.238	.039	.011	.000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
X1.2	Pearson Correlation	.247	1	.282	.259	.163	.125	.032	-.016	-.138	.016	.287
	Sig. (2-tailed)	.173		.118	.152	.372	.494	.861	.932	.452	.931	.112
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
X1.3	Pearson Correlation	.264	.282	1	.297	-.060	-.255	.009	.232	.032	.129	.317
	Sig. (2-tailed)	.144	.118		.098	.745	.159	.963	.200	.860	.483	.077
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
X1.4	Pearson Correlation	.166	.259	.297	1	.054	.002	-.302	-.003	.094	-.174	.199
	Sig. (2-tailed)	.365	.152	.098		.768	.992	.094	.985	.608	.342	.275
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
X1.5	Pearson Correlation	.362*	.163	-.060	.054	1	.286	.091	.217	.010	.483**	.505**
	Sig. (2-tailed)	.041	.372	.745	.768		.112	.621	.232	.957	.005	.003
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
X1.6	Pearson Correlation	.106	.125	-.255	.002	.286	1	.045	.322	.329	.218	.475**
	Sig. (2-tailed)	.564	.494	.159	.992	.112		.805	.072	.066	.232	.006
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
X1.7	Pearson Correlation	.152	.032	.009	-.302	.091	.045	1	.121	.320	.122	.390*
	Sig. (2-tailed)	.405	.861	.963	.094	.621	.805		.510	.074	.507	.027
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
X1.8	Pearson Correlation	.215	-.016	.232	-.003	.217	.322	.121	1	.431*	.544**	.672**
	Sig. (2-tailed)	.238	.932	.200	.985	.232	.072	.510		.014	.001	.000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
X1.9	Pearson Correlation	.367*	-.138	.032	.094	.010	.329	.320	.431*	1	.367*	.656**
	Sig. (2-tailed)	.039	.452	.860	.608	.957	.066	.074	.014		.039	.000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
X1.10	Pearson Correlation	.442*	.016	.129	-.174	.483**	.218	.122	.544**	.367*	1	.668**
	Sig. (2-tailed)	.011	.931	.483	.342	.005	.232	.507	.001	.039		.000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Total_X1	Pearson Correlation	.668**	.287	.317	.199	.505**	.475**	.390*	.672**	.656**	.668**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.112	.077	.275	.003	.006	.027	.000	.000	.000	
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 18

Uji Normalitas dan Uji Homogenitas Populasi**a. Uji Normalitas**

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PTS KLS IPA 1	.072	35	.200 [*]	.965	35	.311
PTS KLS IPA 2	.087	35	.200 [*]	.961	35	.253
PTS KLS IPA 3	.104	35	.200 [*]	.976	35	.635
PTS KLS IPA 4	.098	35	.200 [*]	.964	35	.309

*. This is a lower bound of the true significance.
a. Lilliefors Significance Correction

b. Uji Homogenitas**Test of Homogeneity of Variances**

Hasil PTS

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.296	3	144	.080

Lampiran 19

Uji Normalitas dan Uji Homogenitas *Pretest-Postest***Tests of Normality**

KELAS	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRE TEST KELAS XI 1	.179	38	.003	.945	38	.061
KELAS XI 3	.141	38	.054	.949	38	.081

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

PRE TEST

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.355	1	74	.553

Tests of Normality

KELAS	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
POST TEST KELAS XI 1	.126	38	.136	.979	38	.673
KELAS XI 3	.091	38	.200*	.959	38	.177

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

POST TEST

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.895	1	74	.347

Lampiran 20

Uji Independent T-Test

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		T-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
POST TEST	Equal variances assumed	.895	.347	-5.369	74	.000	-9.31579	1.73510	-12.77304	-5.85854
	Equal variances not assumed			-5.369	71.842	.000	-9.31579	1.73510	-12.77477	-5.85681

