

**PENERAPAN PEMBELAJARAN PRAKTIKUM
BERBASIS INKUIRI TERBIMBING UNTUK
MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA
PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA DI
SMA NEGERI 15 SEMARANG**

SKRIPSI

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



Oleh:
Ulfa Hilda Vidyananda
NIM: 1503076020

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ulfa Hilda Vidyananda

NIM : 1503076020

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**Penerapan Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri
Terbimbing Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa
Pada Materi Kesetimbangan Kimia Di SMA Negeri 15
Semarang**

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

Semarang, 22 Juni 2022

Pembuat Pernyataan,

Ulfa Hilda Vidyananda
1503076020



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Hamka (Kampus II) Ngallyan Semarang
Telp. 024-7601295 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Penerapan Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri
Terbimbing Untuk Meningkatkan Literasi Sains
Siswa Pada Materi Kesetimbangan Kimia DI SMA
Negeri 15 Semarang**

Nama : Ulfa Hilda Vidyananda

NIM : 1503076020

Program Studi : Pendidikan Kimia

Telah diujikan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia.

Semarang, 30 Juni 2022

DEWAN PENGUJI

Penguji I

Mufidah, S.Ag., M.Pd

NIP. 196907071997032001

Penguji III

Muhammad Zammi, S.Pd., M.Pd

NIDN. 2018019001

Pembimbing I,

Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si
NIP. 19750516 200604 2 002

Penguji II

Leni Khotimah Harahap, M.Pd

NIP. 1992212202019032019

Penguji IV

Ha Izzatin Nada, S.Pd., M.Pd

NIP. 199210062019032023

Pembimbing II,

Anita Fibonacci, S.Pd., M.Pd
NIP. 198711282016012901



NOTA DINAS

Semarang, 20 Juni 2022

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo

Di Semarang

Assalamu'alaikum wr.wb

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

Judul : Penerapan Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Pada Materi Keseimbangan Kimia Di SMA Negeri 15 Semarang

Nama : **Ulfa Hilda Vidyanda**

NIM : 1503076020

Jurusan : 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 I,


Dr. Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si
NIP. 19750516 200604 2 002

NOTA DINAS

Semarang, 20 Juni 2022

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo

Di Semarang

Assalamu'alaikum wr.wb

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

Judul : Penerapan Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Pada Materi Keseimbangan Kimia Di SMA Negeri 15 Semarang

Nama : Ulfa Hilda Vidyandana

NIM : 1503076020

Jurusan : 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 II,



Anlia Fibonaccii, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 20281187071

ABSTRAK

Nama : Ulfa Hilda Vidyananda

NIM : 1503076020

Judul : Penerapan Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Pada Materi Keseimbangan Kimia Di SMA Negeri 15 Semarang

Literasi sains merupakan hal yang sangat penting karena digunakan untuk memahami mengenai lingkungan hidup dan masalah lain yang dihadapi oleh masyarakat modern yang bergantung pada teknologi dan perkembangan ilmu pengetahuan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan literasi sains siswa pada materi keseimbangan kimia dan respon peserta didik di SMA Negeri 15 Semarang. Metode yang digunakan adalah *quasi Eksperimen* dengan desain *non-equivalent control group design*. Populasi dalam penelitian ini yaitu peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 15 Semarang tahun pelajaran 2019/2020. Sampel diambil menggunakan teknik *purposive sampling* dengan XI IPA 3 sebagai kelas kontrol dan XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing pada materi keseimbangan kimia efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa dengan nilai $t_{hitung} = 4,551 < t_{tabel} = 2,004$ dan hasil angket respon siswa menunjukkan sikap positif dengan persentase sebesar 90% terhadap pelaksanaan pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing.

Kata Kunci: Inkuiri Terbimbing, Literasi sains, Keseimbangan Kimia

ABSTRACT

Name : Ulfa Hilda Vidyananda

NIM : 1503076020

Title: Application of Guided Inquiry-Based Practicum Learning to Improve Students' Science Literacy on Chemical Equilibrium Material at SMA Negeri 15 Semarang

Science literacy is very important because it is used to understand the environment and other problems faced by modern society that depends on technology and the development of science. This study aims to analyze the effectiveness of guided inquiry-based practicum learning to improve students' science literacy on chemical equilibrium material and student responses at SMA Negeri 15 Semarang. The method used is quasi-experiment with a non-equivalent control group design. The population in this study is students of class XI IPA SMA Negeri 15 Semarang for the 2019/2020 academic year. Samples were taken using purposive sampling techniques with XI IPA 3 as the control class and XI IPA 1 as the experimental class. The results showed that the inquiry-based practicum learning model guided on chemical equilibrium material was effective to improve students' science literacy ability with a calculated value $t_{count} = 4.551 < t_{table} = 2.004$ and the results of the student response questionnaire showed a positive attitude with a percentage of 90% towards the implementation of guided inquiry-based practicum learning.

Keywords: Guided Inquiry, Science Literacy, Chemical Equilibrium

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr. wb.

Alhamdulillah rabbil 'ālamīn, Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik dan lancar. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syafaatnya di hari akhir nanti. Penulisan skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan dan bantuan dari banyak pihak. Maka dari itu, dengan rasa hormat penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Dr. H. Ismail, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. Atik Rahmawati, S.Pd, M.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia.
3. Dr. Atik Rahmawati, S.Pd, M.Si dan Anita Fibonacci, S.Pd., M.Pd selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, pengarahan, petunjuk dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
4. Segenap dosen FST dan FITK yang telah memberikan ilmunya selama menempuh studi di UIN Walisongo
5. (Almarhum) Bapak Muhammad Prihatin selaku ayah yang kemarin 21 Januari 2022 wafat, skripsi ini saya persembahkan untuk beliau yang seharusnya bulan Juni ini ulang tahun. Ibu Ramtini selaku ibu peneliti beserta adik Muhammad Tsanny Reyvananda yang selalu memberi semangat, kasih sayang, dan doa yang tidak ada hentinya.
6. Bapak Drs. Mohamad Mulyadi M.Or selaku pakde saya dan keluarga Bani Abu Amar yang selalu mendukung saya

7. Teman-teman Pendidikan Kimia Angkatan 2015, terkhusus kelas A. Teman-teman KKN Posko 82 Desa Tanggul Kecamatan Mijen, Demak, dan semua team Pizza Hut Citraland Semarang yang selalu mendukung saya
8. Semua pihak yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu

Penulis tidak dapat memberikan balasan apapun selain ucapan terimakasih dan iringan doa semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian dengan sebaik-baiknya balasan. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semuanya. Aamiin
Wassalamu'alaikum, wr.wb

Semarang, 30 Juni 2022
Peneliti,

Ulfa Hilda Vidyananda
NIM. 1503076020

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Manfaat Penelitian.....	8

BAB II LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori.....	10
1. Model Pembelajaran.....	10
2. Model Inkuiri Terbimbing.....	13
3. Pembelajaran Praktikum.....	16
4. Literasi Sains.....	19
5. Materi Keseimbangan Kimia.....	28

B. Kajian Pustaka.....	34
C. Kerangka Berpikir.....	36
D. Hipotesis.....	38

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	39
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	40
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	40
D. Variabel dan Indikator.....	40
E. Teknik Pengumpulan Data.....	41
F. Teknik Analisis Data.....	42

BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Data.....	52
B. Analisis Data.....	53
C. Pembahasan.....	60

BAB V PENUTUP

A. Simpulan.....	67
B. Saran	67

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN-LAMPIRAN RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Dimensi Konteks Berdasarkan PISA 2012	18
Tabel 2.2	Kompetensi Sains	20
Tabel 2.3	Kategori Pengetahuan Sains yang Dinilai PISA	21
Tabel 2.4	Kategori Penilaian PISA Terhadap Pengetahuan Sains	23
Tabel 3.1	Desain Penelitian	36
Tabel 3.2	Kriteria Indikator Angket	46
Tabel 4.1	Hasil <i>Pretest</i>	50
Tabel 4.2	Hasil <i>Posttest</i>	50
Tabel 4.3	Hasil Perhitungan Validitas Butir Soal Uji Coba	51
Tabel 4.4	Daya Pembeda	52
Tabel 4.5	Uji Normalitas Tahap Awal	53
Tabel 4.6	Hasil Uji Normalitas Nilai <i>posttest</i>	54
Tabel 4.7	Hasil Uji t	55
Tabel 4.8	Hasil Analisis N-gain Literasi Sains	55
Tabel 4.9	Respon Peserta Didik Terhadap Penerapan Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Kerangka Berpikir	32

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Nama Siswa Uji Coba Instrumen
LAMPIRAN 2	RPP Kelas Kontrol
LAMPIRAN 3	RPP Kelas Eksperimen
LAMPIRAN 4	Kisi-Kisi Keseimbangan
LAMPIRAN 5	Kisi-Kisi Angket
LAMPIRAN 6	Instrumen Tes Literasi Sains
LAMPIRAN 7	Angket Respon
LAMPIRAN 8	Buku Petunjuk Praktikum
LAMPIRAN 9	Nilai Uji Coba Instrumen
LAMPIRAN 10	Analisis Soal Instrumen
LAMPIRAN 11	Uji Normalitas Populasi
LAMPIRAN 12	Uji Homogenitas Populasi
LAMPIRAN 13	Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kelas Kontrol
LAMPIRAN 14	Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen
LAMPIRAN 15	Uji Homogenitas Nilai <i>Pretest</i>
LAMPIRAN 16	Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Nilai <i>Pretest</i>
LAMPIRAN 17	Uji Normalitas <i>Posttest</i> Kelas Kontrol
LAMPIRAN 18	Uji Normalitas <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen
LAMPIRAN 19	Uji Homogenitas Nilai <i>Posttest</i>
LAMPIRAN 20	Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Nilai <i>Posttest</i>
LAMPIRAN 21	Uji <i>N-gain</i> Kelas Kontrol
LAMPIRAN 22	Uji <i>N-gain</i> Kelas Eksperimen
LAMPIRAN 23	Dokumentasi

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan mempunyai kiprah penting dalam menentukan kemajuan suatu bangsa untuk beradaptasi terhadap pesatnya perubahan serta perkembangan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi (Amri, 2013). Peran penting pendidikan pada abad 21 untuk menjamin siswa memperoleh keterampilan untuk hidup yang mencakup *life and career skills, learning and innovation skills, information media and technology skills* (Dharma dkk, 2013). Turiman dkk (2012) menyatakan bahwa kemampuan abad ke-21 berasal dari empat domain primer yaitu literasi, berpikir inventif, komunikasi yang efektif serta produktivitas yang tinggi.

Berbagai upaya untuk meningkatkan, memperbaiki mutu pendidikan di Indonesia telah diupayakan demi menghasilkan lulusan yang berkualitas terus oleh pemerintah. Salah satu upaya yang dilakukan oleh pemerintah yaitu peningkatan kualitas kurikulum yang digunakan. Kurikulum yang saat ini digunakan adalah kurikulum 2013 dikembangkan dengan penyempurnaan pola pikir sebagai pola pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi pembelajaran berpusat pada siswa serta pola belajar sendiri menjadi *group learning* (berbasis tim), sehingga proses pembelajaran yang ada sesuai dengan kurikulum 2013

diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang serta memotivasi siswa untuk berpartisipasi secara aktif.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan nomor 81A tahun 2013 yang mengenai implementasi kurikulum menyatakan bahwa pembelajaran pada kurikulum 2013 dengan pendekatan saintifik melibatkan pengalaman belajar pokok yang terdiri dari proses mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, mengkomunikasikan. Salah satu pembelajaran yang sesuai dengan kaidah-kaidah pendekatan saintifik atau metode ilmiah adalah pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yaitu dengan cara praktikum.

Praktikum dalam pendidikan sains merupakan bagian integral dalam proses belajar mengajar, khususnya kimia (Emda, 2014). Subiantoro (2010) menyatakan bahwa melalui praktikum, siswa memiliki kesempatan untuk mengembangkan dan menerapkan keterampilan proses ilmu pengetahuan, sikap ilmiah dalam rangka memperoleh pengetahuannya. Pelajaran kimia merupakan salah satu bagian dari pembelajaran sains, sehingga pelajaran kimia juga memiliki tanggung jawab terhadap pencapaian literasi kimia peserta didik (Novianti, 2016). Literasi sains digunakan untuk memahami mengenai lingkungan hidup, kesehatan, ekonomi, dan masalah-masalah lain yang dihadapi oleh masyarakat modern yang bergantung pada teknologi dan kemajuan serta perkembangan ilmu pengetahuan (Sanjaya dkk,

2017). Rendahnya literasi sains dan kualitas pendidikan sains di Indonesia selama ini karena kurang diperhatikannya lingkungan sosial budaya sebagai sumber pembelajaran (Imansari, 2018). Rendahnya literasi sains menyebabkan siswa menjadi kurang tanggap terhadap perkembangan dan permasalahan yang ada di sekitar lingkungan terutama yang berkaitan dengan fenomena alam, keunggulan lokal daerah, maupun permasalahan yang ada di lingkungan sekitar (Nofiana, 2018).

Literasi sains dirasa penting karena dapat mengembangkan dan meningkatkan beberapa kemampuan diri, salah satunya adalah mampu memberikan penjelasan mengenai fenomena yang terjadi berdasarkan konsep yang telah dipahami, dapat menggunakan dan mengaplikasikan metode ilmiah dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Lukman, 2013). Rendahnya literasi sains siswa dapat diatasi dengan perbaikan proses pembelajaran yang digunakan yaitu dengan menggunakan sebuah model pembelajaran yang interaktif, kreatif, dan membangun kreativitas. Model pembelajaran yang digunakan oleh seorang guru sangat berpengaruh pada literasi sains dan hasil belajar siswa. Model pembelajaran yang digunakan oleh guru diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep kimia serta dapat memotivasi siswa untuk menerapkannya dalam situasi nyata (Mahdian, 2017)

Hasil studi PISA 2018 yang dirilis oleh OECD menunjukkan bahwa kemampuan siswa Indonesia dalam membaca, meraih skor

rata-rata yakni 371, dengan rata-rata skor OECD yakni 487. Kemudian untuk skor rata-rata matematika mencapai 379 dengan skor rata-rata OECD 487. Selanjutnya untuk sains, skor rata-rata siswa Indonesia mencapai 389 dengan skor rata-rata OECD yakni 489. Indonesia berada pada kuadran *low performance* dengan *high equity*. Kemudian, ditemukan juga bahwa *gender gap in performance* ketimpangan performa belajar antara perempuan dan laki-laki tidak besar. Siswa perempuan lebih baik dari siswa laki-laki dalam semua bidang di PISA (www.kemdikbud.go.id)

Berdasarkan data hasil pra-riset yang peneliti lakukan di SMA N 15 Semarang menggunakan metode angket dan wawancara guru jarang melakukan kegiatan praktikum pada materi kesetimbangan kimia dan guru hanya menjelaskan konsep-konsep kimia tanpa mengaitkannya dalam kehidupan sehari-hari yang berdampak pada literasi sains peserta didik. Tingkat literasi kimia peserta didik di sekolah tersebut masih dalam kategori sedang. Pada aspek menjelaskan fenomena dengan menggunakan konsep kimia mendapat persentase sebesar 69.3%, aspek menggunakan pemahaman kimia dalam memecahkan masalah mendapat persentase sebesar 63.8% dan pada aspek menganalisis strategi dan manfaat dari aplikasi kimia mendapat persentase sebesar 69.1%.

Menghubungkan suatu konsep sains dengan topik atau permasalahan yang sedang berkembang dan menarik dalam kehidupan nyata juga bisa meningkatkan literasi sains dalam

pembelajaran sains (Ogunkula, 2013). Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan sebagai solusi untuk mengatasi masalah kemampuan literasi sains siswa adalah dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing karena membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkannya dengan situasi dunia nyata, mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, maka pembelajaran inkuiri ini dapat meningkatkan literasi sains siswa dan pembelajaran menjadi lebih bermakna bagi siswa (Suyanti, 2010).

Pembelajaran literasi sains berbentuk kegiatan laboratorium berbasis inkuiri yang diterapkan berhasil meningkatkan kemampuan literasi sains siswa baik aspek konten sains, proses sains, dan konteks aplikasi sains (Rakhmawan, 2012). Hal ini juga didukung oleh Wenning (2010) yang menyatakan bahwa dalam praktikum inkuiri peserta didik diberi kebebasan untuk mengembangkan dan melaksanakan rencana praktikum dan mengumpulkan data dengan tepat.

Penerapan pembelajaran inkuiri terbimbing untuk melatih kemampuan literasi sains yang dilakukan oleh Citra (2017) juga mengalami peningkatan antara hasil *pretest* dan *posttest*. Penelitian lain juga menunjukkan hasil nilai rata-rata kelas yang diberi model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis literasi sains lebih baik jika dibandingkan dengan kelas yang diberi model

pembelajaran konvensional (Qomaliyah, 2016). Pada sebuah penelitian yang dilakukan oleh Jamilah (2017), penerapan pembelajaran praktikum terbukti dapat meningkatkan literasi kimia peserta didik di MAN 1 Mataram.

Menurut teori belajar Piaget bahwa model pembelajaran inquiry merupakan model pembelajaran untuk digunakan mempersiapkan siswa pada situasi untuk melakukan eksperimen sendiri secara luas agar melihat apa yang sedang terjadi, ingin melakukan sesuatu, mengajukan pertanyaan yang dirasa penting, dan mencari jawaban-nya dari pertanyaan nya sendiri, serta menghubungkan penemuan yang satu dengan penemuan yang lain, serta membandingkan apa yang ditemukan-nya dengan yang ditemukan siswa lain (Sund dan Trowbridge, 1973). Dalam model pembelajaran inkuiri terbimbing peran guru cukup dominan, guru membimbing siswa untuk melakukan kegiatan inkuiri dengan jalan mengajukan pertanyaan-pertanyaan awal dan mengarahkan siswa pada suatu diskusi. Proses inkuiri dilakukan melalui tuntunan lembar kerja siswa (LKS) yang rinci, dimana setiap tahapan ada petunjuk atau pedoman yang dirancang oleh guru. Pedoman siswa akan mendapatkan pengalaman yang bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari siswa nantinya.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian dengan judul **“Penerapan Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Literasi**

Sains Siswa Pada Materi Keseimbangan Kimia Di SMA Negeri 15 Semarang”.

B. Identifikasi Masalah

Mengacu pada latar belakang, maka identifikasi masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Minat peserta didik dalam pembelajaran masih rendah
2. Ketertarikan peserta didik yang masih kurang
3. Kemampuan literasi sains peserta didik masih kurang
4. Metode pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing masih jarang digunakan oleh guru.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, penelitian ini memfokuskan pada permasalahan mengenai rendahnya literasi sains peserta didik sebagai berikut.

1. Model pembelajaran merupakan faktor utama untuk meningkatkan literasi sains peserta didik. Dalam penelitian ini dikaji mengenai pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing.
2. Pengkajian penelitian ini hanya berfokus terhadap efektivitas pembelajaran praktikum pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap literasi sains peserta didik dan respon peserta didik terhadap pembelajaran tersebut.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah efektivitas pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing terhadap literasi sains siswa di SMA Negeri 15 Semarang?
2. Bagaimanakah respon peserta didik terhadap penerapan pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing di SMA Negeri 15 Semarang?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah

1. Mengetahui efektivitas pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing terhadap literasi sains siswa di SMA Negeri 15 Semarang.
2. Menganalisis respon peserta didik terhadap penerapan pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing di SMA Negeri 15 Semarang.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu:

1. Manfaat Teoritis

Peneliti berharap agar penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar pendukung kesimpulan awal atau dapat

dijadikan sebagai bahan kajian yang relevan bagi para peneliti selanjutnya.

2. Manfaat Praktis

- a) Bagi peneliti, mengetahui literasi sains peserta didik dalam menjelaskan fenomena alam dan mengaplikasikan pemahaman ilmu kimia untuk pengambilan keputusan serta pemecahan masalah di SMA Negeri 15 Semarang
- b) Bagi sekolah, sebagai bahan pertimbangan untuk meningkatkan literasi kimia peserta didik jika literasi sains peserta didik masih rendah
- c) Bagi peneliti lain, sebagai bahan pertimbangan untuk melakukan penelitian lanjutan atau melakukan penelitian serupa pada pokok bahasan yang lain.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah strategi yang digunakan oleh guru dengan tujuan untuk meningkatkan motivasi belajar, sikap belajar, mampu berpikir kritis, memiliki ketrampilan sosial, dan pencapaian hasil pembelajaran lebih (Isjoni, 2012: 147). Jenis-jenis model pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran, antara lain:

a. Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem-based Learning*)

Model pembelajaran PBL adalah model pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran siswa pada masalah yang autentik sehingga siswa dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuhkan keterampilan yang lebih tinggi, memandirikan siswa dan meningkatkan kepercayaan diri sendiri (Arends, 2013:100). Model pembelajaran PBL sendiri terdiri dari lima tahap yaitu: 1) Orientasi siswa pada masalah; 2) Mengorganisasikan siswa untuk belajar; 3) Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok; 4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya; 5)

Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Rusmono, 2012:81).