Lampiran 21

Uji N-Gain

PERHITUNGAN N GAIN SCORE (KELAS KONTROL)					
No	Post Test	Pre Test	Post-Pre	Skor Ideal-Pre Test	N Gain Score
1	65	19	46	81	0,567901235
2	85	24	61	76	0,802631579
3	70	26	44	74	0,594594595
4	68	24	44	76	0,578947368
5	80	24	56	76	0,736842105
6	65	28	37	72	0,513888889
7	70	24	46	76	0,605263158
8	83	26	57	74	0,77027027
9	80	22	58	78	0,743589744
10	73	24	49	76	0,644736842
11	70	26	44	74	0,594594595
12	73	26	47	74	0,635135135
13	72	26	46	74	0,621621622
14	86	22	64	78	0,820512821
15	72	26	46	74	0,621621622
16	82	24	58	76	0,763157895
17	62	28	34	72	0,472222222
18	75	30	45	70	0,642857143
19	70	26	44	74	0,594594595
20	80	24	56	76	0,736842105
21	75	20	55	80	0,6875
22	72	22	50	78	0,641025641
23	64	24	40	76	0,526315789
24	87	26	61	74	0,824324324
25	83	24	59	76	0,776315789
26	74	28	46	72	0,638888889
27	75	22	53	78	0,679487179
28	80	24	56	76	0,736842105
29	80	26	54	74	0,72972973
30	74	24	50	76	0,657894737
31	70	19	51	81	0,62962963
32	64	22	42	78	0,538461538
33	59	20	39	80	0,4875
34	68	24	44	76	0,578947368
35	82	28	54	72	0,75
36	64	24	40	76	0,526315789
37	55	28	27	72	0,375
38	89	30	59	70	0,842857143
Mean	73,5789	24,5789	49	75,42105263	0,649706873

PERHITUNGAN N GAIN SCORE (KELAS EKSPERIMEN)					
No	Post Test	Pre Test	Post-Pre	Skor Ideal-Pre test	N Gain Score
1	72	19	53	81	0,654320988
2	70	19	51	81	0,62962963
3	84	23	61	77	0,792207792
4	82	25	57	75	0,76
5	83	21	62	79	0,784810127
6	79	19	60	81	0,740740741
7	85	22	63	78	0,807692308
8	91	26	65	74	0,878378378
9	75	20	55	80	0,6875
10	80	22	58	78	0,743589744
11	94	24	70	76	0,921052632
12	76	20	56	80	0,7
13	79	24	55	76	0,723684211
14	85	24	61	76	0,802631579
15	89	28	61	72	0,847222222
16	91	26	65	74	0,878378378
17	77	22	55	78	0,705128205
18	72	22	50	78	0,641025641
19	75	24	51	76	0,671052632
20	82	22	60	78	0,769230769
21	80	24	56	76	0,736842105
22	72	24	48	76	0,631578947
23	73	20	53	80	0,6625
24	85	24	61	76	0,802631579
25	89	24	65	76	0,855263158
26	80	20	60	80	0,75
27	85	20	65	80	0,8125
28	91	28	63	72	0,875
29	94	26	68	74	0,918918919
30	82	26	56	74	0,756756757
31	94	26	68	74	0,918918919
32	88	26	62	74	0,837837838
33	91	28	63	72	0,875
34	82	26	56	74	0,756756757
35	85	30	55	70	0,785714286
36	88	24	64	76	0,842105263
37	91	28	63	72	0,875
38	79	26	53	74	0,716216216
Mean	82,8947	23,7368	59,1579	76,26315789	0,777574124

Lampiran 22

Lembar Validitas Ahli

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERORIENTASI
HYPNOTEACHING TERHADAP LITERASI SAINS PESERTA DIDIK PADA
MATERI KESETIMBANGAN KIMIA**

Nama Validator : Dalija, S.Pd
NIP : 197105132005011008
Jabatan : Guru
Instansi : SMA Negeri 1 Limbangan

A. Pengantar
Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap Instrumen Penilaian yang dikembangkan. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator.

B. Petunjuk

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap pernyataan dengan memberikan skor dari 4-1 pada kolom sesuai dengan rubrik penilaian
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan kritik dan saran perbaikan pada kolom yang telah disediakan

C. Penilaian

No	Aspek yang di nilai	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Kesesuaian soal instrumen penilaian dengan indikator literasi sains	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3
2	Soal merangsang untuk menggali pengetahuan, mengidentifikasi masalah, dan memecahkan masalah	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3
3	Kesesuaian instrumen penilaian dengan KD, indikator dan materi soal	4	3	3	3	3	4	3	4	4	3
4	Pokok soal tidak memberi arahan kunci jawaban, bebas dari unsur sara serta	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3

pernyataan negatif ganda										
5 Kesesuaian soal dengan tingkat pemahaman peserta didik	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6 Soal dituliskan dengan jelas, dapat terbaca, dan dapat diidentifikasi	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
7 Soal menggunakan bahasa yang baik, benar, serta dapat dengan mudah untuk dipahami	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3
8 Komunikatif dalam merumuskan pertanyaan	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3
9 Jika penulisan butir soal cukup sesuai dengan EYD	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3

D. Komentar Umum serta Saran

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilaksanakan, instrumen penilaian ini dinyatakan:

- Valid digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- Valid digunakan untuk uji coba setelah revisi
- Tidak valid untuk digunakan uji coba

Mohon diberi tanda silang (X) sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 15 Mei 2024

Dajiya, S.Pd
NIP. 19710513200501100 8

$$\begin{aligned}
 \text{Perhitungan analisis} &= \frac{\text{Jumlah skor validator}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \\
 &= \frac{294}{360} \times 100\% \\
 &= 81,67\% \text{ (Sangat valid)}
 \end{aligned}$$

	pernyataan negatif ganda																			
5	Kesesuaian soal dengan tingkat pemahaman peserta didik	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4									
6	Soal dituliskan dengan jelas, dapat terbaca, dan dapat diidentifikasi	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3									
7	Soal menggunakan bahasa yang baik, benar, serta dapat dengan mudah untuk dipahami	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3									
8	Komunikatif dalam merumuskan pertanyaan	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3									
9	Jika penulisan butir soal cukup sesuai dengan EYD	3	3	3	4	3	3	3	3	2	2									

D. Komentar Umum serta Saran

.....
 - Jika bisa, bisa instrumen juga dibuat dengan menggunakan bahasa yang lebih
 komunikatif (tidak menggunakan kata-kata yang berbelit-belit)
 - Menawarkan PA. Menawarkan sumber prosedur tersebut sudah benar?
 Berikan penjelasan

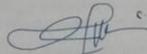
E. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilaksanakan, instrumen penilaian ini dinyatakan:

- Valid digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- Valid digunakan untuk uji coba setelah revisi
- Tidak valid untuk digunakan uji coba

Mohon diberi tanda silang (X) sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 5 Mei 2024



M. Agus Prayitno, M.Pd
 NIP. 198505022019031000

$$\begin{aligned}
 \text{Perhitungan analisis} &= \frac{\text{Jumlah skor validator}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \\
 &= \frac{322}{360} \times 100\% \\
 &= 89,44\% \text{ (Sangat valid)}
 \end{aligned}$$

Lampiran 23

Hasil Pretest

Nama : Wilda Aulia
kelas : XI IPA 3

pretest

26

1) Fokus diatas merupakan salah satu contoh kesetimbangan, karena pemanasan air yang dilakukan di wadah terbuka mengalami penguapan yang menyebabkan berkurangnya air tsb, sebaliknya pemanasan dalam wadah tertutup mengalami penguapan pada dinding dalam lalu air akan menetes dan air tidak berkurang

2) a. klorinasi dapat menjaga pH air dan dapat menjadi pengabatan umum untuk menan aktifitas mikroba
b. ditet: $T = 25^{\circ}\text{C}$
 $k_p = 1,05$
 $Cl_2 = 0,895$
 $HOCl = 0,463$
 ditanya: k_c dan HCl ?
 dijawab: $Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons HOCl + HCl$
 $0,895 \rightleftharpoons 0,463 + HCl$
 $0,895 - 0,463 \rightleftharpoons HCl$

$k_c = k_p + HCl$
 $= 1,05 + 0,412$
 $= 1,462$

3) a. terjadi penurunan suhu
b. sulfur trioksida berfungsi untuk pembakaran arang.

4) Agar mempercepat proses pembuatan ammonia

5) sesuai dengan teori laju reaksi

6) a. konsentrasinya sama
b. $2HI \rightleftharpoons H_2 + I_2$

7) Tekanan berbanding terbalik dengan suhu.

Nama: Dina Farhatul Halaqa

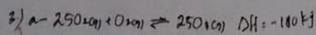
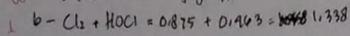
Kelas: XI IPA 1

Pretest

(36)

1) Ya. Karena kalau kita menggunakan Peristim wada carbon akan bantuk ke bawah airnya menguap ke Peristimupagn dan air akan kebawah dan kalau tidak pakai Peristimut maka uapnya akan lepas ke atas dan airnya mencepat

2) a - Klorinasi merupakan Pengobatan umum dan efektif untuk mensterilkan Muka dan menyapu PH



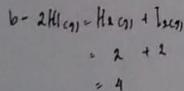
b - Sulfat dioksida biasanya digunakan untuk pembakaran

4) Karena, kalau kita menggunakan tekanan dan suhu rendah maka akan kecil

1 Keuntungan kalung yang gas karena kita bisa meracai - caka

5) Ya, karena di situ ada atom Sulfatnya

6) a - Keseimbangan konstan



4HI

7) Perubahan suhu tidak mempengaruhi besarnya tekanan

Lampiran 24

Hasil Posttest

Nama : Dina Farhatul Harefa

Kelas : XI IPA 1 (5alu)