- b. Model Pembelajaran Kooperatif (*Cooperative Learning*)
Metode pembelajaran kooperatif merupakan metode atau strategi pembelajaran gotong-royong yang konsepnya hampir tidak jauh berbeda dengan metode pembelajaran kelompok. Pembelajaran kooperatif berbeda dengan metode pembelajaran kelompok. Ada unsur dasar pembelajaran kooperatif yang membedakan dengan pembelajaran kelompok yang dilakukan asal-asalan. Pelaksanaan prinsip dasar pokok sistem pembelajaran kooperatif dengan benar akan memungkinkan guru mengelola kelas dengan lebih efektif. Pembelajaran kooperatif proses pembelajaran tidak harus belajar dari guru kepada siswa. Siswa dapat saling membelajarkan sesama siswa lainnya (Saputra, 2005: 49).
- c. Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*)
Pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek (Thomas et al, 1999). Model pembelajaran *Project Based Learning* terdiri dari enam langkah yaitu: 1) Pengenalan masalah; 2) Merencanakan

proyek; 3) Penyusunan jadwal project; 4) Mengawasi jalannya proyek; 5) Penilaian terhadap produk yang dihasilkan; 6) Evaluasi (Lestari, 2015).

d. Model Pembelajaran Inkuiri

Model Pembelajaran inkuiri adalah suatu model pembelajaran yang dikembangkan agar siswa menemukan dan menggunakan berbagai sumber informasi dan ide-ide untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang masalah, topik, atau isu tertentu (Abidin, 2014). Ada enam tahapan pembelajaran inkuiri yaitu: 1) Orientasi; 2) Merumuskan masalah; 3) Merumuskan hipotesis; 4) Mengumpulkan data; 5) Menguji hipotesis; 6) Merumuskan kesimpulan (Sanjaya, 2011:202).

e. Model Pembelajaran Pencapaian Konsep

Model pembelajaran pencapaian konsep adalah suatu model pembelajaran yang bertujuan membantu siswa untuk memahami suatu konsep pelajaran. Pemahaman siswa pada suatu konsep pembelajaran ini akan mempermudah siswa untuk memahami konsep dari pelajaran lebih tinggi. Model pembelajaran konsep memiliki tiga tahapan dalam proses pembelajarannya yaitu: 1) tahap kategorisasi; 2) menyesuaikan kategori yang sesuai dan yang tidak sesuai di singkirkan; 3) Menyimpulkan (Uno, 2017:).

Berdasarkan uraian diatas, model pembelajaran merupakan suatu strategi yang digunakan oleh guru yang memiliki tujuan untuk meningkatkan motivasi belajar. Jenis model pembelajaran yang bisa diterapkan dalam pembelajaran antara lain model pembelajaran berbasis masalah, model pembelajaran kooperatif, model pembelajaran berbasis proyek, model pembelajaran inkuiri, dan model pembelajaran penapaian konsep.

2. Model Inkuiri Terbimbing

Inkuiri terbimbing adalah model pembelajaran yang dirancang untuk mengajarkan konsep-konsep dan hubungan antar konsep. Pada model pembelajaran inkuiri terbimbing guru memberikan contoh-contoh pada siswa memandu siswa saat siswa sedang memproses pola-pola dalam contoh yang diberikan, dan memberikan evaluasi saat siswa mampu mendeskripsikan gagasan yang diajarkan oleh guru (A. Jacobsen, 2009:209).

Pada model pembelajaran ini guru melibatkan siswa dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan. Saat siswa sedang melakukan analisis, guru dapat membimbing siswa saat pembelajaran berlangsung. Dalam model pembelajaran ini, guru dapat menganalisis kesulitan siswa dan memberikan bantuan dalam memecahkan masalah yang siswa hadapi (Hamalik, 2001: 88).

Tujuan utama inkuiri adalah mengembangkan keterampilan intelektual, berpikir kritis dan mampu memecahkan masalah secara ilmiah (Dimiyati dan Mudjiono, 1999:173). Sedangkan menurut Sumantri dan Permana (1999:165) tujuan pembelajaran inkuiri adalah sebagai berikut:

- a. Meningkatkan keterlibatan siswa dalam menemukan dan memproses bahan pelajarannya,
- b. Mengurangi ketergantungan peserta didik pada guru untuk mendapatkan pengalaman belajarnya,
- c. Melatih peserta didik menggali dan memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar yang tidak ada habisnya, dan
- d. Memberi pengalaman belajar seumur hidup.

Menurut Sanjaya (2011) langkah-langkah model pembelajaran inkuiri terbimbing meliputi orientasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan merumuskan kesimpulan.

- a. Orientasi

Pada tahapan ini guru mengkondisikan agar siswa siap melaksanakan pembelajaran. Guru juga harus menjelaskan topik, tujuan dan hasil belajar yang akan dicapai. Langkah-langkah pembelajaran inkuiri terbimbing yang akan dilaksanakan juga dijelaskan pada

tahapan ini. Hal ini agar memberi motivasi serta pemahaman kepada siswa.

b. Merumuskan masalah

Persoalan yang disajikan berupa pertanyaan yang sifatnya menantang siswa untuk berpikir. Pertanyaan harus mengandung konsep yang harus dicari dan ditemukan.

c. Merumuskan hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara dari suatu permasalahan yang sedang dikaji. Guru dapat mengembangkan kemampuan berhipotesis dengan cara mengajukan berbagai pertanyaan yang dapat mendorong siswa untuk dapat merumuskan jawaban sementara.

d. Mengumpulkan data

Mengumpulkan data merupakan kegiatan mencari informasi yang dibutuhkan guna menguji hipotesis yang diajukan. Peran guru dalam langkah ini adalah mengajukan pertanyaan yang bisa mendorong siswa untuk mencari informasi yang dibutuhkan.

e. Menguji hipotesis

Menguji hipotesis merupakan proses untuk menentukan jawaban yang dianggap sesuai dengan data yang diperoleh. Dalam tahap ini, siswa diajak untuk menganalisis data yang diperoleh.

f. Merumuskan kesimpulan

Tahap terakhir adalah merumuskan kesimpulan. Pada tahap ini siswa mendeskripsikan hasil yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian hipotesis. Pada saat merumuskan kesimpulan peran guru yaitu menunjukkan pada siswa data mana yang relevan.

Berdasarkan uraian diatas, model pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan model pembelajaran yang dirancang untuk mengajarkan konsep dan hubungan antar konsep. Ada enam tahapan pembelajaran inkuiri yaitu: 1) Orientasi; 2) Merumuskan masalah; 3) Merumuskan hipotesis; 4) Mengumpulkan data; 5) Menguji hipotesis; 6) Merumuskan kesimpulan.

3. Pembelajaran Praktikum

Praktikum merupakan metode mengajar yang mengajak siswa melakukan kegiatan percobaan yang bertujuan untuk membuktikan atau menguji teori yang telah dipelajari (Suparno, 2007:77). Sagala (2005:220) menjelaskan proses belajar mengajar dengan metode praktikum artinya siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri, mengikuti proses, mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan, dan menarik kesimpulan sendiri tentang suatu objek, keadaan atau proses sesuatu.

Adanya kegiatan praktikum yang dilaksanakan di laboratorium dapat memudahkan siswa dalam

memvisualisasikan imajinasi menjadi nyata (Aeni, 2017: 9). Melalui kegiatan praktikum siswa juga dapat melihat peristiwa yang sudah dipelajari melalui teori, sehingga dapat memberi kesan yang lebih mendalam dalam pikirannya (Fitriyana, 2013: 134). Menurut Djajadisastra (1982:11) agar pelaksanaan praktikum mencapai hasil yang diharapkan maka diperlukan langkah-langkah berikut:

a. Langkah persiapan

Persiapan yang baik perlu dilakukan untuk memperkecil kelemahan-kelemahan yang dapat muncul. Persiapan tersebut antara lain : menetapkan tujuan praktikum, mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan, mempersiapkan tempat praktikum, mempertimbangkan jumlah siswa dengan jumlah ketersediaan alat dan kapasitas tempat praktikum, mempersiapkan faktor keamanan dari praktikum, mempersiapkan tata tertib dan disiplin, serta membuat petunjuk dan langkah-langkah praktikum.

b. Langkah pelaksanaan

Sebelum melakukan praktikum, siswa mendiskusikan persiapan dengan guru setelah itu barulah meminta keperluan untuk praktikum. Selama proses melaksanakan metode praktikum, guru perlu melakukan observasi terhadap proses praktikum baik secara menyeluruh maupun kelompok.

c. Tindak lanjut metode praktikum

Setelah melaksanakan metode praktikum, kegiatan selanjutnya adalah meminta siswa membuat laporan praktikum, mendiskusikan masalah-masalah yang terjadi selama praktikum, dan memeriksa kebersihan alat dan menyimpan kembali semua perlengkapan yang telah digunakan.

Metode praktikum memiliki kelebihan, yaitu sebagai berikut:

- a) Praktikum dirasa cocok untuk bidang sains dan teknologi
- b) Hasil praktikum dapat digunakan untuk kebutuhan masyarakat
- c) Siswa akan lebih percaya dengan kesimpulan dari hasil praktikum (Djamarah dan Zain, 1996: 95-96).

Selain memiliki kelebihan, metode praktikum juga memiliki kelemahan, yaitu:

- a) Praktikum memerlukan kecermatan, kegigihan, dan kesabaran
- b) Praktikum memerlukan banyak alat

Setiap hasil praktikum atau percobaan tidak selalu sama dengan keinginan (Djamarah dan Zain, 1996: 95-96).

Kesimpulan dari uraian diatas praktikum merupakan metode mengajar yang mengajak siswa melakukan kegiatan percobaan yang bertujuan untuk membuktikan atau menguji teori yang sudah dipelajari. Kegiatan praktikum meliputi

tigalangkah yaitu tahap persiapan, pelaksanaan dan tindak lanjut metode praktikum.

4. Literasi Sains

Menurut Paul de Hart Hurt yang merupakan orang pertama menggunakan istilah literasi sains yang berasal dari Stanford University, mengartikan science literacy adalah tindakan memahami sains dan mengaplikasikannya bagi kebutuhan masyarakat. “Literasi sains (*science literacy*) berasal dari gabungan dua kata Latin, yaitu *litteratus*, artinya ditandai dengan huruf, melek huruf, atau berpendidikan dan *scientia*, yang artinya memiliki pengetahuan” (Toharudin, dkk. 2011: 1).

Menurut *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD)/PISA literasi sains adalah kemampuan untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan dan untuk menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti agar dapat memahami dan membantu membuat keputusan tentang dunia alami dan interaksi manusia dengan alam (OECD, 2013: 133).

Literasi sains dapat diartikan ketika seorang siswa mengajukan pertanyaan dan menemukan jawabannya dari rasa ingin tahu tentang sains dalam kehidupan mereka sehari-hari. Siswa juga dapat menggambarkan dan menjelaskan jawaban mereka serta dapat berargumen

berdasarkan bukti dan memberi kesimpulan dari argument tersebut (Loughran, dkk. 2011:62).

Literasi sains tidak hanya menuntut pemahaman mengenai konsep-konsep fundamental, melainkan juga menuntut kemampuan menggunakan proses analisis sains, misalnya mengidentifikasi bukti-bukti yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan ilmiah, mengidentifikasi masalah yang dapat dipecahkan melalui analisis ilmiah yang dapat digunakan secara efektif di masyarakat (Hayat dan Yusuf, 2011: 49-50).

Konsep dalam literasi sains dibagi menjadi dua dimensi yaitu:

- a) Dimensi kosa kata yang menunjukkan istilah sains sebagai kunci dalam membaca dan memahami bahan bacaan
- b) Dimensi proses inkuiri yang menunjukkan kemampuan dalam memahami isu-isu tentang sains dan hubungannya dengan teknologi masyarakat (Toharudin, dkk. 2011: 3-4).

Untuk mengubah definisi literasi sains kedalam penilaian literasi sains, PISA 2012 menjabarkan empat dimensi besar literasi sains, yaitu:

- a. Situasi dan Konteks

Literasi sains menekankan pentingnya mengenal dan memahami konteks sains, serta mampu

mengaplikasikannya dalam memecahkan masalah yang berada pada diri siswa, lingkungan siswa, maupun kehidupan yang ada dimuka bumi secara universal (Hayat dan Yusuf, 2011: 53-54). Objek yang difokuskan pada untuk kategori situasi dalam penilaian PISA adalah situasi yang berhubungan dengan pribadi peserta didik, keluarga, teman sebaya, komunitas, dan untuk hidup di dunia (OECD, 2013: 102).

Dimensi literasi dipecah menjadi empat diantaranya adalah pengetahuan ilmiah, konteks, kompetensi dan sikap (OECD, 2006: 27). Selanjutnya pada PISA 2012 dimensi konteks mengalami perubahan yang digambarkan pada Tabel 2.1 (OECD, 2013: 103)

Tabel 2.1 Dimensi Konteks Berdasarkan PISA 2012

	Personal (Diri sendiri, keluarga dan teman sebaya)	Sosial (Komunitas)	Global (Kehidupan bersebrangan dunia)
Bahaya	Alami dan manusia terbujuk, keputusan mendirikan perumahan	Perubahan yang cepat (gempa bumi, cuaca ekstrim), perubahan cepat dan lama (erosi, sedimentasi)	Perubahan iklim, dampak dari peperangan modern

Batas sains dan teknologi	Ketertarikan dalam penjelasan sains dari fenomena alam, hobi berdasarkan keilmiahan, olahraga dan waktu luang, music dan teknologi	Materi baru, alat dan proses, modifikasi gen, teknologi senjata, transportasi	Spesies langka, penjelajahan ruang angkasa, asal dan struktur alam semesta
Kesehatan	Pemeliharaan kesehatan, kecelakaan, nutrisi	Kontrol terhadap penyakit, penyebaran social, pemilihan makanan, komunitas kesehatan	Epidermik, penyebaran penyakit menular
Sumber alami	Konsumsi pribadi materi dan energi	Pemeliharaan populasi manusia, kualitas hidup, keamanan, produksi dan distribusi makanan, cadangan energi	Sumberdaya yang dapat diperbaharui dan tidak dapat diperbaharui, pertumbuhan populasi manusia, pemeliharaan

b. Kompetensi Ilmiah

Kompetensi merupakan gambaran dari pengetahuan dan kemampuan seseorang yang dapat diamati dan diukur (Zulfiani, dkk. 2009: 62). Pada penilaian PISA tahun 2012, kompetensi merupakan salah satu indikator yang diukur. Kompetensi tersebut berupa pengetahuan sains yang mengacu pada lembar pengetahuan dan pendekatan inkuiri, secara spesifik kompetensi tersebut

berupa kemampuan untuk mengidentifikasi isu berdasarkan sudut pandang sains, menggambarkan, menjelaskan atau memprediksi fenomena berdasarkan pengetahuan sains, menjelaskan bukti dan kesimpulan dan menggunakan bukti sains (OECD, 2013: 107). Kompetensi sains pada lembar pengetahuan dan pendekatan inkuiri dijelaskan dalam tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Kompetensi Sains

<p>Identifikasi isu-isu sains</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Menenal isu-isu yang memiliki kemungkinan untuk diselesaikan secara ilmiah ● Mengidentifikasi kata kunci untuk mencari informasi ilmiah ● Mengenali keunggulan dari investigasi ilmiah
<p>Menjelaskan fenomena ilmiah</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mengaplikasikan pengetahuan sains dari situasi yang diberikan ● Menjelaskan atau menginterpretasikan fenomena secara ilmiah dan memprediksi perubahan ● Mengidentifikasi gambaran secara sesuai, menjelaskan, dan memprediksi
<p>Menggunakan petunjuk ilmiah</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Menginterpretasi petunjuk ilmiah dan membuat dan mengkomunikasikan kesimpulan ● Mengidentifikasi asumsi-asumsi, petunjuk dan penjelasan disamping kesimpulan ● Merefleksikan dalam kehidupan sosial secara implikasi dari kemajuan sains dan teknologi.

c. Pengetahuan Sains

Pemahaman sains menjadi komponen penting dalam pendidikan sains disebabkan dalam literasi sains

perlu memiliki pengetahuan mengenai fakta, konsep sains, prinsip sains, dan hukum sains yang menyebabkan pemahaman sains itu penting. Namun, PISA juga menilai pengetahuan yang diperoleh diluar sekolah (Hayat dan Yusuf, 2011: 52-52). Penilaian PISA pada pengetahuan sains mengacu pada pengetahuan dari sains dan tentang sains itu sendiri (OECD, 2013: 108). Berikut ini adalah penjelasan dari pengetahuan sains yang dinilai oleh PISA.

1. Pengetahuan sains. Kriteria PISA dalam penilaian pengetahuan sains adalah (OECD, 2013: 109):
 - a. Relevan dengan situasi nyata: setiap individu menggunakan pengetahuan sains yang berbeda
 - b. Pengetahuan sains yang dipilih menghasilkan konsep ilmiah yang penting dan kegunaannya tahan lama
 - c. Pengetahuan yang dipilih selaras dengan siswa yang berumur 15 tahun

Pengetahuan sains yang di nilai oleh PISA dimuat dalam tabel 2.3 berikut (OECD, 2013: 109).

Tabel 2.3 Kategori Pengetahuan Sains yang Dinilai PISA

Susunan fisik
<ul style="list-style-type: none">● Struktur materi (contoh: model partikel, ikatan)● Kekhasan materi (contoh: perubahan keadaan, panas, dan konduktivitas listrik)● Perubahan kimia materi (contoh: reaksi,

<p>transfer energy, asam basa)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Gerak dan gaya (contoh: kecepatan, gesekan) ● Energi dan perubahannya (contoh: kelestarian alam, penghamburan, dan reaksi kimia) ● Interaksi energi dan materi (contoh: cahaya dan gelombang radio, suara, dan gelombang seismik)
<p>Susunan hidup</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sel (contoh: struktur dan fungsi, DNA, tumbuhan dan hewan) ● Manusia (contoh: kesehatan, nutrisi, pencernaan, respirasi, sirkulasi, ekskresi, dan hubungannya, penyakit dan reproduksi) ● Populasi (contoh: spesies, evolusi, biodiversitas, variasi genetik) ● Ekosistem (contoh: rantai makanan, materi dan aliran energi) ● Biosfer (contoh perbaikan ekosistem)
<p>Bumi dan susunan antariksa</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Susunan struktur bumi (contoh: litosfer atmosfer, dan hidrosfer) ● Sistem energi bumi (contoh: sumber, iklim global) ● Perubahan sistem energi bumi (contoh: lempeng tektonik, siklus geokimia, gaya konstruktif dan destruktif) ● Sejarah bumi (contoh: fosil, evolusi) ● Bumi dalam antariksa (contoh: gravitasi, sistem tata surya)
<p>Sistem teknologi</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Peran dari sains berbasis teknologi ● Hubungan antara sains dan teknologi ● Konsep ● Prinsip penting

2. Pengetahuan tentang sains. Tabel 2.4 menyajikan kategori penilaian PISA terhadap pengetahuan sains (OECD,2013:1010).

Tabel 2.4 Kategori Penilaian PISA Terhadap Pengetahuan Sains

<p>Penemuan sains</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Asal usul (contoh: keganjilan, pertanyaan ilmiah) ● Maksud tujuan ● Eksperimen ● Tipedata ● Pengukuran ● Karakteristik dari hasil
<p>Penjelasan ilmiah</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Tipe ● Formasi ● Kaida ● <i>Outcomes</i>

d. Sikap Terhadap Sains

Sikap seseorang memiliki peranan penting terhadap ketertarikan mereka, perhatian, dan respons untuk sains dan teknologi (OECD, 2013: 110). Sikap yang dijelaskan dalam PISA (OECD, 2006: 37) dibagi menjadi tiga, yaitu:

a. Minat peserta didik terhadap sains

Pada bagian ini, meliputi rasa ingin tahu dalam masalah ilmu pengetahuan dan isu serta upaya yang berhubungan dengan sains, keinginan untuk memperoleh pengetahuan ilmiah tambahan dan keterampilan dengan menggunakan berbagai sumber daya dan metode, kemauan untuk mencari informasi dan memiliki kepentingan dalam sains, termasuk

pertimbangan karir yang berhubungan dengan sains.

b. Dukungan terhadap inkuiri ilmiah

Pada bagian ini, meliputi mengakui pentingnya mempertimbangkan perspektif ilmiah yang berbeda, mendukung penggunaan informasi faktual dan penjelasan rasional, menyatakan kebutuhan untuk progres logis dan berhati-hati dalam menarik kesimpulan.

c. Bertanggung jawab terhadap sumber daya dan lingkungan

Pada bagian ini, meliputi rasa tanggung jawab pribadi untuk menjaga lingkungan yang berkelanjutan, menunjukkan kesadaran akan konsekuensi lingkungan dari tindakan individu, dan menunjukkan kemauan untuk mengambil tindakan untuk mempertahankan sumber daya alam.

Literasi sains merupakan kemampuan untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti. Penilaian literasi sains dijabarkan dalam empat dimensi yaitu situasi dan konteks, kompetensi ilmiah, sikap terhadap sains, dan pengetahuan sains.