Posttest

- 1) Ya, hal ini dikarenakan ketika H₂O ppanaskan suhu akan bertambah sehingga air menyerap kalor dan jika wadah ts tertutup maka akan menyerap ts paling banyak
 2) tertutup wadah ketika H₂O ppanaskan, suhu akan turun sehingga H₂O melepas kalor yang ditandai adanya uap pada dinding tutup wadah

- 2) a- Klorinasi merupakan perubahan unsur dan efektif besarnya untuk menonaktifkan mikroba dan menjaga PH air. Jenis reaksi kesetimbangannya yaitu adalah reaksi

Helegogen

$$b- K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

$$1,05 = K_c (0,0821 \times 298)^{-1}$$

$$\text{Jadi, } K_c = \frac{29,46}{1,05} = 28,06$$

$$1,05 = \frac{(0,003)(K_c)}{(0,875)}$$

$$K_c = \frac{(1,05)(0,875)}{(0,403)}$$

$$= 2,29 \text{ A}$$

- 3) a- Pada suhu dan tekanan tetap jika gas O₂ ditambahkan kesetimbangan bergeser ke kanan, karena reaksi bergeser ke kanan maka gas S₂ berkurang dan gas SO₂ bertambah

- b- Sulfur kromida biasa digunakan untuk pembuatan arang dan pembuatan asam sulfurik

- 4) Jika tekanan dinaikkan, maka diperlukan ketebalan pipa yang lebih banyak agar tidak mudah rusak bila tekanan gas meningkat. Jika suhu terlalu tinggi atau terlalu rendah jumlah awirin yang diperoleh sedikit dan reaksi membutuhkan waktu yg cukup lama. Oleh karena itu, Haber-Bosch menggunakan tekanan dan suhu optimum untuk membuat amonia. katalis berfungsi untuk mempercepat keadaan setimbang tetapi tidak mengubah komposisi kesetimbangan

$$k_c = \frac{(H_2)(Z)}{(H_1)^2}$$

$$9 = \frac{(\frac{1}{2}a)(\frac{1}{2}a)}{(a-a)^2}$$

$$2^2 = \frac{(\frac{1}{2}a)^2}{(1-a)^2}$$

$$3 = \frac{\frac{1}{2}a}{1-a}$$

$$3(1-a) = \frac{1}{2}a$$

$$3 - 3a = \frac{1}{2}a$$

$$3 = \frac{1}{2}a + 3a$$

$$3 = \frac{7}{2}a$$

$$a = \frac{6}{7}a = 3\%$$

- 7) pengaruh suhu dan tekanan yaitu semakin tinggi suhu pada tekanan tetap sebesar 30 atm, rendemen H_2S semakin kecil begitu juga dengan atm 50, 100, 200 dan 1000 kecukupilannya rendemen H_2S pada suhu konstan akan meningkat ke bawah karena semakin besar tekanan maka akan semakin tinggi nilai rendemen. Sedangkan semakin rendah bertumbuhnya suhu pada tekanan 30 atm akan meningkat kearah bawah ke kiri.

*Lampiran 25***Dokumentasi Pembelajaran**

Kegiatan uji coba instrumen soal uraian di kelas XII IPA 2



Pelaksanaan *pretest* di kelas XI IPA 1



Pelaksanaan *pretest* di kelas XI IPA 3



Orientasi peserta didik pada masalah (Sintaks PBL)



Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar (Sintaks PBL)



Membimbing penyelidikan individu atau kelompok (Sintaks PBL)



Mengembangkan dan menyajikan hasil karya (Sintaks PBL)



Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah
(Sintaks PBL)



Brain Break (Hypnoteaching)



Ice Breaking (Hypnoteaching)



Tanya jawab kelas kontrol



Pelaksanaan *posttest* di kelas XI IPA 1



Pelaksanaan *posttest* di kelas XI IPA 3



Foto bersama XI IPA 1



Foto bersama XI IPA 3

Lampiran 26

Daftar Nilai Kelas Eksperimen

KELAS XI IPA 3 (EKSPERIMEN)		
	PRE TEST	POST TES
E-01	19	72
E-02	19	70
E-03	23	84
E-04	25	82
E-05	21	83
E-06	19	79
E-07	22	85
E-08	26	91
E-09	20	75
E-10	22	80
E-11	24	94
E-12	20	76
E-13	24	79
E-14	24	85
E-15	28	89
E-16	26	91
E-17	22	77
E-18	22	72
E-19	24	75
E-20	22	82
E-21	24	80
E-22	24	72
E-23	20	73
E-24	24	85
E-25	24	89
E-26	20	80
E-27	20	85
E-28	28	91
E-29	26	94
E-30	26	82
E-31	26	94
E-32	26	88
E-33	28	91
E-34	26	82
E-35	30	85
E-36	24	88
E-37	28	91
E-38	26	79
JUMLAH	902	3150
MEAN	23,73684211	82,89473684