5. Materi Kestimbangan Kimia

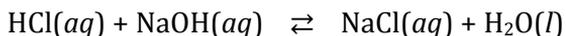
Kompetensi dasar kestimbangan kimia dalam kurikulum 2013 yaitu 4.8 Menyajikan hasil pengolahan data untuk menentukan nilai tetapan kestimbangan suatu reaksi dan 4.9 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kestimbangan dan penerapannya dalam industri dan Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kestimbangan.

Reaksi kimia melibatkan zat-zat pereaksi (reaktan) yang menghasilkan produk yang dapat dihitung. Perhitungan ini didasarkan pada asumsi bahwa reaksi berlangsung sampai selesai, artinya semua reagen yang jumlahnya terbatas habis terpakai. Jumlah yang dihasilkan secara teoritis menunjukkan jumlah maksimal produk yang didapat dari reaksi.

Dalam praktiknya, sebagian besar reaksi kimia tidak dapat berlangsung secara sempurna, yang ditandai dengan semua reaktan habis bereaksi. Akan tetapi reaksi lebih cenderung mendekati suatu keadaan kestimbangan. Pada posisi kestimbangan merupakan proses akhir reaksi, terdapat campuran antara produk dan reaktan yang tidak habis bereaksi dan berada dalam jumlah yang relatif tetap (Chang, 2005).

A. Reaksi Satu Arah dan Reaksi Bolak-Balik

Jika kita mereaksikan larutan asam klorida (HCl) dengan larutan natrium hidroksida (NaOH), maka akan menghasilkan larutan natrium klorida (NaCl) dan air (H₂O). Reaksi yang terjadi antara larutan HCl dan NaOH adalah sebagai berikut:



Apabila reaksi dipanaskan sampai jenuh, larutan NaCl dari hasil reaksi akan berubah menjadi kristal putih. Namun, jika mereaksikan kristal putih tersebut dengan air, maka tidak akan terbentuk asam klorida (HCl) dan natrium hidroksida (NaOH). Reaksi tersebut dinamakan reaksi satu arah (*irreversible*), karena hasil reaksi (produk) yang diperoleh tidak dapat diubah kembali menjadi pereaksi (reaktan). Ciri-ciri reaksi satu arah adalah sebagai berikut:

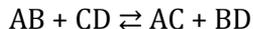
- a) Pereaksi dan hasil reaksi dihubungkan dengan tanda satu arah anak panah
- b) Reaksi akan berlangsung secara tuntas. Maksudnya, reaksi akan berhenti apabila salah satu atau semua pereaksi habis
- c) zat hasil reaksi tidak dapat diubah kembali menjadi pereaksi.
- d) reaksi akan berlangsung satu arah dari kiri ke kanan.

B. Keseimbangan Dinamis

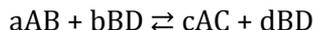
Pada reaksi bolak-balik (reversible), reaksi maju mempunyai laju reaksi yang dilambangkan dengan r_1 . Sedangkan, laju reaksi pada reaksi balik dilambangkan dengan r_2 . Jika reaksi bolak-balik mencapai suatu keadaan, saat $r_1 = r_2$, maka reaksi yang terjadi mencapai keadaan setimbang, sehingga disebut reaksi kesetimbangan. Pada saat mencapai keadaan setimbang, reaksi dianggap selesai atau berakhir karena tidak terjadi perubahan yang dapat dilihat oleh mata, misalnya konsentrasi dan warna. Namun, apabila dilihat secara mikroskopis, reaksi tersebut berlangsung terus menerus dan tidak berhenti. Maksudnya, pereaksi di sebelah kiri selalu membentuk hasil reaksi di sebelah kanan, dan sebaliknya. Keadaan tersebut akan berlangsung secara terus menerus dengan laju yang sama, sehingga dapat dikatakan bahwa reaksi tersebut mengalami kesetimbangan dinamis.

C. Konstanta Keseimbangan

Selama proses reaksi berlangsung, jumlah pereaksi akan berkurang dan hasil reaksi akan terbentuk dan bertambah. Pada akhirnya akan dicapai suatu kesetimbangan sehingga jumlah pereaksi dan hasil reaksi menjadi konstan. Dalam setiap kesetimbangan ada dua macam reaksi, yaitu arah ke kanan dan sebaliknya arah ke kiri.



Koefisien reaksi setiap komponen merupakan pangkat dari konsentrasi komponen tersebut. Dengan demikian secara umum dirumuskan bahwa konstanta kesetimbangan dari reaksi berikut ini:



Adalah:

$$K = \frac{[C]^c [D]^d \longrightarrow \text{"produk"}}{[A]^a [B]^b \longrightarrow \text{"reaktan"}}$$

K_c merupakan konstanta kesetimbangan konsentrasi, yaitu banyaknya zat yang dinyatakan dalam konsentrasi. Jadi, dalam kesetimbangan kimia terdapat hubungan antara konstanta kesetimbangan dengan persamaan reaksi, yang disebut hukum kesetimbangan. Konstanta kesetimbangan konsentrasi adalah hasil perkalian konsentrasi zat hasil reaksi dibagi dengan perkalian konsentrasi zat pereaksi, dan masing-masing dipangkatkan dengan koefisien reaksinya. (Syukri, 1999: 316-319)

Faktor-faktor yang dapat menggeser letak kesetimbangan adalah sebagai berikut:

a. Perubahan Konsentrasi Salah Satu Zat

Apabila dalam sistem kesetimbangan homogen, salah satu konsentrasi zat diperbesar, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah yang berlawanan dari zat

tersebut. Sebaliknya, apabila konsentrasi salah satu zat diperkecil, maka kesetimbangan akan bergeser ke pihak zat tersebut.

b. Perubahan Suhu

Apabila pada suatu sistem kesetimbangan suhu dinaikkan, maka kesetimbangan reaksi akan bergeser ke arah yang membutuhkan kalor (ke arah reaksi endoterm). Sedangkan apabila pada sistem kesetimbangan suhu diturunkan, maka kesetimbangan reaksi akan bergeser ke arah yang membebaskan kalor (ke arah reaksi eksoterm).

c. Perubahan Volume atau Tekanan

Apabila dalam suatu sistem kesetimbangan dilakukan aksi yang menyebabkan adanya perubahan volume (bersamaan dengan perubahan tekanan), maka dalam sistem akan mengadakan adanya pergeseran kesetimbangan. Jika tekanan diperbesar sama halnya dengan volume diperkecil, kesetimbangan akan bergeser ke arah jumlah koefisien reaksi kecil. Sedangkan apabila tekanan diperkecil sama halnya volume diperbesar, kesetimbangan akan bergeser ke arah jumlah koefisien reaksi besar.

d. Pengaruh Katalisator Terhadap Kesetimbangan

Fungsi katalisator dalam reaksi kesetimbangan adalah mempercepat tercapainya suatu kesetimbangan

dan tidak merubah letak kesetimbangan (harga tetapan kesetimbangan K_c tetap), hal ini dikarenakan katalisator mempercepat reaksi ke kanan dan ke kiri dengan jumlah yang sama besar. Akan tetapi, katalisator tidak dapat mengubah susunan zat-zat dalam keadaan setimbang. Dengan kata lain, katalisator tidak dapat menggeser suatu kesetimbangan. Katalisator berperan untuk mengubah mekanisme reaksi kimia agar tercapai energi aktivasi yang lebih rendah.

Selain untuk mempercepat tercapainya keadaan setimbang katalisator juga dapat berfungsi untuk menggantikan temperatur tinggi. Ada reaksi bolak balik (*reversible*) yang berlangsung pada suhu tinggi, sedangkan reaksi tersebut merupakan reaksi eksoterm ke arah kanan reaksi, sehingga temperatur yang tinggi dapat mengurangi jumlah mol zat hasil reaksi pada keadaan setimbang. Dalam hal ini reaksi tersebut membutuhkan katalisator.

Reaksi kimia melibatkan reaktan yang menghasilkan produk yang dapat dihitung. Perhitungan ini didasarkan pada asumsi bahwa reaksi berlangsung sampai selesai. Faktor yang dapat mempengaruhi kesetimbangan yaitu perubahan konsentrasi, perubahan suhu, perubahan volume dan tekanan, dan pengaruh katalisator.

B. Kajian Pustaka

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang relevan terhadap penelitian ini. Adapun penelitian-penelitian tersebut antara lain:

Pertama, Jamilah (2017) dengan hasil penelitian menunjukkan hasil bahwa nilai rata-rata literasi sains kelas eksperimen (83,2) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (63,38). Perbedaannya adalah peneliti sebelumnya menggunakan praktikum berbasis kehidupan sehari-hari, sedangkan penelitian ini menggunakan praktikum berbasis inkuiri terbimbing.

Kedua, Islami et al (2016) dengan hasil penelitian menunjukkan literasi sains siswa untuk kelompok eksperimen rata-rata = 54,49 lebih rendah daripada kelompok kontrol rata-rata = 57,63. Perbedaannya adalah peneliti sebelumnya hanya menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing, sedangkan penelitian ini menggunakan praktikum berbasis inkuiri terbimbing.

Ketiga, Citra dan Muchlis dengan hasil penelitian ini menunjukkan hasil belajar siswa pada pretest 12,9% tuntas, 87,09% tidak tuntas dan pada *posttest* 87,09% telah tuntas 12,9% belum tuntas. Perbedaannya adalah peneliti sebelumnya hanya menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing, sedangkan penelitian ini menggunakan praktikum berbasis inkuiri terbimbing.

Keempat, Sundari et al (2017) dengan hasil penelitian ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara penguasaan konsep siswa yang mengikuti pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis praktikum (rata-rata 80,7) dan penguasaan konsep siswa yang mengikuti pembelajaran tradisional (rata-rata 74,8). Perbedaannya adalah peneliti sebelumnya menggunakan materi laju reaksi, sedangkan penelitian ini menggunakan materi kesetimbangan kimia.

Kelima, Al Sultan et al (2021) dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa literasi sains guru SD prajabatan dan pengetahuan tentang hakikat sains perlu ditingkatkan untuk memenuhi reformasi pendidikan sains; namun, mereka menunjukkan pemahaman yang memadai tentang hubungan antara sains, teknologi, dan masyarakat. Perbedaannya adalah peneliti sebelumnya memfokuskan untuk meningkatkan literasi sains guru SD, sedangkan penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan literasi sains siswa di SMA Negeri 15 Semarang.

Keenam, Putra dan Jatmiko (2016) hasil penelitian ini adalah materi tersebut valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi sains calon guru MI. Perbedaannya adalah peneliti sebelumnya hanya menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing, sedangkan penelitian ini menggunakan praktikum berbasis inkuiri terbimbing.

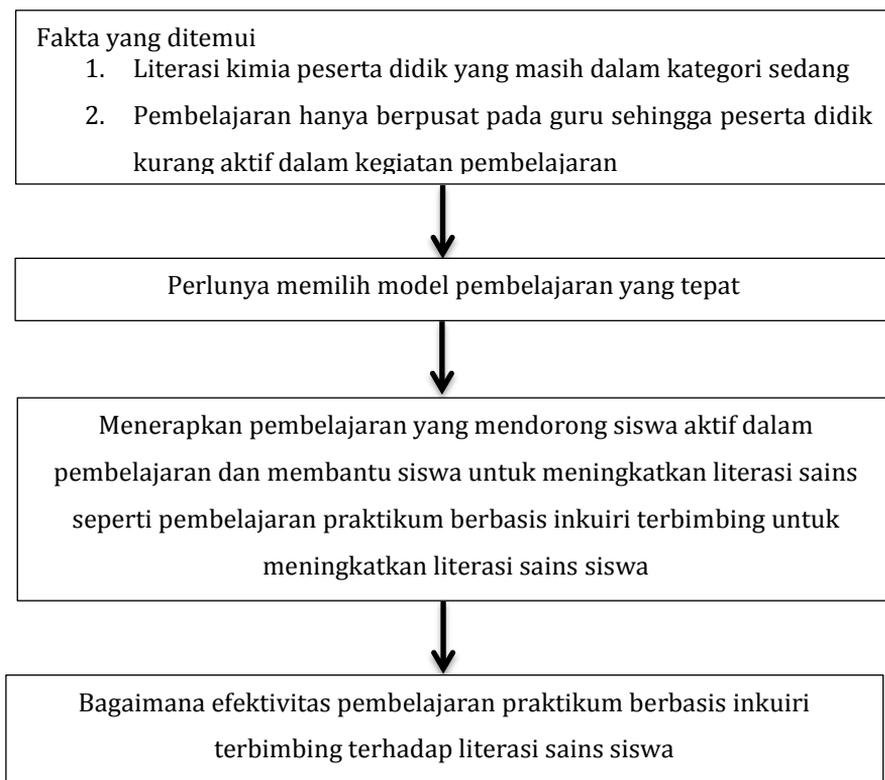
C. Kerangka Berpikir

Model pembelajaran merupakan hal yang sangat penting untuk mencapai sebuah tujuan belajar. Siswa belajar harus terlibat aktif. Pembelajaran yang dilaksanakan di sekolah cenderung menggunakan model ceramah sehingga siswa cepat bosan, kurang aktif dalam pembelajaran. Pembelajaran bisa dilakukan dengan mengaitkan masalah-masalah yang mereka alami dalam kehidupan sehari-hari supaya siswa mudah memahami dan mengingat pelajaran. Salah satu upaya agar siswa bisa memecahkan masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari adalah dengan literasi sains. Literasi sains digunakan untuk memahami mengenai lingkungan sekitar, kesehatan, ekonomi, dan masalah-masalah lain yang dihadapi oleh masyarakat modern yang bergantung pada teknologi, kemajuan serta perkembangan ilmu pengetahuan.

Studi PISA (*Programme For International Student Assesment*) menunjukkan sejak tahun 2000 sampai 2012 peringkat Indonesia terus menurun dan pada tahun 2018 peringkat Indonesia berada di peringkat 9 dari bawah. Hal ini menunjukkan bahwa posisi literasi sains di Indonesia masih di bawah literasi sains negara-negara di dunia pada umumnya.

Hasil pra-riset yang peneliti lakukan di SMA N 15 Semarang tingkat literasi kimia peserta didik di sekolah tersebut masih dalam kategori sedang. Pada aspek menjelaskan fenomena dengan menggunakan konsep kimia mendapat persentase sebesar 69,3%, aspek menggunakan pemahaman kimia dalam memecahkan

masalah mendapat persentase sebesar 63,8% dan pada aspek menganalisis strategi dan manfaat dari aplikasi kimia mendapat persentase sebesar 69,1%. Tindakan yang dilakukan peneliti untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dengan menerapkan pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing yang dapat membuat siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran dan dapat membantu meningkatkan literasi sains siswa. Kerangka berpikir secara singkat disajikan pada Gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah dibuat, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

H₀: Penerapan pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing tidak efektif dapat meningkatkan literasi sains siswa pada materi kesetimbangan kimia di SMA Negeri 15 Semarang.

H_a: Penerapan pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing efektif dapat meningkatkan literasi sains siswa pada materi kesetimbangan kimia di SMA Negeri 15 Semarang.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam penelitian kuantitatif deskriptif. Jenis pendekatan yang digunakan adalah eksperimen semu (*quasi experiment*) yaitu metode yang mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrolkan variabel-variabel luar yang mempengaruhi eksperimen (Sugiyono, 2016). Penelitian ini menggunakan *nonequivalent control group*. Desain ini hampir sama dengan *pretest-posttest control group design*. Desain yang digunakan ini antar kelas eksperimen maupun kelas kontrol tidak dipilih secara random (Sugiyono, 2016). Desain penelitian dijabarkan dalam Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1: Desain Penelitian

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O_1	X_1	O_2
Kontrol	O_3	X_2	O_4

Keterangan :

- O_1 : *pretest* pada kelas eksperimen
- O_2 : *posttest* pada kelas eksperimen
- O_3 : *pretest* pada kelas kontrol
- O_4 : *posttest* pada kelas kontrol

X₁ : pelaksanaan pembelajaran menggunakan model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing.

X₂ : pelaksanaan pembelajaran dengan model konvensional

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 15 Semarang, yang beralamat di Jl. Kedung Mundu Raya No. 34, Sambiroto, Tembalang, Kota Semarang.

2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian sesuai dengan pembelajaran di sekolah pada materi kesetimbangan kimia yang dipelajari pada semester gasal tanggal 17 Oktober 2019 sampai 30 November 2019.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 15 Semarang tahun pelajaran 2019/2020.

2. Sampel

Dalam penelitian ini sampel diambil menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2016).

D. Variabel dan Indikator

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk

dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2016:2). Variabel *independent* merupakan variabel yang dipelajari peneliti sebagai kemungkinan penyebab dari sesuatu sedangkan variabel *dependent* merupakan variabel yang berpotensi disebabkan atau dipengaruhi oleh variabel *independent* (Leedy dan Ormrod, 2015: 59).

1. Variabel *independent* (terikat) dalam penelitian ini adalah literasi sains siswa SMA Negeri 15 Semarang.
2. Variabel *dependent* (bebas) dalam penelitian ini adalah model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing.

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Wawancara

Wawancara adalah metode pengumpulan data yang masih sering digunakan dalam penelitian (Arief, 2004:258). Jenis wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara terstruktur. Dalam wawancara berstruktur ini pewawancara mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang sudah ditetapkan terlebih dahulu untuk memperoleh informasi yang benar dari narasumber.

2. Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data dengan menyerahkan atau mengirimkan daftar pertanyaan untuk diisi sendiri oleh reponden (Abdullah dan Taufik, 2015:36). Angket dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui

respon siswa terhadap penerapan pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing.

3. Tes

Tes merupakan alat penilaian yang berupa pertanyaan-pertanyaan yang diberikan kepada siswa untuk mendapat jawaban dari siswa (Sudjana, 2014:35). Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes pilihan ganda yang dikaitkan dengan indikator literasi sains untuk mengukur literasi sains siswa. Tes ini terdiri dari 20 soal yang akan digunakan dalam *pretest* maupun *posttest*.

4. Dokumentasi

Metode dokumentasi yaitu mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, agenda, dan sebagainya (Arikunto, 2013:274). Dalam penelitian ini, metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh data mengenai daftar nama-nama siswa beserta nilai ujian akhir semester genap mata pelajaran kimia peserta didik kelas XI MPA 1 dan kelas XI IPA 3 SMA Negeri 15 Semarang, dan foto saat proses pembelajaran peserta didik menggunakan model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing.

F. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Awal

Analisis tahap awal digunakan untuk mengetahui keadaan awal populasi. pada analisis tahap awal ini di

lakukan tiga uji yaitu: uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan dua rata-rata.

a) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi normal atau berada dalam sebaran normal. Rumus yang digunakan dalam uji normalitas.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

χ^2 = *chi-square*

f_0 = frekuensi yang diobservasi

f_h = frekuensi yang diharapkan

(Yusuf, 2014: 288)

Untuk mengetahui apakah harga *chi-square* (χ^2) yang diperoleh dalam perhitungan signifikan, maka harus membandingkannya dengan harga *chi-square* (χ^2) yang tercantum pada tabel dengan taraf signifikansi 5% Kriteria pengujian jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $dk = k-1$ maka data berdistribusi normal (Sudijono, 2004: 300).

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas diperlukan untuk membuktikan data dasar yang akan diolah adalah homogen (Yusuf, 2014: 288).

Uji yang digunakan dalam uji homogenitas ini adalah uji Fisher. Hipotesis yang digunakan adalah:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (populasi dengan varian yang sama/homogen)

$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (populasi dengan varian tidak sama/heterogen)

Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$F = \frac{\text{varian terbesar}}{\text{varian terkecil}}$$

Kriteria H_0 diterima adalah jika dengan taraf signifikansi 5% menghasilkan $F_{\text{hitung}} \leq F_{\text{tabel}}$. F_{tabel} dapat diperoleh dengan dk pembilang = $n_1 - 1$ dan dk penyebut = $n_2 - 1$ (Sugiyono, 2016).

2. Analisis Instrumen Penelitian

2.1 Analisis Instrumen Tes

a. Uji Validitas

Validitas adalah ketepatan alat penilaian dalam menilai apa yang seharusnya dinilai (Sudjana, 2014: 21).

Instrumen tes dalam penelitian ini adalah soal berupa pilihan ganda, sehingga validitas yang digunakan yaitu korelasi poin biserial dengan rumus sebagai berikut :

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{SD_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

r_{pbi} = angka indeks korelasi poin biserial

M_p = Mean skor yang dicapai oleh peserta

tes yang menjawab betul

M_t = Mean skor total yang berhasil
dicapai oleh seluruh peserta tes

SD_t = Deviasi standar total

p = proporsi peserta tes yang menjawab
betul terhadap butir soal yang sedang dicari
korelasinya dengan tes secara keseluruhan

Untuk mengetahui valid atau tidaknya soal, maka perhitungan yang diperoleh dari r_{pbi} dikorelasikan dengan r_{tabel} . Jika $r_{pbi} > r_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 5% maka soal tersebut dikatakan valid (Sudijono, 2004: 258).

b. Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah keajegan alat penelitian atau ketetapan hasil manakala alat penelitian tersebut diberikan beberapa kali kepada objek yang sama (Sudjana, 2014: 21). Reliaabilitas soal objektif dapat dihitung menggunakan rumus *Kuder* dan *Richardson* (*KR20*) sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S_t^2 - \Sigma pq}{S_t^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} = koefisien reabilitas tes

n = banyaknya butir item

1 = angka konstan

S_t^2 = varian total

p = proporsi peserta tes yang menjawab soal dengan betul butir item

q = proporsi peserta tes yang menjawab salah ($q = 1-p$)

\sqrt{pq} = Jumlah dari hasil perkalian antara p dan q

Hasil perhitungan yang diperoleh dari r_{11} dibandingkan dengan r_{tabel} dengan taraf signifikansi 5%. Jika $r_{11} > r_{tabel}$ maka soal tersebut dapat dinyatakan reliabel (Sudijono, 2011: 252).

c. Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui berkualitas atau tidaknya butir-butir item soal, karena jika soal terlalu mudah siswa tidak akan termotivasi untuk berusaha memecahkannya. Sebaliknya jika soal terlalu sulit akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak memiliki semangat untuk mencoba lagi (Amalia, 2012: 21). Rumus yang digunakan dalam uji tingkat kesukaran adalah:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

I = indeks kesulitan untuk setiap butir

soal

B = banyaknya siswa yang menjawab
betul

J_s = jumlah seluruh siswa peserta tes

Kriteria tingkat kesukaran adalah sebagai berikut :

$P_{0,00} < 0,30$ sukar

$0,31 < 0,70$ sedang

$P_{0,71} > 1,00$ mudah (Arikunto, 2013: 222)

d. Uji Daya Pembeda Soal

Daya Pembeda soal adalah kemampuan suatu butir soal untuk dapat membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi (menguasai materi) dengan peserta didik yang berkemampuan rendah (kurang menguasai materi) (Amalia, 2012: 21). Menghitung daya pembeda ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$D = P_A - P_B$$

dimana

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

Keterangan :

D = indeks diskriminasi satu butir soal

P_A = proporsi kelompok atas yang dapat menjawab dengan benar butir soal yang diolah

P_B = proporsi kelompok bawah yang dapat menjawab dengan benar butir soal yang diolah

B_A = banyaknya kelompok atas yang dapat menjawab dengan benar butir soal yang diolah

B_B = banyaknya kelompok bawah yang dapat menjawab dengan benar butir Soal yang diolah

J_A = jumlah kelompok atas

J_B = jumlah kelompok bawah

Kemudian hasil perhitungan daya pembeda diinterpretasi berdasarkan klasifikasi berikut:

0,00 - 0,20 = Buruk

0,21 - 0,40 = Cukup

0,41 - 0,70 = Baik

0,71- 1,00 = Baik sekali

Bertanda negatif = Buruk sekali (Arikunto 2013 : 228).

2.2 Respon Siswa

Adapun rumus yang digunakan untuk menafsirkan setiap butir pernyataan sebagai berikut:

$$p = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase jawaban

f = frekuensi jawaban

n = banyaknya responden

Berikut ini adalah tabel untuk menginterpretasikan data angket.

Tabel 3.2 Kriteria indikator angket

No.	Persentase (%)	Kriteria
1	0 – 20	Sangat Lemah
2	21- 40	Lemah
3	41 – 60	Cukup Kuat
4	61 – 80	Kuat
5	81 – 100	Sangat Kuat

(Riduwan, 2011: 89).

3. Analisis Data Akhir

3.1 Uji Normalitas

Langkah-langkah uji normalitas pada tahap akhir ini, diuji menggunakan rata-rata hasil dari *posttest*.

3.2 Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk membuktikan kebenaran dari hipotesis yang diajukan. Berupa hipotesis komparatif, karena penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap peningkatan literasi sains siswa kelas XI IPA 1 dan XI IPA 3. Apabila terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka perlakuan yang diberikan berpengaruh secara signifikan.

Hipotesis yang diuji dalam penelitian ini adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 = hasil posttest kelompok eksperimen

μ_2 = hasil posttest kelompok kontrol

Kriteria:

H_0 : $\mu_1 = \mu_2$ tidak ada perbedaan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol

H_a : $\mu_1 \neq \mu_2$ ada perbedaan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol

Hipotesis dapat dihitung dengan analisis uji-t . Rumus yang digunakan yaitu t- test sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 = rata-rata sampel kelas eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata sampel kelas kontrol

n_1 = jumlah individu kelas eksperimen

n_2 = jumlah individu kelas kontrol

S = simpangan baku gabungan

S_1 = simpangan baku kelas eksperimen

S_2 = simpangan baku kelas kontrol

Kriteria pengujian adalah jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_a diterima dan H_0 ditolak yang artinya terjadi perbedaan,

begitu juga sebaliknya jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_a ditolak dan H_0 diterima yang artinya tidak terjadi perbedaan, dengan derajat kebebasan $db = n_1 + n_2 - 2$ dengan taraf signifikan 5% (Sugiyono, 2016: 138).

3.3 Uji N-gain

Analisis data skor pretest dan posttest digunakan uji normalitas gain (N-gain) yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa antara sebelum dan setelah pembelajaran (Nismalasari, 2016). Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$N - gain = \frac{(skor\ posttest - skor\ pretest)}{(skor\ maksimal - skor\ pretest)}$$

Dengan tingkat pencapaian menurut Hake (1999) sebagai berikut:

$g \geq 0,7$	= Tinggi
$0,7 > g \geq 0,3$	= Sedang
$g < 0,3$	= Rendah

BAB IV

DESKRIPSI DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan literasi sains pada peserta didik kelas XI IPA 1. Mengingat pembelajaran yang masih berpusat pada guru serta guru hanya menyampaikan materi tanpa menggunakan sebuah model pembelajaran yang interaktif, kreatif, dan membangun kreativitas. Model pembelajaran yang digunakan oleh seorang guru sangat berpengaruh pada literasi sains dan hasil belajar siswa. Dengan demikian, maka pembelajaran praktikum berbasis inkuiri ini dapat meningkatkan literasi sains siswa dan pembelajaran menjadi lebih bermakna bagi siswa. Studi PISA (*Programme For International Student Assesment*) menunjukkan sejak tahun 2000 sampai 2012 peringkat Indonesia terus menurun dan pada tahun 2018 peringkat Indonesia berada di peringkat 9 dari bawah sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan literasi sains siswa.

Berdasarkan data hasil penelitian kelas eksperimen (XI IPA 1), sebelum perlakuan diperoleh nilai tertinggi 90 dan terendah 53, dengan standar deviasi 8,61. Hasil penelitian kelas kontrol (XI IPA 3) diperoleh nilai tertinggi 90 dan terendah 53,

dengan standar deviasi 8,38. Nilai *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil *Pretest*

Kelas	Jumlah Siswa	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi	Rata-rata (\bar{X})	Standar Deviasi
Kontrol	30	53	90	71,93	8,38
Eksperimen	27	53	90	75,04	8,61

Hasil penelitian kelas eksperimen setelah perlakuan diperoleh nilai tertinggi 96, nilai terendah 75, dan standar deviasi 5,40 sedangkan pada kelas kontrol diperoleh nilai tertinggi 91, nilai terendah 70, dan standar deviasi 5,18. Nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Hasil *Posttest*

Kelas	Jumlah Siswa	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi	Rata-rata (\bar{X})	Standar Deviasi
Kontrol	30	70	91	81,13	5,18
Eksperimen	27	75	96	87,52	5,40

B. Analisis Data

Analisis data terdiri atas analisis uji coba instrumen dan analisis objek penelitian.

1. Analisis Uji Coba Instrumen

Sebelum instrumen diujikan ke kelas kontrol dan kelas eksperimen soal uraian diujikan kelas XI yang sudah mendapatkan pelajaran IPA materi kalor dan perubahannya. Hasil yang di dapatkan di evaluasi soal,

kemudian diuji validitas dan dianalisis butir soal uraian yang sudah diujikan. Untuk analisis uji coba instrumen tersebut antara lain:

a) Uji Validitas

Berdasarkan uji soal yang telah dilaksanakan dengan menggunakan rumus dengan jumlah peserta uji coba, $N = 30$ dan taraf signifikansi 5% didapat $r_{tabel} = 0,361$. Item soal dikatakan valid jika $r_{pbi} = 0,908 > 0,361$. Hasil pengujian validitas soal tes dapat dilihat dalam Tabel 4.3 berikut ini:

Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Validitas Butir Soal Uji Coba

No	Karakter	r_{tabel}	Butir Soal	Jumlah
1.	Valid	0,444	2,3,4, 5,7, 8,9,11, 12,13,14,15,16,17, 18,19,22,26,27,28, 29,30,33,34,35,36, 37,41,42,43,44,45, 47,48,49	35
2.	Tidak Valid	0,444	1,6,10,20,21,23,24, 25,31,32,38,39,40, 46,50	15

Hasil yang didapatkan dari hasil uji validitas soal tes didapatkan sebanyak 35 soal valid yang artinya bisa digunakan dan sebanyak 15 soal tidak valid dan tidak bisa digunakan.

b) Uji Reliabilitas

Instrumen dikatakan reliabel jika tes tersebut memberikan nilai yang konsisten dari karakteristik

yang diteliti, sehingga mampu menampilkan data. Reliabilitas soal pada instrumen yang diuji bersifat reliabel dan sebaliknya apabila $r_{11} < r_{\text{tabel}}$ maka instrumen yang diuji tidak reliabel. Hasil yang didapatkan peneliti dengan $r_{11} = 0,884$ dan $r_{\text{tabel}} = 0,361$ maka dapat dinyatakan soal instrumen pilihan ganda reliabel karena $r_{11} > r_{\text{tabel}}$.

c) Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran dalam soal uraian bahwa soal dikatakan bahwa valid atau tidak valid bisa diklasifikasikan pada rumus dengan hasil $\chi^2 = 0,748$. Uji tingkat kesukaran soal dan daya pembeda terdapat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Daya Pembeda

No	Kriteria	No Soal	Jumlah
1	Mudah	3,5,7,8,9,11,12,14,16,17,18,19,22,26,27,28,29,30,34,35,36,37,42,43,44,45,48	27
2	Sedang	2,4,33,49	4
3	Sukar	9,15,44,45,47,48	6

Hasil dari uji tingkat kesukaran didapatkan sebanyak 27 soal dalam kategori soal mudah, 4 soal dalam kategori sedang dan 6 soal dalam kategori sukar.

2. Analisis Data Tahap Awal

Analisis dilakukan melalui data nilai pre-test materi kesetimbangan kimia tahun pelajaran 2019/2020 dengan dua uji statistik yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

a) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui kenormalan data yang akan dianalisis. Kriteria pengujian jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka distribusi data dinyatakan normal. χ^2_{tabel} dicari dengan menggunakan distribusi χ^2 dengan derajat kebebasan $dk = k-1$ dan taraf signifikan 5%. Jika data berdistribusi normal, maka H_0 diterima. Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Uji Normalitas Tahap Awal

No	Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keterangan
1	MIPA 1	2,92	11,07	Normal
2	MIPA 3	10,35	11,07	Normal

Hasil uji normalitas tahap awal pada Tabel 4.5 menunjukkan bahwa semua kelas berdistribusi normal karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$.

b) Uji Homogenitas

Hasil $F_{hitung} = 1,05$ dan $F_{tabel} = 1,88$ sehingga kedua varian tersebut bersifat homogen karena $F_{hitung} < F_{tabel}$.

3. Analisis Data Tahap Akhir

a) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menjelaskan apakah kelas tersebut berdistribusi normal atau tidak. Untuk mengetahui suatu data terdistribusi normal dapat

menggunakan rumus uji Chi-kuadrat. Berikut Hasil uji normalitas nilai post-test kelas eksperimen yang ditunjukkan pada Tabel 4.6 di bawah ini:

Tabel 4.6 Hasil Uji Normalitas Nilai *posttest*

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keterangan
Kontrol	6,15	11,070	Normal
Eksperimen	6,87	11,070	Normal

Uji normalitas kelas eksperimen dari nilai *post-test* dengan nilai tertinggi pada hasil yaitu 96 dan nilai terendah yaitu 75 dengan panjang kelas 3,50 dengan $\chi^2_{hitung} = 6,87$ dan $\chi^2_{tabel} = 11,070$. Dikatakan terdistribusi normal, Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka populasi berdistribusi normal, dengan taraf signifikansi 5% dan dk = k-1.

Uji normalitas kelas kontrol dari nilai *pretest* dengan nilai tertinggi pada hasil *pretest* yaitu 90 dan nilai terendah yaitu 53 dengan panjang kelas 6,17 dengan $\chi^2_{hitung} = 10,35$ dan $\chi^2_{tabel} = 11,070$. Dikatakan terdidtribusi normal, Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka populasi berdistribusi normal, dengan taraf signifikansi 5% dan dk = k-1.

b) Uji t

Uji t dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh yang lebih besar atau lebih kecil dengan

adanya perbedaan perlakuan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan uji t, diperoleh hasil sebagaimana pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Hasil Uji t

Sumber Variasi	Kelas	
	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	2363	2434
N	27	30
Rata-rata	87,52	81,13
Standar Deviasi (s)	5,40	5,18
Varians (s^2)	29,18	26,88
t_{tabel}	2,004	
t_{hitung}	4,551	

Hasil yang di dapatkan dalam uji t dengan taraf signifikansi = 5% dengan dk = 55 dan $t_{\text{hitung}} = 4,551 > t_{\text{tabel}} = 2,004$, maka dapat disimpulkan H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing pada materi kesetimbangan kimia adalah efektif.

c) *N-gain*

Uji *n-gain* dilakukan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan literasi sains setelah perlakuan. Adapun berdasarkan perhitungan diperoleh hasil sebagaimana pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Analisis *N-gain* Literasi Sains

Kelompok kelas	Kontrol	Eksperimen
\bar{X} skor <i>pretest</i>	71,93	75,04
\bar{X} skor <i>posttest</i>	81,13	87,52

<i>Gain</i>	0,28	0,47
Keterangan	Rendah	Sedang

Perbedaan data hasil peningkatan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen menunjukkan bahwa nilai *gain* kelas kontrol lebih rendah dari nilai *gain* kelas eksperimen.

4. Respon Peserta Didik Terhadap Penerapan Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing di SMA Negeri 15 Semarang

Respon peserta didik terhadap pelaksanaan pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Respon Peserta Didik Terhadap Penerapan Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing

Indikator	Ya	Tidak	Keterangan
Penerapan Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing ini menarik	85%	15%	Baik sekali
Penerapan Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing ini bermanfaat	85%	15%	Baik sekali
Penerapan Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing ini diperlukan dalam kegiatan belajar	90%	10%	Baik sekali
Penerapan Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing ini membantu dalam mengasah keterampilan berpikir kritis	100%	0%	Baik sekali
Penerapan Pembelajaran	100%	0%	Baik sekali

Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing ini membantu dalam menemukan konsep			
Penerapan Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing ini jelas	100%	0%	Baik sekali
Penerapan Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing ini mudah dipahami	70%	30%	Baik
<i>Rata-rata</i>	<i>90%</i>	<i>10%</i>	Baik sekali

C. Pembahasan

Literasi sains siswa di SMA Negeri 15 Semarang masih dalam kategori sedang dengan rata-rata nilai *pretest* kelas kontrol 71,93 dan kelas eksperimen 75,04 dikarenakan dalam materi kesetimbangan kimia guru jarang melakukan praktikum, guru hanya menjelaskan konsep kimia tanpa mengaitkannya dalam kehidupan sehari-hari sehingga berdampak ke literasi sains siswa. Rendahnya literasi sains ini sesuai dengan hasil studi PISA yang menunjukkan peringkat Indonesia yang terus menurun pada tahun 2000 sampai 2012. Indonesia juga menduduki peringkat ke-9 dari bawah pada studi PISA tahun 2018.

Literasi sains ini penting karena dapat mengembangkan dan meningkatkan beberapa kemampuan diri, salah satunya adalah mampu memberikan penjelasan mengenai fenomena yang terjadi berdasarkan konsep yang telah dipahami, dapat menggunakan dan mengaplikasikan metode ilmiah dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Lukman,

2013). Rendahnya literasi sains siswa dapat diatasi dengan perbaikan proses pembelajaran yang digunakan yaitu dengan menggunakan sebuah model pembelajaran yang interaktif, kreatif, dan membangun kreativitas. Model pembelajaran yang digunakan oleh seorang guru sangat berpengaruh pada literasi sains dan hasil belajar siswa. Model pembelajaran yang digunakan oleh guru diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep kimia serta dapat memotivasi siswa untuk menerapkannya dalam situasi nyata (Mahdian, 2017).

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan sebagai solusi untuk mengatasi masalah kemampuan literasi sains siswa adalah pembelajaran literasi sains berbentuk kegiatan laboratorium berbasis inkuiri yang diterapkan berhasil meningkatkan kemampuan literasi sains siswa baik aspek konten sains, proses sains, dan konteks aplikasi sains (Rakhmawan, 2012). Hal ini juga didukung oleh Wenning (2010) yang menyatakan bahwa dalam praktikum inkuiri peserta didik diberi kebebasan untuk mengembangkan dan melaksanakan rencana praktikum dan mengumpulkan data dengan tepat.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif. Metode yang digunakan adalah *quasi experiment*, sedangkan desain yang digunakan adalah *non-equivalent control group design*. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis efektivitas pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing

untuk meningkatkan literasi sains pada materi kesetimbangan kimia dan respon peserta didik di SMA Negeri 15 Semarang.

Sebelum melaksanakan penelitian pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing, kelas kontrol dan kelas eksperimen diberikan *pretest* terlebih dahulu untuk mengetahui kondisi awal sebelum diberi perlakuan yang berbeda. Uji data *pretest* meliputi uji normalitas dan homogenitas. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa kedua kelas tersebut terdistribusi normal sedangkan hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa kelas tersebut homogen. Karena hasil uji normalitas dan homogenitas yang sama, maka kedua kelas tersebut memiliki kondisi awal yang sama.

Selama kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas eksperimen, peneliti bertindak sebagaipendidik dan mengarahkan peserta didik untuk melakukan pembentukan kelompok guna melakukan praktikum berbasis inkuiri terbimbing. Sedangkan pada kelas kontrol, peneliti menggunakan metode konvensional yaitu ceramah.

Keberhasilan suatu penelitian kuantitatif dapat diketahui dengan pengolahan data-data baik berupa tes maupun non-tes. Tes literasi sains diberikan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen sebelum dan sesudah perlakuan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan literasi sains sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dikelas eksperimen.

Setelah diberikan perlakuan yang berbeda, didapatkan data *posttest* literasi sains kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Analisis uji hipotesis menggunakan uji t menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki nilai perbandingan rata-rata yang berbeda. Uji pihak kanan menunjukkan hasil belajar kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol dan uji *N-gain* kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Adapun perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Data hasil *posttest* terdapat peningkatan yang signifikan pada nilai rata-rata *posttest* pada kedua kelas. Rata-rata nilai *posttest* literasi sains peserta didik di kelas eksperimen yaitu 87,52 sedangkan rata-rata nilai *posttest* literasi sains di kelas kontrol yaitu 81,13. Artinya rata-rata nilai literasi sains peserta didik kelas eksperimen yang memakai model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing lebih tinggi daripada nilai rata-rata literasi sains peserta didik kelas kontrol yang memakai model konvensional.

Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Citra dan Muchlis (2017) pada penerapan pembelajaran inkuiri terbimbing untuk melatih kemampuan literasi sains mengalami peningkatan antara hasil *pretest* dan *posttest*. Penelitian lain juga menunjukkan hasil nilai rata-rata kelas yang diberi model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis literasi

sains lebih baik jika dibandingkan dengan kelas yang diberi model pembelajaran konvensional (Qomaliyah, 2016). Pada sebuah penelitian yang dilakukan oleh Jamilah (2017), penerapan pembelajaran praktikum terbukti dapat meningkatkan literasi kimia peserta didik di MAN 1 Mataram.

Menggunakan model inkuiri terbimbing setiap peserta didik akan lebih aktif dalam belajar, karena dengan model ini peserta didik didorong untuk mengajukan pertanyaan pada setiap materi pada saat pembelajaran, peserta didik juga tidak hanya mengajukan pertanyaan melainkan dapat mencari jawaban yang ada untuk memecahkan masalah (Mulyasa, 2007).

Pada proses belajar mengajar dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing, peserta didik diminta untuk menemukan konsep melalui petunjuk-petunjuk seperlunya dari seorang guru. Petunjuk-petunjuk tersebut pada umumnya berupa pertanyaan yang bersifat membimbing. Selain pertanyaan dan pernyataan, guru juga dapat memberikan penjelasan-penjelasan seperlunya pada saat peserta didik akan melakukan percobaan, misalnya penjelasan tentang cara-cara melakukan percobaan (Setyowati, 2014).

Model ini juga dapat meningkatkan literasi sains peserta didik karena model ini lebih aktif dan peserta didik dapat mengambil keputusan dalam menyelesaikan suatu masalah yang ada. Keterlibatan peserta didik secara aktif baik fisik maupun mental dalam kegiatan laboratorium akan membawa pengaruh

terhadap pembentukan pola tindakan peserta didik yang selalu didasarkan pada hal-hal yang bersifat ilmiah (Anisfaizurrahmah, 2018).