Lampiran 27

Daftar Nilai Kontrol

KELAS XI IPA 1 (KONTROL)		
	PRE TEST	POST TEST
K-01	19	65
K-02	24	85
K-03	26	70
K-04	24	68
K-05	24	80
K-06	28	65
K-07	24	70
K-08	26	83
K-09	22	80
K-10	24	73
K-11	26	70
K-12	26	73
K-13	26	72
K-14	22	86
K-15	26	72
K-16	24	82
K-17	28	62
K-18	30	75
K-19	26	70
K-20	24	80
K-21	20	75
K-22	22	72
K-23	24	64
K-24	26	87
K-25	24	83
K-26	28	74
K-27	22	75
K-28	24	80
K-29	26	80
K-30	24	74
K-31	19	70
K-32	22	64
K-33	20	59
K-34	24	68
K-35	28	82
K-36	24	64
K-37	28	55
K-38	30	89
JUMLAH	934	2796
MEAN	24,57894737	73,57894737

Lampiran 28

Surat Izin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor	: B.3305/Uj.10.8/K/SP.01.08/05/2024	6 Mei 2024
Lamp	: Proposal Skripsi	
Hal	: Permohonan Izin Riset	

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MA FUTUHIYYAH 2
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama	: Bella Yuyun Ayunda
NIM	: 2008076029
Fakultas/Jurusan	: Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia
Judul Penelitian	: Pengaruh Model Problem Based Learning Berorientasi Hypnoteaching Terhadap Literasi Sains Peserta Didik pada Materi Kesetimbangan Kimia.

Dosbing : Fachri Hakim, M.Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di Sekolah yang Bapak / Ibu pimpin , yang akan dilaksanakan 6 – 24 Mei 2024.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.


 Dekan
 Kabag. TU
 Nuri Kharis, SH, M.H
 NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 29

Surat Keterangan Telah Melaksanakan Riset



YAYASAN PONDOK PESANTREN FUTUHIYYAH
 مدرسة توحيدية العالية الثانية
 MADRASAH ALIYAH FUTUHIYYAH 2 MRANGGEN
TERAKREDITASI "A"
 NPSN : 20362869 NSM : 131233210006
 website: www.mafutuhiyyah2.sch.id e-mail: kantor@mafutuhiyyah2.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor MAIF-2/52808/S Ket/VI/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Madrasah Aliyah Futuhiyyah 2 Mranggen Demak menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Bella Yuyun Ayunda
 NIM : 2008076029
 Fakultas : Sains Dan Teknologi / Pendidikan Kimia
 Dosbing : fachri hakim, M.Pd

Benar-benar telah melaksanakan Observasi di Madrasah Aliyah Futuhiyyah-2 Suburan Tengah Mranggen dengan judul *"pengaruh model problem based learning berorientasi hypnoteaching terhadap literasi sains peserta didik pada materi kesetimbangan kimia* Pada tanggal 6 – 24 Mei 2024.

Demikian surat ini dibuat untuk dijadikan pertimbangan dan dapat dipergunakan dengan sebaik-baiknya.

Mranggen, 03 Juni 2024
 Kepala Madrasah,

 H. Ahmad Faizurrahman Hanif, Lc

Alamat : Jl. Suburan Tengah
 Mranggen- Kab. Demak 59567
 Telp. (024) 6710042

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Bella Yuyun Ayunda
2. TTL : Brebes, 02-Februari-2002
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. NIM : 2008076029
6. Alamat Rumah : Jl. Syekh Junaidi no 1, Randusanga Wetan RT 01/RW 01, Brebes.
7. HP : 081391815856
8. E-mail : 88.bellabel@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

Pendidikan Formal

1. SD Negeri Randusanga Wetan 01 (Lulus Tahun 2014)
2. MTs Negeri 2 Brebes (Lulus Tahun 2017)
3. MA Futuhiyyah 2 (Lulus Tahun 2020)
4. UIN Walisongo Semarang Angkatan 2020

Semarang, 8 Juli 2024

Penulis



Bella Yuyun Ayunda

NIM. 2008076029