Berdasarkan hasil *posttest* pada Tabel 4.2 dan teori-teori yang ada dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing dalam mengajar akan meningkatkan literasi sains peserta didik, sehingga nilai yang diperoleh jauh lebih baik dibandingkan peserta didik yang dalam kegiatan pembelajaran hanya menggunakan model konvensional yang dimana peserta didik hanya berpusat pada guru.

Berdasarkan Tabel 4.9, dapat ditunjukkan bahwa rata-rata persentase respon peserta didik mendapatkan hasil yang baik. Data respon peserta didik diperoleh dari hasil angket respon yang diberikan kepada peserta didik setelah model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing dilaksanakan. Pada angket respon, terdiri dari 8 indikator sebagai respon penggunaan metode pembelajaran.

Peserta didik yang memberikan respon bahwa penerapan pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing ini menarik dan bermanfaat sebanyak 85%. Kemudian peserta didik yang memberikan pendapat bahwa penerapan pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing ini diperlukan dalam kegiatan belajar sebanyak 90%. Pada pernyataan penerapan pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing ini jelas,

membantu mengasah ketrampilan berpikir kritis serta membantu dalam menemukan konsep diperoleh persentase sebesar 100%. Dalam indikator penerapan pembelajaran inkuiri terbimbing ini mudah dipahami memperoleh persentase 70%.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan analisis data dari pengujian hipotesis yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi kesetimbangan kimia efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa dengan nilai $t_{hitung} = 4,551 < t_{tabel} = 2,004$.
2. Hasil angket respon siswa menunjukkan sikap positif dengan rata-rata persentase sebesar 90% terhadap pelaksanaan pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing.

B. Saran

Saran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dalam proses pembelajaran hendaknya guru lebih kreatif untuk memilih model pembelajaran yang akan diterapkan, agar peserta didik tidak pasif dalam proses pembelajaran sehingga bisa membuat peserta didik lebih aktif dan memahami materi yang diberikan.
2. Peserta didik sebaiknya jangan takut dan ragu menuangkan ide-ide atau gagasan kreatifnya dalam pembelajaran dan dalam memecahkan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

- A.Jacobsen, David. 2009. *Method for Teaching*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Abdullah, Sarini, Dkk. 2015. *Statistika Tanpa Stress*. Jakarta: Transmedia Pustaka
- Abidin, Yunus. 2014. *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama
- Aeni, Anis Qori, Dkk. 2017. Keefektifan Pembelajaran Praktikum Berbasis Guided-Inquiry Terhadap Keterampilan Laboratorium Siswa. *Chemistry in Education*, 6(1): 8-13
- Al Sultan, A., Henson Jr, H., & Lickteig, D. 2021. *Assessing preservice elementary teachers' conceptual understanding of scientific literacy. Teaching and Teacher Education*, 102, 103327
- Amalia, Ata Nayla dan Ani Widayati. 2012. Analisis Butir Soal Teskendal Mutu Kelas XII SMA Mata Pelajaran Ekonomi Akuntansi Di Kota Yogyakarta Tahun 2012. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 10(1): 1-26
- Amri, Ulil. Dkk. 2013. *Pengembangan Instrumen Penilaian Literasi Sains Fisika Siswa Pada Aspek Konten, Proses, Dan Konteks*. Pekanbaru: Universitas Riau
- Anisfaizurrahmah, A. 2018. *Strategi Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik SMA Negeri 1 Pakue*. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(2), 203 - 212. doi:<https://doi.org/10.26618/jpf.v6i2.1306>
- Arends, Richard I. 2013. *Learning to Teach 2*. Jakarta: Salemba Humanika

- Arief, Furchan. 2004. *Pengantar Penelitian Dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Edisi 2. Jakarta: Bani Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Chang, R. 2005. *Kimia Dasar Konsep-konsep Inti Jilid 2*. Jakarta : Erlangga.
- Citra, Desyruha Affandy dan Muchlis. 2017. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Materi Kesetimbangan Kimia Kelas XI SMA Negeri 1 Manyar Gresik. *UNESA Journal of Chemistry Education*. 6(1): 102-110
- Dharma, Surya dkk. 2013. *Tantangan Guru SMK Abad 21*. Direktorat Pembinaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pendidikan Menengah.
- Djajadisastra, Jusuf. 1982. *Metode-Metode Mengajar*. Bandung: Angkasa
- Djamarah, Syaiful Bahri dan Aswan Zain. 1996. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Emda, Amna. 2014. *Laboratorium Sebagai Sarana Pembelajaran Kimia dalam Meningkatkan Pengetahuan dan Keterampilan Ilmiah*. Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
- Fitriyana, Dyah N. 2013. *Pengaruh Pembelajaran Kimia dengan Metode Student Team Achievement Division (STAD) yang Dilengkapi Eksperimen Laboratorium Riil dan Virtual Terhadap Prestasi Belajar pada Materi Pokok Koloid Ditinjau dari Kemampuan Memori Siswa Kelas XI IA SMA N 8 Surakarta Tahun Ajaran 2011/2012*. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 2(3): 130-138

- Hake, R. 1999. *Analyzing Change/ Gain Score*. Indiana: Indiana University.
- Hamalik, Oemar. 2001. *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*. Jakarta: Bumi Aksara
- Hayat, B & Yusuf, S. 2011. *Benchmark Internasional Mutu Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Imansari, Maulinda. Dkk. 2018. *Analisis Literasi Kimia Peserta Didik Melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Bermuatan Etnosains*. Semarang: Universitas Negeri Semarang
- Isjoni. 2012. *Efektivitas Model Kooperatif dalam Pelajaran Sejarah di Sekolah*. Dalam Isjoni dan M. A. Hj. Ismail, Model-Model Pembelajaran Mutakhir: Perpaduan Indonesia-Malaysia(pp. 145--170). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Islami, R. A. Z. E., et al. 2016. Membangun Literasi Sains Siswa pada Konsep Asam Basa melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, vol. 2, no. 2, pp. 110-120
- Jamilah. 2017. *Pengaruh Metode Praktikum Berbasis Kehidupan Sehari Hari Pada Pembelajaran Kimia Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Kelas XI MIA MAN 1 Mataram Tahun Ajaran 2017/2018*. Mataram: Universitas Mataram
- Leedy, Paul D, dan Jeanne Ellis Ormrod. 2015. *Practical Research : Planning and Design*. Amerika: PEARSON.
- Lestari, Tutik. 2015. *Peningkatan Hasil Belajar Kompetensi Dasar menyajikan Contoh-Contoh Ilustrasi Dengan Model Pembelajaran Project Based Learning dan Metode Pembelajaran Demonstrasi Bagi Siswa Kelas XI Multimedia SMK Muhammadiyah Wonosari*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.

- Loughran, J., Smith, K. & Berry, A. 2011. *Scientific Literacy Under the Microscope a Whole School Approach to Science Teaching and Learning*. Rotterdam: Sense Publishers. OECD. 2003. *The PISA 2003 Assesment Frame work-Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. OECD Publishing. Diakses dari <http://www.oecd.org/edu/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/33694881.pdf>.
- Lukman, Yusakhiril. 2013. *Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Blended Learning Terhadap Literasi Sains dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMA Negeri 5 Malang*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Mahdian, N.L & Hamid,A. 2017. *Pengaruh Model Pembelajaran Peer Led Guided Inquiry (PLGI) Terhadap Literasi Sains Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Hidrolisis Garam Siswa Kelas XI PMIA SMAN 3 Banjarmasin*. Jcae, Journal Of Chemistry And Education, Vol. 1(1) : 73-85.
- Mulyasa. 2007. *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nismalasari. 2016. *Penerapan Model Pembelajaran Leraning Cycle Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Getaran Harmonis*. Jurnal Edu Sains 2, 83.
- Nofiana, Mufida, Teguh Julianto. 2018. *Upaya Peningkatan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Keunggulan Lokal*. BIOSFER Jurnal Tadris Pendidikan Biologi. 9 (1): 24-35
- Novianti, Mariam. 2016. *Literasi Kimia Peserta Didik SMA Negeri 1 Pakem Pada Materi Pokok Larutan*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga

- OECD. 2006. *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy*. OECD Publishing. Diakses dari http://edu.au.dk/fileadmin/www.dpu.dk/omdpu/centerforgrundskoleforskning/internationaleundersogelser/andreundersogelser/pisa/omdpu_institutter_paedagogiskpsykologi_pisa_20071109_154105_framework2006.pdf.
- OECD. 2013. *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. OECD Publishing. Diakses dari http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA%202012%20framework%20e-book_final.pdf.
- Ogunkula, B. J. 2013. *Scientific Literacy: Conceptual Overview, Importance and Strategies for Improvement*. Journal of Educational and Social Research, 3(1): 265-27.
- Pacific Policy Research Center. 2010. *21th Century Skill for Student And Teachers*. Honolulu:Kamehameha School, Research and Evaluation Division.
- PISA. 2015. *PISA 2015 Data Tables, Figures, and Exhibits*. OECD Publishig. (Online).(<http://data.oecd.org/pisa/science-performance-pisa.html> diakses pada tanggal 24 Januari 2019)
- Putra, M. I. S., Widodo, W., & Jatmiko, B. (2016). *The Development of Guided Inquiry Science Learning Materials to Improve Science Literacy Skill of Prospective MI Teachers*. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 5(1), 83-93. doi:10.15294/jpii.v5i1.5794.
- Qomaliyah, Eka Nurul dkk. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Literasi Sains Terhadap Hasil Belajar Materi Pokok Larutan Penyangga. *J. Pijar MIPA*. 9(2): 105-109
- Rakhmawan, Aditya. 2012. *Kegiatan Laboratorium Berbasis Inkuiri pada*

Submateri Pokok Sel Volta untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMA. Tesis Jurusan Pendidikan IPA Konsentrasi Kimia UPI Bandung: Tidak Diterbitkan.

- Riduwan. 2011. *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru-Karyawan dan Penelitian Pemula.* Bandung: Alfabeta
- Rusmono. 2012. *Strategi Pembelajaran Problem Based Learning itu perlu, untuk Meningkatkan Profesionalitas Guru.* Bandung: Ghalia Indonesia
- Saputra, Y. M dan Ridyanto. 2005. *Pembelajaran Kooperatif untuk Meningkatkan Keterampilan Anak TK.* Jakarta: Depdikbud
- Sarosa, Samiaji. 2012. *Penelitian Kualitatif: Dasar-Dasar.* Jakarta: PT Indeks
- Setyowati, D. R. (2014). *Penggunaan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Hasil Belajar IPA Kelas IV di SD Negeri Gendongan 01 Semester II Tahun Pelajaran 2013/2014* (Doctoral dissertation, Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar FKIP-UKSW).
- Suyanti, Retno Dwi. 2010. *Strategi Pembelajaran Kimia.* Yogyakarta: Graha Ilmu
- Sagala, S. 2005. *Konsep dan Makna Pembelajaran.* Bandung: CV Alfabeta
- Sanjaya, Wina. 2011. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan.* Jakarta: Kencana
- Subiantoro, A. W. 2010. *Pentingnya Praktikum Dalam Pembelajaran IPA.*
- Sudijono, Anas. 2004. *Pengantar Statistik Pendidikan.* Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

- Sudijono, Anas. 2011. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sudjana, Nana. 2014. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2016. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Sumantri, Mulyani dan Permana J. 1999. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
- Sund & Trowbridge. (1973). *Teaching Science by Inquiry in the Secondary School*. Columbus: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Sundari, T., Pursitasari, I. D., & Heliawati, L. 2017. *Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Praktikum Pada Topik Laju Reaksi*. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 6(2), 1340–1347. <https://doi.org/10.26740/jpps.v6n2.p1340-1347>
- Suparno, Paul. 2007. *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivis dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma
- Syukri. 1999. *Kimia Dasar 3*. Bandung : Penerbit ITB.
- Thomas, J. W., Mergendoller, J. R., & Michaelson, A. 1999. *Project based learning: A handbook for middle and high school teachers*. New York.: The te for Education.
- Toharudin, U., Hendrawati, S., & Rustaman, A. 2011. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora.
- Toharudin, Uus, Dkk. 2011. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora

- Turiman, Punia, Dkk. 2012. Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science and Behavioral Sciences. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 59 : 110-116
- Uno, Hamzah B. 2017. *Model Pembelajaran Menciptakan Proses Belajar Mengajar yang Kreatif dan Efektif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wenning, C. J. 2010. *Levels Of Inquiry: Using Inquiry Spectrum Learning Sequences To Teach Science*. *Journal Of Physics Teacher Education Online*, 5(3) : 11-20. Yogyakarta: UNY Retrieved from http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/tmp/PPM_PENTINGNYA%20PRAKTIKUM.pdf
- Yusuf, Muri. 2014. *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif, dan Penelitian Gabungan*. Jakarta: Kencana
- Zulfiani, Feronika, T., & Suartini, K. 2009. *Strategi Pembelajaran Sains*. Jakarta: Lembaga Penelitian UIN Jakarta

Lampiran 1**Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba Instrumen**

No	Nama	Kode
1	Achmad Fauzan	UC-1
2	Achmad Listanto Nugroho	UC-2
3	Alive Veddri	UC-3
4	Almaluddin	UC-4
5	Aulia Nurfitra Khasanah	UC-5
6	Bagus Afriliandi	UC-6
7	Danang Susanto	UC-7
8	Dian Fitriingsih	UC-8
9	Diana Masadah	UC-9
10	Fina Maulida	UC-10
11	Fitri Nur Safaah	UC-11
12	Ibnu Khoiru Sidik	UC-12
13	Ita Septiyaningrum	UC-13
14	Lerin Rizqi Pradanti	UC-14
15	Linda Kristiana	UC-15
16	M. Maulana Rosidin	UC-16
17	Muhammad Ivan Sulistiyo	UC-17
18	Muhammad Nur Fatoni	UC-18
19	Putri Amalia	UC-19
20	Rina Khoiriyah	UC-20
21	Risnikha Arviani	UC-21
22	Rizka Mauliya Putri	UC-22
23	Rohmatul Aini	UC-23
24	Sefia Nur Yufanisa	UC-24
25	Siti Masriyah	UC-25
26	Sukma Nur Amalia	UC-26
27	Tri Dani Setiyawan	UC-27
28	Tri Rahmawati	UC-28
29	Tusila Novita Fajari	UC-29
30	Widi Widariyanti	UC-30
32	Dwi Rukmana Sari	UC-31
32	Khoirunnisa	UC-32
33	Citra Hallyma	UC-33
34	Fitri Zulaikhah	UC-34
35	IvadaPrimutya	UC-35
36	Adi Santoso	UC-36

Lampiran 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

KELAS KONTROL

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 15 Semarang

Kelas/semester : XI / 1

Mata Pelajaran : Kimia

Materi pokok : Keseimbangan Kimia

Pertemuan Ke- : 1, 2, 3 dan 4

Alokasi Waktu : 8 x 45 menit

A. KOMPETENSI INTI

KI 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)
3.8 Menjelaskan reaksi kesetimbangan di dalam hubungan antara pereaksi dan hasil reaksi	3.8.1 Menentukan tetapan kesetimbangan (K_c dan K_p)
3.9 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dan penerapannya dalam industri	3.9.1 Memahami faktor-faktor yang mempengaruhi arah pergeseran kesetimbangan (konsentrasi, volum, tekanan, dan suhu)

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik dapat menentukan tetapan kesetimbangan (K_c dan K_p)
2. Peserta didik dapat memahami faktor-faktor yang mempengaruhi arah pergeseran kesetimbangan (konsentrasi, volum, tekanan, dan suhu)

D. MATERI PEMBELAJARAN

1. Tetapan kesetimbangan
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan
 - a. Suhu
 - b. Tekanan
 - c. Volume
 - d. Konsentrasi

E. METODE PEMBELAJARAN

1. Metode : konvensional

F. MEDIA PEMBELAJARAN

1. Media : powerpoint

G. SUMBER BELAJAR

1. Buku LKS kelas 11
2. Buku paket kelas 11

H. KEGIATAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN PERTAMA

Kegiatan	Alokasi Waktu
A. Pendahuluan 1. Guru mengucapkan salam kepada siswa dengan senyum yang bersahabat/komunikatif. 2. Sebelum memulai pembelajaran hari ini, guru mengajak siswa berdoa sesuai keyakinan masing-masing 3. Guru memeriksa kehadiran siswa. 4. Guru menyampaikan pengetahuan prasyarat yang harus dimiliki siswa dari pembelajaran yang lalu yaitu menentukan harga tetapan kesetimbangan	10 menit
B. Inti Guru menjelaskan materi menentukan tetapan kesetimbangan (K_c)	65 menit
C. KEGIATAN AKHIR Guru menutup pelajaran dengan salam penutup	15 menit

PERTEMUAN KEDUA

Kegiatan	Alokasi Waktu
A. Pendahuluan	10 menit

<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam kepada siswa dengan senyum yang bersahabat/komunikatif. 2. Sebelum memulai pembelajaran hari ini, guru mengajak siswa berdoa sesuai keyakinan masing-masing 3. Guru memeriksa kehadiran siswa. 4. Guru menyampaikan pengetahuan prasyarat yang harus dimiliki siswa dari pembelajaran yang lalu yaitu menentukan tetapan kesetimbangan (K_p) 	
B. Inti Guru menjelaskan materi menentukan tetapan kesetimbangan (K_p)	65 menit
C. KEGIATAN AKHIR Guru menutup pelajaran dengan salam penutup	15 menit

PERTEMUAN KETIGA

Kegiatan	Alokasi Waktu
A. Pendahuluan <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam kepada siswa dengan senyum yang bersahabat/komunikatif. 2. Sebelum memulai pembelajaran hari ini, guru mengajak siswa berdoa sesuai keyakinan masing-masing 3. Guru memeriksa kehadiran siswa. 4. Guru menyampaikan pengetahuan prasyarat yang harus dimiliki siswa dari pembelajaran yang lalu yaitu memahami faktor-faktor yang mempengaruhi arah pergeseran kesetimbangan (konsentrasi, volum) 	10 menit
B. Inti Guru menjelaskan materi faktor-faktor yang mempengaruhi arah pergeseran kesetimbangan (konsentrasi, volum)	65 menit
C. KEGIATAN AKHIR Guru menutup pelajaran dengan salam penutup	15 menit

PERTEMUAN KEEMPAT

Kegiatan	Alokasi Waktu
A. Pendahuluan <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam kepada siswa dengan senyum yang bersahabat/komunikatif. 2. Sebelum memulai pembelajaran hari ini, guru mengajak siswa berdoa sesuai keyakinan masing-masing 3. Guru memeriksa kehadiran siswa. 4. Guru menyampaikan pengetahuan prasyarat yang harus dimiliki siswa dari 	10 menit

pembelajaran yang lalu yaitu memahami faktor-faktor yang mempengaruhi arah pergeseran kesetimbangan (suhu, tekanan)	
B. Inti Guru menjelaskan materi faktor-faktor yang mempengaruhi arah pergeseran kesetimbangan (suhu, tekanan)	65 menit
C. KEGIATAN AKHIR Guru menutup pelajaran dengan salam penutup	15 menit

Lampiran 3

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

KELAS EKSPERIMEN

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 15 Semarang

Kelas/semester : XI / 1

Mata Pelajaran : Kimia

Materi pokok : Keseimbangan Kimia

Pertemuan Ke- : 1, 2, 3 dan 4

Alokasi Waktu : 8 x 45 menit

A. KOMPETENSI INTI

KI4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

KOMPETENSI LITERASI SAINS	KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI
1. Menjelaskan fenomena ilmiah 2. Menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah	4.8 Menyajikan hasil pengolahan data untuk menentukan nilai tetapan kesetimbangan suatu reaksi	4.8.1 Menentukan harga tetapan kesetimbangan berdasarkan data hasil percobaan
	4.9 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan	4.9.1 Melakukan percobaan dan menjelaskan pengaruh konsentrasi terhadap kesetimbangan kimia 4.9.2 Melakukan percobaan dan menjelaskan pengaruh suhu terhadap kesetimbangan kimia 4.9.3 Melakukan simulasi percobaan dan menjelaskan pengaruh volume terhadap kesetimbangan

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik terampil melakukan percobaan untuk menentukan harga tetapan kesetimbangan berdasarkan data hasil percobaan
2. Peserta didik terampil melakukan percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan kimia
3. Melalui diskusi hasil percobaan, peserta didik dapat menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan kimia
4. Peserta didik dapat menganalisis data sampai menyimpulkan hasil percobaan.

D. MATERI PEMBELAJARAN

1. Tetapan kesetimbangan
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan
 - a. Suhu
 - b. Tekanan
 - c. Volume
 - d. Konsentrasi

E. METODE PEMBELAJARAN

1. Metode : eksperimen
2. Pendekatan : saintifik
3. Model : inquiry terbimbing

F. MEDIA PEMBELAJARAN

1. Media : lembar petunjuk praktikum
2. Alat dan bahan:
 - a. Pertemuan pertama
Alat : tabung reaksi, pipet, gelas ukur 25 mL, gelas beaker 50 mL, rak tabung reaksi
Bahan : Larutan KSCN 0,002 M, Larutan FeCl₃ 0,002 M, Aquades
 - b. Pertemuan kedua
Alat : tabung reaksi, gelas ukur, gelas kimia 50 ml, gelas kimia 100 mL, pipet tetes, spatula, rak tabung reaksi
Bahan : Larutan KSCN 1M, Larutan FeCl₃ 1M, Larutan KSCN 0,2 M, Larutan FeCl₃ 0,2 M Kristal NaHPO₄, Aquades
 - c. Pertemuan ketiga
Alat : gelas beaker, pipet tetes, batang pengaduk, pembakar spirtus, termometer, kaki tiga, kawat kasa
Bahan : Larutan kanji, iodine *ticture*, aquades, es batu
 - d. Pertemuan keempat
Alat : pipet tetes, gelas beaker, gelas ukur, batang pengaduk, tabung reaksi
Bahan : Larutan KSCN 0,2 M, Larutan FeCl₃ 0,2 M, Aquades

G. SUMBER BELAJAR

1. Buku LKS kelas 11

- Buku paket kelas 11

H. KEGIATAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN PERTAMA

Kegiatan	Alokasi Waktu
<p>A. Pendahuluan</p> <p><i>Tahap 1: Menyajikan Pertanyaan atau Masalah</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Guru mengucapkan salam kepada siswa dengan senyum yang bersahabat/komunikatif. Sebelum memulai pembelajaran hari ini, guru mengajak siswa berdoa sesuai keyakinan masing-masing Guru memeriksa kehadiran siswa. Guru menyampaikan apersepsi mengenai kesetimbangan sebagai berikut <i>“Kalian kalau berangkat sekolah naik apa? Apa yang hasil pembakaran bahan bakar dari kendaraan bermotor? Apakah di dalam hasil pembakaran tersebut terdapat reaksi kesetimbangan? Bagaimanakah cara menentukan tetapan kesetimbangan sebuah reaksi?”</i> Guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok. Guru mengarahkan siswa untuk mengecek kelengkapan alat pelindung diri 	10 menit
<p>B. Inti</p> <p><i>Tahap 2: Membuat Hipotesis</i></p> <p>Guru membimbing siswa menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan yang disampaikan.</p> <p><i>Tahap 3: Merancang Percobaan</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menentukan langkah langkah percobaan berdasarkan alat, bahan, dan petunjuk yang diberikan oleh guru untuk menguji hipotesis yang telah ditulis sebelumnya Guru membantu siswa untuk mengurutkan langkah-langkah percobaan <p><i>Tahap 4: Melakukan Percobaan</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa melakukan percobaan yang sudah dibuat untuk menentukan harga tetapan kesetimbangan berdasarkan data hasil percobaan untuk membuktikan hipotesis mereka. Guru memberi bantuan kepada kelompok yang mengalami kesulitan <p><i>Tahap 5: Mengumpulkan dan Menganalisis Data</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk melakukan pengamatan dan mencatat hasil pengamatan pada kolom data pengamatan Guru membantu siswa menganalisis data yang diperoleh dari hasil 	65 menit

<p>pengamatan.</p> <p>3. Guru memberi kesempatan pada siswa untuk menyampaikan hasil pengamatan dan analisis data yang telah dikerjakan.</p>	
<p>C. KEGIATAN AKHIR</p> <p><i>Tahap 6: Merumuskan kesimpulan.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing siswa untuk menarik kesimpulan. 2. Guru menutup pelajaran dengan salam penutup 	15 menit

PERTEMUAN KEDUA

Kegiatan	Alokasi Waktu
<p>A. Pendahuluan</p> <p><i>Tahap 1: Menyajikan Pertanyaan atau Masalah</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam kepada siswa dengan senyum yang bersahabat/komunikatif. 2. Sebelum memulai pembelajaran hari ini, guru mengajak siswa berdoa sesuai keyakinan masing-masing 3. Guru memeriksa kehadiran siswa. 4. Guru menyampaikan apersepsi mengenai kesetimbangan sebagai berikut <i>“Pernahkah diantara kalian yang mengalami sakit gigi? Apakah gigi kalian linu ketika kalian memakan makanan yang asam? Mengapa itu terjadi? Lalu apa hubungan sakit gigi dengan pengaruh perubahan konsentrasi terhadap kesetimbangan?”</i> 5. Guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok. 6. Guru mengarahkan siswa untuk mengecek kelengkapan alat pelindung diri 	10 menit
<p>B. Inti</p> <p><i>Tahap 2: Membuat Hipotesis</i></p> <p>Guru membimbing siswa menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan yang disampaikan.</p> <p><i>Tahap 3: Merancang Percobaan</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menentukan langkah langkah percobaan berdasarkan alat, bahan, dan petunjuk yang diberikan oleh guru untuk menguji hipotesis yang telah ditulis sebelumnya 2. Guru membantu siswa untuk mengurutkan langkah-langkah percobaan <p><i>Tahap 4: Melakukan Percobaan</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing siswa melakukan percobaan yang sudah dibuat untuk menentukan harga tetapan kesetimbangan berdasarkan data hasil percobaan untuk membuktikan hipotesis mereka. 2. Guru memberi bantuan kepada kelompok yang mengalami kesulitan 	65 menit

<p>Tahap 5: Mengumpulkan dan Menganalisis Data</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa untuk melakukan pengamatan dan mencatat hasil pengamatan pada kolom data pengamatan 2. Guru membantu siswa menganalisis data yang diperoleh dari hasil pengamatan. 3. Guru memberi kesempatan pada siswa untuk menyampaikan hasil pengamatan dan analisis data yang telah dikerjakan. 	
<p>C. KEGIATAN AKHIR</p> <p>Tahap 6: Merumuskan kesimpulan.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Guru membimbing siswa untuk menarik kesimpulan. 4. Guru menutup pelajaran dengan salam penutup 	15 menit

PERTEMUAN KETIGA

Kegiatan	Alokasi Waktu
<p>A. Pendahuluan</p> <p>Tahap 1: Menyajikan Pertanyaan atau Masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam kepada siswa dengan senyum yang bersahabat/komunikatif. 2. Sebelum memulai pembelajaran hari ini, guru mengajak siswa berdoa sesuai keyakinan masing-masing 3. Guru memeriksa kehadiran siswa. 4. Guru menyampaikan apersepsi mengenai kesetimbangan sebagai berikut <i>"Pernahkah kalian membuat es batu dirumah? Apakah perubahan yang terjadi? Bagaimanakah suhu air sebelum dan sesudah menjadi es batu? Lalu, apakah perubahan suhu tersebut juga berpengaruh terhadap kesetimbangan kimia?"</i> 5. Guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok. 6. Guru mengarahkan siswa untuk mengecek kelengkapan alat pelindung diri 	10 menit
<p>B. Inti</p> <p>Tahap 2: Membuat Hipotesis</p> <p>Guru membimbing siswa menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan yang disampaikan.</p> <p>Tahap 3: Merancang Percobaan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menentukan langkah langkah percobaan berdasarkan alat, bahan, dan petunjuk yang diberikan oleh guru untuk menguji hipotesis yang telah ditulis sebelumnya 2. Guru membantu siswa untuk mengurutkan langkah-langkah percobaan <p>Tahap 4: Melakukan Percobaan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing siswa melakukan percobaan yang sudah dibuat untuk menentukan harga tetapan kesetimbangan berdasarkan data hasil percobaan 	65 menit

<p>untuk membuktikan hipotesis mereka.</p> <p>2. Guru memberi bantuan kepada kelompok yang mengalami kesulitan</p> <p style="text-align: center;">Tahap 5: Mengumpulkan dan Menganalisis Data</p> <p>1. Guru meminta siswa untuk melakukan pengamatan dan mencatat hasil pengamatan pada kolom data pengamatan</p> <p>2. Guru membantu siswa menganalisis data yang diperoleh dari hasil pengamatan.</p> <p>3. Guru memberi kesempatan pada siswa untuk menyampaikan hasil pengamatan dan analisis data yang telah dikerjakan.</p>	
<p>C. KEGIATAN AKHIR</p> <p style="text-align: center;">Tahap 6: Merumuskan kesimpulan.</p> <p>5. Guru membimbing siswa untuk menarik kesimpulan.</p> <p>6. Guru menutup pelajaran dengan salam penutup</p>	15 menit

PERTEMUAN KEEMPAT

Kegiatan	Alokasi Waktu
<p>A. Pendahuluan</p> <p style="text-align: center;">Tahap 1: Menyajikan Pertanyaan atau Masalah</p> <p>1. Guru mengucapkan salam kepada siswa dengan senyum yang bersahabat/komunikatif.</p> <p>2. Sebelum memulai pembelajaran hari ini, guru mengajak siswa berdoa sesuai keyakinan masing-masing</p> <p>3. Guru memeriksa kehadiran siswa.</p> <p>4. Guru menyampaikan apersepsi mengenai kesetimbangan sebagai berikut <i>"Pernahkah kalian membuat teh dirumah? Bagaimana jika teh tersebut ditambahkan air terus menerus? Apakah teh tersebut menjadi bening? Lalu, apakah perubahan volume tersebut juga berpengaruh terhadap kesetimbangan kimia?"</i></p> <p>5. Guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok.</p> <p>6. Guru mengarahkan siswa untuk mengecek kelengkapan alat pelindung diri</p>	10 menit
<p>B. Inti</p> <p style="text-align: center;">Tahap 2: Membuat Hipotesis</p> <p>Guru membimbing siswa menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan yang disampaikan.</p> <p style="text-align: center;">Tahap 3: Merancang Percobaan</p> <p>1. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menentukan langkah langkah percobaan berdasarkan alat, bahan, dan petunjuk yang diberikan oleh guru untuk menguji hipotesis yang telah ditulis sebelumnya</p> <p>2. Guru membantu siswa untuk mengurutkan langkah-langkah percobaan</p>	65 menit

<p>Tahap 4: Melakukan Percobaan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing siswa melakukan percobaan yang sudah dibuat untuk menentukan harga tetapan kesetimbangan berdasarkan data hasil percobaan untuk membuktikan hipotesis mereka. 2. Guru memberi bantuan kepada kelompok yang mengalami kesulitan <p>Tahap 5: Mengumpulkan dan Menganalisis Data</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa untuk melakukan pengamatan dan mencatat hasil pengamatan pada kolom data pengamatan 2. Guru membantu siswa menganalisis data yang diperoleh dari hasil pengamatan. 3. Guru memberi kesempatan pada siswa untuk menyampaikan hasil pengamatan dan analisis data yang telah dikerjakan. 	
<p>C. KEGIATAN AKHIR</p> <p>Tahap 6: Merumuskan kesimpulan.</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Guru membimbing siswa untuk menarik kesimpulan. 8. Guru menutup pelajaran dengan salam penutup 	15 menit

I. PENILAIAN HASIL BELAJAR

Penilaian Psikomotorik

No.	Tahap	Skala Penilaian				Skor
		1	2	3	4	
1	Persiapan					
2	Pelaksanaan					
3	Penutup					

$$Nilai = \frac{\text{total skor}}{12} \times 10$$

Rubrik Penilaian

Tahap	Aspek Penilaian	Skor
	(1) Peserta didik datang tepat waktu (2) Menggunakan sepatu tertutup, masker, dan sarung tangan (3) Membawa petunjuk praktikum	4

Persiapan	masing-masing (4) Mengambil alat dan bahan dengan hati-hati	
	Tiga (3) point yang disebutkan di atas terpenuhi	3
	Dua (2) point yang disebutkan di atas terpenuhi	2
	Salah satu (1) point yang disebutkan di atas terpenuhi	1
Pelaksanaan	(1) Peserta didik menggunakan bahan sesuai kebutuhan (2) Peserta didik membaca meniskus dengan tepat (3) Peserta didik melakukan praktikum sesuai prosedur (4) Peserta didik meneteskan larutan dengan pelan dan hati-hati serta tanpa ada yang tumpah	4
	Tiga (3) point yang disebutkan di atas terpenuhi	3
	Dua (2) point yang disebutkan di atas terpenuhi	2
	Salah satu (1) point yang disebutkan di atas terpenuhi	1
Penutup	(1) Peserta didik membuang limbah di tempat yang telah disediakan (2) Peserta didik mencuci alat yang telah digunakan (3) Peserta didik membersihkan meja praktikum (4) Peserta didik mengembalikan alat ke tempat semula dalam keadaan kering dan bersih	4

	Tiga (3) point yang disebutkan di atas terpenuhi	3
	Dua (2) point yang disebutkan di atas terpenuhi	2
	Salah satu (1) point yang disebutkan di atas terpenuhi	1

Lampiran 4

KISI-KISI SOAL KESETIMBANGAN LITERASI SAINS

KOMPETENSI LITERASI SAINS (PISA)	INDIKATOR LITERASI SAINS (PISA)	KOMPETENSI DASAR KURIKULUM 2013	INDIKATOR KURIKULUM 2013	JENJANG & NOMOR SOAL			
				C1	C2	C3	C4
Menjelaskan fenomena ilmiah	Mengingat pengetahuan ilmiah yang sesuai	3.8 Menjelaskan reaksi kesetimbangan di dalam hubungan antara pereaksi dan hasil reaksi	Siswa dapat mengetahui definisi kesetimbangan dinamis	35			
			Siswa dapat mengetahui definisi reaksi eksoterm	3			
			Siswa dapat mengetahui definisi asas Le Chatelier	12			
			Siswa dapat mengetahui ciri-ciri reaksi kesetimbangan	37			
			Siswa dapat mengetahui proses Haber-Bosch		2		
	Memahami prediksi yang sesuai	3.9 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dan penerapannya dalam industri	Siswa dapat menentukan jenis reaksi		8, 17		
			Siswa dapat mengetahui faktor kesetimbangan		16, 18, 45,		
			Siswa dapat mengetahui asas Le Chatelier		4, 5, 7, 11, 15,		

					22, 26, 28, 29, 34, 36, 41		
Menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah	Menganalisis dan menafsirkan kesimpulan yang tepat		Siswa dapat menentukan nilai K			42	,
			Siswa dapat menentukan nilai K_c			27, 32, 33, 43,	6, 24, 47, 48
			Siswa dapat menentukan nilai K_p			49	19, 21, 38, 44, 50
			Siswa dapat menghitung derajat ionisasi			10, 25, 46	
			Siswa dapat menghitung tekanan total sistem			1, 23	
			Siswa dapat menentukan konsentrasi zat dalam reaksi kesetimbangan				20
			Siswa dapat menentukan jumlah				30,

			mol zat dalam reaksi kesetimbangan				31, 39, 40
	Mengubah data dari satu representasi ke yang lain		Siswa dapat mengidentifikasi perubahan warna dengan asas Le Chatelier		9, 13, 14,		
JUMLAH				4	21	11	14

Lampiran 5

KISI-KISI INSTRUMEN RESPON SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN PRAKTIKUM BERBASIS INKUIRI TERBIMBING PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA

No.	Indikator	Pernyataan
1.	Penerapan pembelajaran inkuiri terbimbing ini menarik	Model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing membuat saya tertarik mempelajari materi kesetimbangan kimia
		Model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing membuat saya tidak tertarik untuk mempelajari materi kesetimbangan kimia
2.	Penerapan Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing ini bermanfaat	Model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing membuat saya belajar untuk menghargai pendapat orang lain
		Model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing membuang waktu belajar saya
		Saya sangat senang mengikuti pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing
		Model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing sangat membosankan bagi saya
3.	Penerapan Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing ini diperlukan dalam kegiatan belajar	Model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing membuat saya lebih aktif dalam belajar
		Model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing membuat saya mengantuk
4.	Penerapan Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing ini membantu dalam mengasah keterampilan berpikir kritis	Belajar dengan menggunakan model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing membuat saya lebih termotivasi
		Belajar dengan menggunakan model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing membuat saya kurang terampil
5.	Penerapan Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing ini	Model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing membuat materi lebih mudah

	membantu dalam menemukan konsep	diingat
		Model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing membuat materi sulit untuk diingat
6	Penerapan Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing ini jelas	Saya mampu bekerjasama dengan kelompok untuk menyelesaikan tugas yang diberikan
		Model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing membuat saya tertekan
7	Penerapan Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing ini mudah dipahami	Model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing membuat saya lebih memahami materi kesetimbangan kimia
		Model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing membuat saya sulit memahami materi kesetimbangan kimia

Lampiran 6

INSTRUMEN TES LITERASI SAINS

Indikator literasi sains:

- Mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah yang sesuai
- Membuat dan membenarkan prediksi yang sesuai
- Menganalisis dan menafsirkan kesimpulan yang tepat
- Mengubah data dari satu representasi ke yang lain

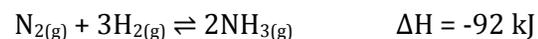
Petunjuk : Berilah tanda silang (X) pada huruf a, b, c, d, atau e pada jawaban yang paling tepat.

Perhatikan cerita berikut ini untuk soal no. 1-6

Pupuk Urea dari Amonia

Amonia adalah senyawa kimia dengan rumus NH_3 . Biasanya senyawa ini ditemui dalam bentuk gas dengan bau tajam yang khas. Proses pembuatan amonia pertama kali dilakukan oleh Fritz Haber (1868-1934) yang kemudian disempurnakan oleh Karl Bosch (1874-1940). Kondisi optimum yang terpilih agar NH_3 yang dihasilkan mempunyai nilai ekonomis yang tinggi adalah suhu rendah, tekanan tinggi, konsentrasi N_2 dan H_2 ditambah hingga berlebih dan menambahkan katalis Fe dan K_2O agar kesetimbangan cepat terbentuk.

Seorang produsen pupuk berencana memproduksi amonia dari gas hidrogen dan nitrogen dengan prinsip kesetimbangan kimia. Agar hasil maksimum, reaksi kesetimbangan harus dibuat bergeser ke arah zat hasil. Berikut merupakan persamaan reaksinya.



Dalam praktiknya, pembuatan amonia dilakukan dengan suhu 300-400°C. Sesuai tujuan diatas, produsen tersebut melakukan percobaan mengenai pengaruh suhu dalam pembuatan amonia. Hasil percobaan disajikan pada tabel berikut ini.

T(°C)	K_p	K_c
25	$9,0 \times 10^5$	$9,0 \times 10^{-8}$
300	$4,6 \times 10^9$	$1,0 \times 10^{-5}$
400	$2,6 \times 10^6$	$8,0 \times 10^{-7}$

1. Jika pada saat kesetimbangan reaksi berikut $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$ $\Delta H = -92 \text{ kJ}$ pada suhu 25°C , tekanan parsial H_2 dan N_2 masing-masing adalah 1 atm dan 10 atm, maka tekanan total sistem pada saat kesetimbangan tersebut adalah...
 - a. 3000 atm
 - b. 3100 atm
 - c. 3011 atm**
 - d. 3101 atm
 - e. 3111 atm

2. Dari data tetapan kesetimbangan proses Haber-Bosch diatas. Berikut pernyataan yang benar adalah...
 - a. Untuk meningkatkan hasil reaksi NH_3 maka dapat dilakukan dengan cara menaikkan suhu
 - b. Reaksi pembentukan amonia adalah reaksi eksoterm**
 - c. Perubahan entalpi reaksi peruraian amonia berharga negatif
 - d. Produk peruraian amonia terjadi lebih besar pada suhu rendah
 - e. Penambahan katalis akan menaikkan harga kesetimbangan

3. Dibawah ini yang merupakan pengertian dari reaksi eksoterm adalah...
 - a. Reaksi yang melepaskan kalor dari sistem ke lingkungan**
 - b. Reaksi dimana dua buah zat bergabung dengan membentuk zat ketiga
 - c. Reaksi bila senyawa tunggal bereaksi membentuk dua atau lebih zat
 - d. Reaksi yang menyerap kalor dari lingkungan ke sistem
 - e. Reaksi dimana suatu unsur bereaksi dengan senyawa menggantikan unsur yang terdapat dalam senyawa tersebut

4. Dalam kondisi optimum yang harus dilakukan untuk memaksimalkan produksi amonia adalah sebagai berikut, *kecuali*...
 - a. Memperbesar konsentrasi reaktan
 - b. Memperbesar tekanan
 - c. Menurunkan suhu
 - d. NH_3 yang terbentuk segera dipisahkan**
 - e. Menambah katalis

5. Dalam reaksi pembuatan amonia diatas, jika suhu diturunkan maka yang terjadi adalah...

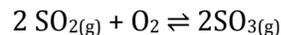
- a. N₂ dan H₂ akan bertambah
 - b. NH₃ akan berkurang
 - c. N₂ akan bertambah
 - d. H₂ akan bertambah
 - e. **NH₃ akan bertambah**
6. Jika dalam bejana 3 Liter, 5 mol gas NH₃ terurai sebesar 40% menurut reaksi berikut :
- $$2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$$
- besarnya harga tetapan kesetimbangan (K) adalah...
- a. $\frac{1}{6}$
 - b. $\frac{1}{5}$
 - c. $\frac{1}{4}$
 - d. $\frac{1}{3} \sqrt{}$
 - e. $\frac{1}{2}$

Perhatikan cerita berikut ini untuk soal no. 7-8

Polutan Hasil Pembakaran Batu Bara

Batu bara merupakan salah satu bahan bakar yang berasal dari fosil. Batu bara sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari, salah satunya digunakan untuk pembangkit listrik. Salah satu gas polutan yang dihasilkan dari pembakaran batu bara adalah sulfur trioksida atau belerang trioksida adalah senyawa kimia dengan rumus SO₃. Dalam bentuk gas, spesi ini merupakan polutan utama dalam hujan asam. Tetapi belerang trioksida merupakan pereaksi paling penting dalam reaksi sulfonylasi.

Dalam pembakaran batu bara, sulfur dioksida terkonversi menjadi sulfur trioksida. Rata-rata SO₃ terbentuk sebanyak 1% dari total gas buangan pembakaran. satu sistem pada boiler yang berfungsi untuk mengontrol gas buangan NO_x, memiliki efek samping meningkatkan pembentukan SO₃ dari 0,5% sampai 2%. Dibawah ini merupakan contoh persamaan reaksi kesetimbangan pembentukan belerang trioksida.

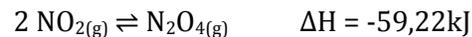


7. Dalam reaksi pembuatan belerang trioksida diatas, produksi belerang trioksida dapat meningkat dengan cara sebagai berikut, *kecuali*...
- Menurunkan tekanan
 - Menaikkan tekanan
 - Menurunkan suhu**
 - Menaikkan suhu
 - Menambah katalis
8. Reaksi pembuatan SO₃ diatas termasuk ke dalam reaksi...
- Reaksi endoterm
 - Reaksi pembakaran
 - Reaksi homogen
 - Reaksi heterogen
 - Reaksi eksoterm**

Perhatikan cerita berikut ini untuk soal no. 9-10

Pencemaran Udara oleh NO₂

Saat ini kendaraan bermotor merupakan salah satu kebutuhan primer yang bisa memudahkan aktivitas kita. Akan tetapi gas hasil pembakaran dari kendaraan bermotor sangatlah berbahaya. Salah satu gas yang dihasilkan adalah NO₂. Gas NO₂ merupakan gas beracun dan berwarna kecoklatan. Gas NO₂ dihasilkan dari reaksi antara nitrogen dan oksigen. Ditempat-tempat dengan kepadatan lalu lintas yang tinggi, jumlah nitrogen oksida yang dilepaskan ke udara sebagai polusi dapat meningkat secara signifikan. Gas NO₂ dapat mengalami reaksi kesetimbangan menghasilkan gas N₂O₄ yang tak berwarna. Reaksinya sebagai berikut.



9. Pernyataan berikut yang benar untuk perubahan warna gas adalah...
- Bertambah coklat jika suhu dinaikkan**
 - Memudar menjadi tidak berwarna jika konsentrasi gas NO₂ diperkecil
 - Bertambah coklat jika konsentrasi N₂O₄ diperkecil

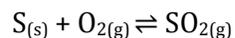
- d. Memudar menjadi tak berwarna jika tekanan diperkecil
 - e. Bertambah cokelat jika volume diperkecil
10. Jika gas NO_2 terurai menurut reaksi berikut
- $$2 \text{NO}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)}$$
- Saat tercapai kesetimbangan perbandingan tekanan parsial NO_2 dengan NO adalah 1:2, maka derajat disosiasi NO_2 adalah...
- a. $\frac{1}{4}$
 - b. $\frac{1}{3}$
 - c. $\frac{1}{2}$
 - d. $\frac{2}{3} \sqrt{}$
 - e. $\frac{3}{4}$

Perhatikan cerita berikut ini untuk soal no. 11-12

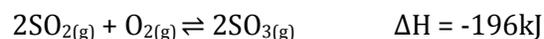
Asam Sulfat dalam Industri

Asam sulfat merupakan asam kuat. Asam sulfat larut dalam air. Asam sulfat murni tidak dapat ditemukan secara alami di bumi karena sifatnya yang higroskopis. Asam sulfat juga merupakan komponen utama dalam hujan asam. Asam sulfat juga digunakan dalam bidang industri. Salah satunya digunakan dalam proses pembuatan deterjen.

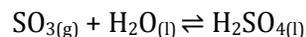
Pembuatan asam sulfat sendiri dilakukan melalui proses kontak. Caranya dengan membakar belerang murni agar terbentuk gas SO_2 . Reaksinya adalah sebagai berikut



Kemudian SO_2 dioksidasi menjadi SO_3



Kemudian mereaksikan SO_3 dengan air



Reaksi pada proses ini merupakan reaksi kesetimbangan, maka untuk memperbanyak hasil reaksi harus memperhatikan asas Le Chatelier. Karena reaksi berlangsung secara eksoterm yaitu pada suhu rendah, maka reaksi menjadi lambat.

11. Setelah membaca cerita diatas, untuk memperoleh hasil optimal maka pernyataan dibawah ini yang benar adalah...

- a. **Tekanan tinggi, menambah katalis**
- b. Penambahan konsentrasi, tekanan tinggi
- c. Pengurangan konsentrasi, tekanan rendah
- d. Penambahan suhu, tekanan tinggi
- e. Pengurangan suhu, pengurangan konsentrasi

12. Dibawah ini yang merupakan pernyataan yang benar mengenai asas La Chatelier adalah...

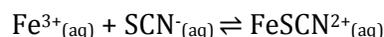
- a. Apabila suatu reaksi dapat balik dan reaksi maju serta reaksi balik berlangsung dengan laju yang sama
- b. **Apabila dalam suatu kesetimbangan yang sedang berlangsung dilakukan aksi, timbul reaksi dari sistem sehingga pengaruh aksi tersebut dapat diperkecil**
- c. Apabila semua wujud zat-zat berada dalam fase yang sama
- d. Berada dalam keadaan setimbang jika mempunyai wujud zat yang berbeda
- e. Reaksi bolak-balik selalu terjadi perubahan terus menerus

Perhatikan cerita berikut ini untuk soal no. 13-18

Percobaan Kesetimbangan

Suatu sistem dikatakan setimbang ketika sebuah reaksi berlangsung secara terus menerus dalam arah yang berlawanan dengan laju yang sama. Sehingga apabila pada suatu sistem kesetimbangan diberi pengaruh dari luar, maka sistem kesetimbangan akan mengalami pergeseran dan membentuk sebuah kesetimbangan baru. Kesetimbangan kimia juga terjadi pada kehidupan kita sehari-hari. Contohnya pada pengaturan pH dalam darah, siklus oksigen dalam tubuh, dan pada proses fotosintesis.

Seorang siswa melakukan percobaan dengan mencampurkan Fe^{3+} dalam larutan FeCl_3 dengan SCN^- dalam larutan KSCN . Reaksinya adalah sebagai berikut.



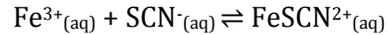
Kemudian siswa tersebut melakukan percobaan kedua yaitu dengan mencampurkan larutan HNO_3 dengan logam Cu . Persamaan reaksinya sebagai berikut.



Karena dalam percobaan ini yang akan di amati adalah gas NO_2 maka reaksi kesetimbangannya sebagai berikut.



13. Pada reaksi setimbang berikut :



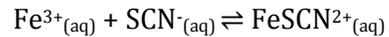
Apabila temperatur tetap, maka...

- Jika larutan diencerkan, warna larutan bertambah merah
- Jika konsentrasi SCN^{-} ditambah, warna merah larutan memudar
- Jika konsentrasi Fe^{3+} ditambah, warna larutan bertambah merah**
- Jika larutan ditambahkan larutan amonia, warna larutan bertambah merah
- Jika dalam larutan ditambahkan suatu katalis, warna merah akan memudar

14. Dari percobaan diatas dapat disimpulkan, warna larutan FeSCN^{2+} adalah...

- Kuning
- Coklat
- Ungu
- Putih
- Merah tua**

15. Pada reaksi setimbang,



Apabila pada suhu tetap pada sistem itu ditambah air, maka...

- Kesetimbangan akan bergeser ke kanan, warna makin merah, dan harga K bertambah
- Kesetimbangan bergeser ke kiri, warna makin merah, dan harga K berkurang
- Kesetimbangan bergeser ke kiri, warna luntur, dan harga K berkurang
- Kesetimbangan bergeser ke kiri, warna luntur, dan harga K tetap**
- Kesetimbangan tidak bergeser

16. Pada percobaan FeSCN^{2+} , pergeseran kesetimbangan dipengaruhi oleh faktor...

- Konsentrasi**
- Suhu
- Tekanan
- Volume
- Katalis

17. Pada reaksi setimbang berikut



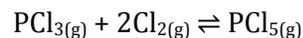
Reaksi yang terjadi adalah....

- Reaksi homogen
 - Reaksi heterogen
 - Reaksi endoterm
 - Reaksi eksoterm**
 - Reaksi pembakaran
18. Pada percobaan HNO_3 dan lempeng Cu, yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan adalah...
- Tekanan
 - Volume
 - Konsentrasi
 - Katalis
 - Suhu**

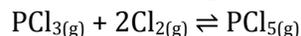
Perhatikan cerita berikut ini untuk soal no. 19-23

Uji Alkohol

Seorang mahasiswa akan melakukan percobaan dengan membuktikan keberadaan gugus eter dan alkohol pada suatu senyawa. Dalam percobaan ini mahasiswa tersebut membutuhkan senyawa yang dapat digunakan untuk mengenali adanya gugus eter dan alkohol. Kemudian mahasiswa ini memutuskan untuk menggunakan PCl_5 sebagai senyawa yang dapat membantu mengidentifikasi gugus eter dan alkohol. PCl_5 ini dibuat dengan cara mereaksikan PCl_3 dengan Cl_2 . Berikut merupakan reaksinya.



19. Jika dalam ruang 1 liter sebanyak 0,6 mol gas PCl_5 dipanaskan menurut reaksi berikut

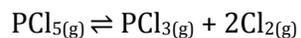


Dalam kesetimbangan dihasilkan 0,2 mol gas Cl_2 . Jika temperatur pada ruangan 300 K dan harga $R = 0,082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

Harga K_p adalah...

- a. 0,04 atm
- b. 1,64 atm
- c. 2,46 atm**
- d. 6,05 atm
- e. 0,10 atm

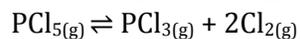
20. Diketahui reaksi kesetimbangan :



Pada saat kesetimbangan terdapat 0,04 M PCl_5 dan diketahui $K_c = 4$ pada 228°C . Berapakah konsentrasi PCl_3 dalam sistem tersebut...

- a. 0,16 M
- b. 0,20 M
- c. 0,40 M**
- d. 0,80 M
- e. 1,60 M

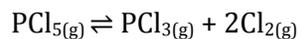
21. Jika sebanyak 5 mol gas PCl_5 terurai dalam wadah tertutup sehingga tercapai reaksi kesetimbangan berikut



Jika pada keadaan setimbang terdapat 2 mol gas klor dan tekanan total adalah 2 atm, maka harga K_p adalah...

- a. $\frac{2}{7}$
- b. $\frac{8}{21} \sqrt{}$**
- c. $\frac{4}{7}$
- d. $\frac{6}{7}$
- e. $\frac{16}{21}$

22. Diketahui suatu reaksi kesetimbangan sebagai berikut

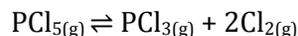


Pernyataan berikut yang dapat mengubah kesetimbangan ke arah PCl_5 adalah...

- a. Tekanan diperbesar**

- b. Menambah konsentrasi PCl_5
- c. Menambah konsentrasi PCl_3
- d. Menambah katalis
- e. Tekanan diperkecil

23. PCl_5 dapat terdekomposisi menjadi PCl_3 dan Cl_2 membentuk kesetimbangan gas:



Jika pada temperatur 250°C harga K_p untuk reaksi tersebut adalah 2 dan PCl_5 terdisosiasi sebanyak 10% maka tekanan total sistem adalah...

- a. 20 atm
- b. 50 atm
- c. 100 atm
- d. 180 atm
- e. **198 atm**

Perhatikan cerita berikut ini untuk soal no. 24-29

Gas Belerang dalam Kehidupan Sehari-hari

Sulfur trioksida (SO_3) biasanya digunakan pada pembakaran arang, minyak bakar gas, kayu, dan sebagainya. Sulfur trioksida diserap ke dalam 97-98% H_2SO_4 menjadi $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ (oleum), atau dikenal juga dengan asam sulfat berasap. Oleum yang kemudian diencerkan dalam air akan menjadi asam sulfat pekat. Dalam kehidupan sehari-hari oleum sendiri digunakan untuk sintesa organik. Oleum diproduksi secara industri dengan proses kontak, dimana sulfur trioksida yang berupa gas dilewatkan sebuah tower oleum.

Selain gas SO_3 , ada pula gas SO_2 . Gas SO_2 sendiri memiliki bau yang sangat tajam dan tidak mudah terbakar, sedangkan gas SO_3 bersifat sangat reakti. Sepertiga dari jumlah sulfur yang terdapat di atmosfer merupakan hasil dari aktivitas manusia dan kebanyakan dalam bentuk SO_2 . Karena SO_3 sulit untuk terbentuk. Berikut merupakan reaksi kesetimbangan gas SO_3 dan gas SO_2 .



24. Jika pada temperatur tertentu, dalam ruang 10 liter terjadi kesetimbangan dari reaksi:



Jika 80 gram SO_3 (Ar S = 32; O = 16) dipanaskan pada temperatur itu sampai tercapai kesetimbangan, ternyata didapatkan perbandingan mol $\text{SO}_3 : \text{O}_2$ adalah 2: 1. Tetapan kesetimbangan reaksi tersebut adalah...

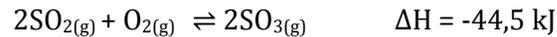
- a. 25,00
- b. 2,500
- c. 0,400
- d. 0,040
- e. **0,025**

25. Pada reaksi penguraian gas SO_3 dalam keadaan setimbang terdapat 0,2 mol gas SO_3 , 0,4 mol gas SO_2 dan 0,15 mol gas O_2 .
Persamaan reaksinya sebagai berikut:

$2\text{SO}_{3(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$. Derajat disosiasi SO_3 adalah...

- a. 0,2
- b. 0,4
- c. 0,5
- d. **0,6**
- e. 0,8

26. Pembuatan gas SO_3 menurut proses kontak sesuai dengan reaksi berikut.



Hasil gas SO_3 dapat diperbesar dengan cara...

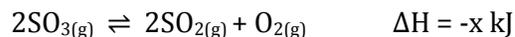
- a. Memperkecil tekanan
- b. Memperbesar volume
- c. **Menurunkan temperatur**
- d. Mengubah katalis V_2O_5
- e. Mengurangi SO_2

27. Pada pemanasan 1 mol gas SO_3 dalam ruang yang volumenya 5 liter diperoleh gas O_2 sebanyak 0,25 mol. Pada keadaan tersebut. Tetapan kesetimbangan K_c adalah...

- a. 0,25
- b. **0,05**
- c. 0,03

- d. 0,02
- e. 0,01

28. Pada reaksi kesetimbangan



SO_3 akan terurai semakin banyak jika...

- a. **Tekanan diperkecil**
- b. Ditambahkan lagi SO_2
- c. Ruangan dimampatkan
- d. Suhu dinaikkan
- e. Konsentrasi SO_3 dikurangi

29. Suatu campuran gas yang terdiri atas SO_3 , SO_2 , dan O_2 berada dalam kesetimbangan pada suhu tertentu. Campuran gas ini kemudian dimampatkan pada suhu tetap. Pada penempatan ini yang terjadi adalah...

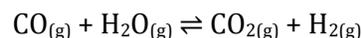
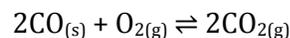
- a. Jumlah SO_2 bertambah
- b. **Jumlah SO_3 bertambah**
- c. Jumlah O_2 bertambah
- d. Jumlah mol SO_2 dan O_2 bertambah
- e. Tidak terjadi perubahan jumlah mol total zat-zat dalam sistem.

Perhatikan cerita berikut ini untuk soal no. 30-37

Efek Rumah Kaca

Efek rumah kaca pertama kali diusulkan oleh Joseph Fourier pada tahun 1824 merupakan proses pemanasan permukaan suatu benda langit yang disebabkan oleh komposisi dan keadaan atmosfernya. Efek rumah kaca disebabkan karena meningkatnya konsentrasi gas CO_2 dan CO di atmosfer. Meningkatnya konsentrasi gas CO_2 dan CO disebabkan oleh banyaknya pembakaran bahan bakar minyak, batu bara, dan bahan bakar organik lainnya yang melebihi kemampuan tumbuhan dan laut untuk menyerapnya.

Efek rumah kaca ini menyebabkan mencairnya gunung-gunung es didaerah kutub yang dapat menimbulkan naiknya permukaan air laut. Efek rumah kaca ini juga akan menyebabkan meningkatnya suhu air laut sehingga beberapa pulau kecil tenggelam. Berikut merupakan contoh reaksi kesetimbangan gas CO_2 dan CO .



30. Pada reaksi kesetimbangan dari $\text{CO}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2_{(g)}$ harga $K = 0,80$. Untuk menghasilkan 4 mol H_2 perliter dari 6 mol H_2O perliter, jumlah gas CO yang harus ditambahkan adalah...

- a. 20 mol L^{-1}
- b. 16 mol L^{-1}
- c. **14 mol L^{-1}**
- d. 12 mol L^{-1}
- e. 10 mol L^{-1}

31. Pada suhu tertentu, tetapan kesetimbangan untuk reaksi :

$\text{CO}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2_{(g)}$ adalah $K_c = 4$. Suatu campuran yang terdiri atas 2 mol CO dan 2 mol H_2O direaksikan dalam volum V sehingga tercapai kesetimbangan pada suhu itu. Berapa mol uap air terdapat dalam kesetimbangan...

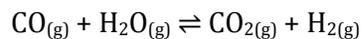
- a. $\frac{4}{3}$
- b. $\frac{3}{4}$
- c. $\frac{1}{3}$
- d. 2
- e. $\frac{2}{3}\sqrt{\quad}$

32. Gas karbon monoksida dapat dihasilkan melalui reaksi antara karbon dan gas karbon dioksida menurut reaksi kesetimbangan berikut: $\text{CO}_{2(s)} + \text{C}_{(g)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{2(g)}$

Jika dalam wadah 10 liter dan suhu tertentu, campuran 0,8 mol CO_2 dan serbuk karbon berlebih menghasilkan 0,6 mol gas CO. Tetapan kesetimbangan (K_c) reaksi tersebut adalah...

- a. 0,180
- b. **0,072**
- c. 0,030
- d. 0,048
- e. 0,148

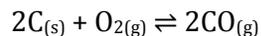
33. Diketahui reaksi kesetimbangan sebagai berikut:



Bila 1 mol CO dan 1 mol H₂O direaksikan sampai terjadi kesetimbangan dan pada saat tersebut masih tersisa 0,2 mol CO, maka harga tetapan kesetimbangan K_c adalah...

- a. 4
- b. 9
- c. 16**
- d. 20
- e. 25

34. Pada reaksi kesetimbangan:



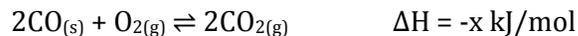
Jika pada temperatur tetap volum diperbesar, maka...

- a. Kesetimbangan bergeser ke kiri dan K berkurang
- b. Kesetimbangan bergeser ke kanan dan K bertambah
- c. Gas O₂ berkurang, gas CO bertambah, dan K tetap**
- d. Kesetimbangan bergeser ke kiri, dan K tetap
- e. Kesetimbangan tidak bergeser dan K tetap

35. Suatu kesetimbangan dikatakan dinamis, apabila dalam keadaan setimbang...

- a. Reaksi berjalan kedua arah dan bersifat mikroskopis**
- b. Ada perubahan dari kiri ke kanan tetapi jumlahnya setimbang
- c. Reaksi dari kiri selalu sama dengan reaksi dari kanan
- d. Perubahan kesetimbangan dari kiri dan kanan yang berlangsung terus menerus
- e. Reaksi berlangsung terus menerus

36. Suatu reaksi kesetimbangan:



Agar kesetimbangan bergeser ke kanan, hal hal dibawah ini perlu dilakukan, *kecuali*...

- a. Pada suhu tetap, konsentrasi gas CO ditambah
- b. Pada suhu tetap, tekanan sistem diturunkan**
- c. Pada suhu tetap, volume diturunkan
- d. Pada suhu tetap, konsentrasi O₂ ditambah

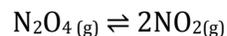
- e. Suhu diturunkan
37. Berikut ini adalah ciri-ciri terjadinya kesetimbangan, *kecuali*...
- a. Reaksi reversibel
 - b. Terjadi dalam ruang tertutup
 - c. Laju reaksi ke kiri sama dengan laju reaksi ke kanan
 - d. Reaksinya tidak dapat balik**
 - e. Tidak terjadi perubahan makroskopis

Perhatikan cerita berikut ini untuk soal no. 38-42

Nitrogen Dioksida Hantu di Perkotaan

Nitrogen oksida (NO_x) adalah senyawa yang terdapat di udara bebas yang sebagian besar terdiri atas nitrogen monoksida (NO) dan nitrogen oksida (NO_2). Bila gas NO_2 mencemari udara mudah diamati dari baunya yang sangat menyengat dan memiliki warna merah kecoklatan. Organ tubuh yang paling peka terhadap pencemaran gas NO_2 adalah paru-paru. Paru-paru yang terkontaminasi oleh gas NO_2 akan membengkak sehingga penderita sulit bernafas dan dapat menyebabkan kematian.

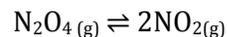
Di udara nitrogen monoksida (NO) teroksidasi sangat cepat membentuk nitrogen dioksida (NO_2) dan pada akhirnya nitrogen dioksida teroksidasi kembali secara fitokimia menjadi nitrat. Nitrogen oksida juga dapat merujuk pada senyawa-senyawa biner oksigen dan nitrogen atau campuran senyawa, salah satunya adalah N_2O_4 (dinitrogen tetroksida). N_2O_4 sangat cepat terurai pada suhu kamar. Berikut merupakan salah satu contoh reaksi kesetimbangan NO_2 dengan N_2O_4 .



38. Jika sebanyak 1 mol N_2O_4 dipanaskan dalam suatu ruangan sehingga 50% terurai membentuk NO_2 . Jika tekanan total campuran gas adalah 6 atm, maka harga K_p reaksi kesetimbangan: $\text{N}_2\text{O}_4(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$ adalah....
- a. $\frac{1}{8}$
 - b. $\frac{1}{4}$
 - c. 1
 - d. 8**

e. 16

39. Diketahui reaksi kesetimbangan berikut:



Jika N_2O_4 dibiarkan mencapai kesetimbangan pada suhu tertentu dan ternyata bahwa dalam keadaan ini jumlah mol N_2O_4 sama dengan jumlah mol NO_2 , maka berapa mol N_2O_4 yang terurai adalah...

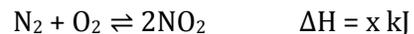
- a. $\frac{1}{4}$
- b. $\frac{1}{3}\sqrt{3}$**
- c. $\frac{1}{2}$
- d. $\frac{2}{3}$
- e. $\frac{3}{4}$

40. Pada suhu tertentu tetapan kesetimbangan reaksi

$2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ ialah $K_c = \frac{1}{4}$. Berapa mol O_2 yang harus dicampurkan dengan 4 mol NO dalam 1 dm³ untuk menghasilkan 2 mol NO_2 dalam kesetimbangan....

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5**

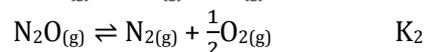
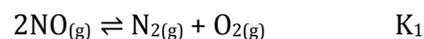
41. Diketahui reaksi kesetimbangan sebagai berikut:



Jika diharapkan NO yang terbentuk banyak maka dilakukan hal berikut, *kecuali*...

- a. Suhu dinaikkan
- b. Konsentrasi N_2 diperbesar
- c. NO yang terbentuk segera diambil
- d. Konsentrasi O_2 diperbesar
- e. Suhu diturunkan**

42. Diketahui reaksi berikut:



Tetapan kesetimbangan untuk reaksi $\text{N}_2\text{O}_{(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(g)}$ adalah....

- a. K_1/K_2
- b. K_2/K_1**
- c. K_1/K_2^2
- d. $K_1 \times K_2$
- e. $K_1^2 \times K_2$

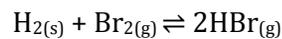
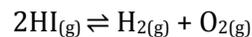
Perhatikan cerita berikut ini untuk soal no. 43-48

Hidrogen dalam Industri

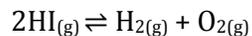
Hidrogen merupakan gas yang paling banyak di alam. Hidrogen yang ada di alam jumlahnya mencapai 75%. Hidrogen sendiri memiliki sifat yang mudah terbakar. Walaupun hidrogen merupakan unsur gas yang melimpah, hidrogen memiliki massa atom yang paling rendah diantara gas-gas lainnya.

Hidrogen sendiri memiliki banyak manfaat untuk kehidupan manusia. Akan tetapi hidrogen yang banyak dimanfaatkan adalah hidrogen buatan manusia. Pada umumnya industri penghasil hidrogen menggunakan metana untuk pembentukan hidrogen. Hidrogen sendiri biasanya digunakan dalam beberapa industri diantaranya dalam industri pupuk, industri minyak goreng, industri makanan dan lain-lain.

Hidrogen juga dapat bereaksi dengan unsur halogen yang terdiri dari fluor, klor, brom, dan iodium. Berikut merupakan contoh hidrogen yang bereaksi dengan iodium dan brom.



43. Diketahui reaksi kesetimbangan:



Jika 1 mol gas HI dimasukkan ke dalam wadah sebesar 1 liter dan dipanaskan pada suhu tertentu terbentuk 0,2 mol gas I₂, maka harga tetapan kesetimbangan K_c adalah...

- a. $\frac{1}{2}$
- b. $\frac{1}{4}$
- c. $\frac{1}{5}$
- d. $\frac{1}{8}$
- e. $\frac{1}{9}\sqrt{}$

44. Reaksi kesetimbangan $2\text{HI}_{(g)} \rightleftharpoons \text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$ memiliki harga K_c sebesar 69 pada suhu 340°C. Pada suhu yang sama, nilai K_p reaksi itu adalah... (R = 0,082 L atm mol⁻¹ K⁻¹)

- a. 5,66
- b. 69**
- c. 1.923,72
- d. 3468,3
- e. 23460

45. Faktor yang tidak mempengaruhi kesetimbangan reaksi:



- a. Suhu dan tekanan
- b. Volume dan suhu
- c. Konsentrasi dan suhu
- d. Volume dan tekanan**
- e. Konsentrasi dan tekanan

46. Pada reaksi kesetimbangan berikut: $2\text{HI}_{(g)} \rightleftharpoons \text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$

0,1 mol HI dipanaskan sehingga terbentuk 0,02 mol I₂. Derajat ionisasi HI adalah...

- a. 0,2

- b. 0,3
- c. 0,4**
- d. 0,5
- e. 0,6

47. Jika diketahui derajat ionisasi HI adalah 0,5 pada suhu tertentu, maka tetapan kesetimbangan reaksi $2\text{HI}_{(g)} \rightleftharpoons \text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$ adalah...

- a. 0,125
- b. 0,250**
- c. 0,500
- d. 0,100
- e. 0,200

48. Dalam ruang 5 L dimasukkan 3 mol gas HI dan dibiarkan mencapai kesetimbangan pada suhu tertentu. Jika pada kesetimbangan terdapat 1 mol I_2 maka tetapan kesetimbangan adalah...

- a. 0,1
- b. 0,2
- c. 0,3
- d. 1,0**
- e. 2,0

Perhatikan cerita berikut ini untuk soal no. 49-50

NaHCO₃ dalam Kue

Natrium bikarbonat adalah senyawa kimia dengan rumus NaHCO₃. Senyawa ini termasuk kelompok garam yang sudah digunakan sejak lama. Senyawanya disebut juga baking soda atau soda kue, sodium bikarbonat, natrium hidrogen karbonat dan lain-lain.

Senyawa ini merupakan kristal yang sering ditemui dalam bentuk serbuk. Natrium bikarbonat dapat larut dalam air. Senyawa ini biasanya digunakan dalam roti atau kue karena dapat bereaksi dengan bahan-bahan yang lain membentuk gas karbon dioksida yang menyebabkan roti dapat mengembang. Berikut merupakan contoh reaksi kesetimbangan senyawa NaHCO₃.



49. Pada reaksi kesetimbangan berikut:



Jika NaHCO_3 dipanaskan dalam ruang hampa pada suhu tertentu, ternyata tekanan total diperoleh dalam sistem adalah P atmosfer. Maka tetapan kesetimbangan K_p bagi reaksi diatas adalah...

- a. $K_p = P$
- b. $K_p = 2P$
- c. **$K_p = \frac{1}{4} P^2$**
- d. $K_p = P^2$
- e. $K_p = \frac{1}{2} P^2$

50. Sebanyak 0,2 mol NaHCO_3 dibiarkan terurai dalam ruang 10 L hingga tercapai kesetimbangan:



Pada keadaan setimbang, tekanan total dalam ruangan 0,4 atm pada suhu tetap, harga K_p reaksi diatas adalah...

- a. $8 \times 10^{-2} \text{ atm}^2$
- b. **$4 \times 10^{-2} \text{ atm}^2$**
- c. $2 \times 10^{-2} \text{ atm}^2$
- d. $1,5 \times 10^{-2} \text{ atm}^2$
- e. $1,2 \times 10^{-2} \text{ atm}^2$

Lampiran 7

ANGKET RESPON SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN PRAKTIKUM BERBASIS INKUIRI TERBIMBING PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA

Nama :

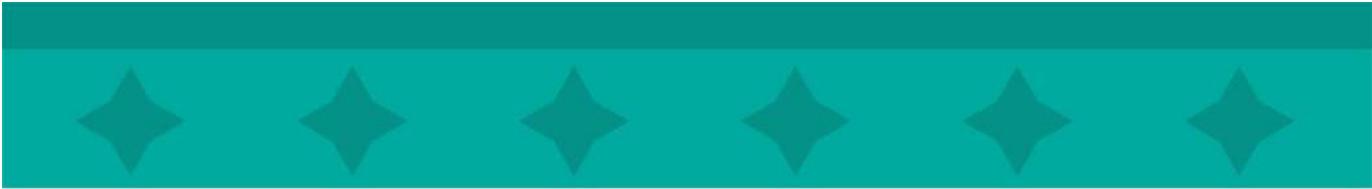
No. absen :

Berikan tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan jawaban
Anda.

No.	Pernyataan	Ya	Tidak
1	Model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing membuat saya lebih memahami materi kesetimbangan kimia		
2	Model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing membuat materi lebih mudah diingat		
3	Model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing membuat saya sulit memahami materi kesetimbangan kimia		
4	Model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing membuat materi sulit untuk diingat		
5	Belajar dengan menggunakan model pembelajaran praktikum berbasis		

	inkuiri terbimbing membuat saya lebih termotivasi		
6	Saya sangat senang mengikuti pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing		
7	Belajar dengan menggunakan model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing membuat saya kurang terampil		
8	Model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing sangat membosankan bagi saya		
9	Model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing membuat saya tertarik mempelajari materi kesetimbangan kimia		
10	Model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing membuat saya lebih aktif dalam belajar		
11	Model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing membuat saya tidak tertarik untuk mempelajari materi kesetimbangan kimia		
12	Model pembelajaran praktikum berbasis		

	inkuiri terbimbing membuat saya mengantuk		
13	Model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing membuat saya belajar untuk menghargai pendapat orang lain		
14	Saya mampu bekerjasama dengan kelompok untuk menyelesaikan tugas yang diberikan		
15	Model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing membuat saya tertekan		
16	Model pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing membuang waktu belajar saya		



KESETIMBANGAN KIMIA

PRAKTIKUM 1

Pengaruh Perubahan Konsentrasi terhadap Keseimbangan



Orang sakit gigi
Sumber: hallosehat.com

Pernahkah di antara kalian yang mengalami sakit gigi?

Apakah kalian tahu penyebab sakit gigi?

Ya, pada lapisan email gigi mengandung sekitar 95% senyawa kalsium fosfat ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) dan 5% air (H_2O). Sehingga didalam mulut terjadi reaksi kesetimbangan:



Kemudian, jika kalian memakan makanan yang asam. Apa yang terjadi? Gigi menjadi linu kan? Itulah yang menyebabkan sakit gigi.

Lalu, apa hubungannya sakit gigi dengan pengaruh perubahan konsentrasi terhadap kesetimbangan?

Mari kita buktikan melalui praktikum di bawah ini:

Tujuan Praktikum

Peserta didik mampu menentukan perubahan konsentrasi terhadap pergeseran arah kesetimbangan

Konsep Kunci

Setelah peserta didik melaksanakan praktikum diharapkan peserta didik memiliki pemahaman konsep:

Pergeseran arah kesetimbangan akan dipengaruhi oleh besar kesilnya konsentrasi, kemudian akan bergeser ke arah produk ataupun reaktan.

Alat dan Bahan

No.	Bahan	Alat
1	60 mL larutan teh	3 Erlenmeyer
2	11 mL cuka pasaran ($M = 25\%$)	1 Gelas ukur 100 mL
3	50 mL aquades	1 Beker glass 100 mL
4	-	2 Pipet tetes
5	-	1 Batang pengaduk

Alat Keselamatan Kerja

1. Masker
2. Sarung tangan
3. Jas laboratorium

REMEMBER..!!

- ✚ Berhematlah dalam menggunakan bahan kimia
- ✚ Pastikan alat yang akan digunakan bersih dan tidak rusak

Cara Kerja

1. Encerkan asam cuka 25% menjadi 15% dengan mengambil 6mL asam cuka menggunakan pipet tetes ke dalam labu ukur 25mL lalu tambahkan aquades sampai volumenya mencapai 25mL (tanda batas) serta diberi label. **(perhatian: gunakan masker dan sarung tangan saat mengambil cuka, karena bau cuka yang menyengat serta gunakan pipet tetes untuk mengencerkan dengan aquades).**
2. Kocok perlahan larutan hingga homogen dan diperoleh asam cuka dengan konsentrasi 15%.
3. Ulangi langkah (1) dan (2) untuk memperoleh asam cuka dengan konsentrasi 5% dengan mengambil 2 mL asam cuka 25% menggunakan pipet tetes ke dalam labu ukur 25 mL lalu tambahkan aquades sampai volumenya mencapai 25 mL (tanda batas) serta diberi label.
4. Siapkan erlenmeyer (beri label 1, 2, 3) dan siapkan 60 mL larutan teh dalam gelas beker 100 mL
5. Masukkan 20 mL larutan teh ke dalam masing-masing erlenmeyer.
6. Tambahkan 15 tetes asam cuka ke dalam masing-masing erlenmeyer dengan variasi konsentrasi, yaitu:
Erlenmeyer 1 yaitu konsentrasi 25%
Erlenmeyer 2 yaitu konsentrasi 15%
Erlenmeyer 3 yaitu konsentrasi 5%
7. Amati perubahan yang terjadi pada masing-masing erlenmeyer

8. Catat semua hasil pengamatan pada tabel yang tersedia

PERHATIAN!!

- ✚ Bersihkan alat setelah digunakan
- ✚ Kembalikan alat yang telah digunakan pada tempat semula dalam keadaan bersih, lengkap, dan tidak rusak
- ✚ Cek kelengkapan alat sebelum dikembalikan ke guru
- ✚ Buanglah limbah yang dihasilkan pada tempat limbah yang telah disediakan

LEMBAR PENGAMATAN PESERTA DIDIK

PRAKTIKUM 1

No	Perlakuan	Perubahan yang terjadi
1	Konsentrasi cuka 25%	
2	Konsentrasi cuka 15%	
3	Konsentrasi cuka 5%	

Pertanyaan

1. Berdasarkan hasil pengamatan, ke arah manakah kesetimbangan bergeser jika:
 - a. konsentrasi cuka diperbesar?
 - b. konsentrasi cuka diperkecil?
2. Tuliskan persamaan reaksi yang terjadi!
3. Beri kesimpulan dari percobaan di atas!

Komentar Guru

.....
.....

Kaliwungu,20..
Guru Kimia

()

GREESTRY (GREEN CHEMISTRY)

Praktikum ini menerapkan beberapa prinsip dari *green chemistry*, yaitu:

☞ **Pencegahan limbah**

Praktikum ini didesain dengan penggunaan bahan dengan jumlah yang minimal dan sesuai kebutuhan saat praktikum sehingga limbah yang dihasilkan dapat diminimalisir.

☞ **Penggunaan pelarut yang aman**

Pelarut yang digunakan adalah aquades. Aquades merupakan pelarut yang aman.

☞ **Peminimalan potensi kecelakaan kerja**

Peminimalan potensi kecelakaan kerja ini dilakukan dengan cara mengharuskan peserta didik menggunakan alat keselamatan kerja yang lengkap seperti jas laboratorium, masker, dan sarung tangan.

INSTRUKSI KEPADA PENGGUNA BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM

Setelah melaksanakan praktikum, guru harus mengajak peserta didik untuk mendiskusikan konsep materi yang sudah dikuasai.

Petunjuk Penggunaan Instrumen

1. Instrumen penilaian digunakan oleh guru untuk menilai aspek psikomotorik peserta didik pada praktikum kimia di laboratorium kimia.
2. Instrumen penilaian dapat digunakan untuk menilai aspek psikomotorik peserta didik secara kelompok.
3. Instrumen penilaian menggunakan penskoran dengan skala 1 - 4 dengan kategori sebagai berikut:
Skor 1 = Sangat Baik (SB)
Skor 2 = Baik (B)
Skor 3 = Cukup (C)
Skor 4 = Kurang (K)
4. Pemberian skor dilakukan dengan cara menuliskan tanda centang (✓) pada kolom skor yang telah disediakan sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan pada rubrik penilaian.
5. Mengisi identitas peserta didik dengan lengkap pada kolom yang telah disediakan.
6. Membaca pernyataan pada instrumen penilaian dan rubrik penilaian dengan cermat dan teliti.
7. Hanya diperkenankan untuk memberikan satu skor pada setiap pernyataan.

Instrumen Penilaian Psikomotorik

Nama Peserta didik : 1.

2.

3.

Kelas :

Penilai :

No	Tahap	Skala Penilaian				Skor	Nilai
		1	2	3	4		
1	Persiapan						
2	Pelaksanaan						
3	Penutup						

$$\text{Nilai} = \frac{\text{total skor}}{12} \times 10$$

Rubrik Penilaian Psikomotorik

Tahap	Aspek Penilaian	Skor
Persiapan	(1) Peserta didik datang tepat waktu (2) Menggunakan jas lab, masker, dan sarung tangan (3) Membawa buku petunjuk praktikum masing-masing (4) Mengambil alat dan bahan dengan hati-hati	4
	Tiga (3) point yang disebutkan di atas terpenuhi	3
	Dua (2) point yang disebutkan di atas terpenuhi	2
	Salah satu (1) point yang disebutkan di atas terpenuhi	1
Pelaksanaan	(1) Peserta didik menggunakan bahan sesuai kebutuhan (2) Peserta didik membaca volume larutan tepat pada meniskus bawah dengan posisi sejajar dengan larutan dalam gelas ukur (3) Peserta didik mengencerkan cuka sesuai dengan konsentrasi yang dibutuhkan dan volume yang tepat (4) Peserta didik meneteskan asam cuka dengan pelan dan hati-hati serta tanpa ada yang tumpah	4
	Tiga (3) point yang disebutkan di atas terpenuhi	3
	Dua (2) point yang disebutkan di atas terpenuhi	2
	Salah satu (1) point yang disebutkan di atas terpenuhi	1

Penutup	(1) Peserta didik membuang limbah di tempat yang telah disediakan	4
	(2) Peserta didik mencuci alat yang telah digunakan	
	(3) Peserta didik membersihkan meja praktikum	
	(4) Peserta didik mengembalikan alat ke tempat semula dalam keadaan kering dan bersih	
	Tiga (3) point yang disebutkan di atas terpenuhi	3
Dua (2) point yang disebutkan di atas terpenuhi	2	
Salah satu (1) point yang disebutkan di atas terpenuhi	1	

PRAKTIKUM 2

Pengaruh Perubahan Suhu terhadap Keseimbangan



Es batu

Sumber: ramnesia.com

Pernahkah kalian membuat es batu di rumah?

Bagaimana membuatnya? Apakah ada perubahan yang terjadi?

Ya, ternyata ada perubahan yang terjadi yaitu dari air menjadi es.

Apakah yang terjadi dengan suhunya? Apakah suhunya naik atau turun?

Ya, suhunya pasti turun.

Lalu, apa hubungannya dengan pengaruh perubahan suhu terhadap keseimbangan?

Mari kita buktikan melalui praktikum di bawah ini:

Tujuan Praktikum

Peserta didik mampu menentukan perubahan konsentrasi terhadap pergeseran arah kesetimbangan

Konsep Kunci

Setelah peserta didik melaksanakan praktikum diharapkan peserta didik memiliki pemahaman konsep:

Pergeseran arah kesetimbangan akan dipengaruhi oleh tinggi rendahnya suhu, kemudian akan bergeser ke arah produk ataupun reaktan.

Alat dan Bahan

No.	Bahan	Alat
1	60 mL Larutan Kanji	3 Tabung reaksi
2	600 mL Air	2 Pipet tetes
3	3 tetes Iodine <i>tincture</i>	2 Gelas beker 300 mL
4	Es batu secukupnya	1 Termometer
5	-	1 Rak tabung reaksi
6	-	1 Pembakar spiritus
7	-	1 Kawat kasa
8	-	1 Kaki tiga
9	-	1 Batang pengaduk

Alat Keselamatan Kerja

1. Masker
2. Sarung tangan
3. Jas laboratorium

REMEMBER...!! 😊

- ✚ Berhematlah dalam menggunakan bahan kimia
- ✚ Pastikan alat yang akan digunakan bersih dan tidak rusak

Cara Kerja

1. Siapkan 3 buah tabung reaksi (1, 2, dan 3)
2. Ukurlah 60 mL larutan kanji dan tuangkan 20 mL larutan kanji ke dalam masing-masing tabung reaksi
3. Tambahkan 1 tetes iodine *tincture* ke dalam masing-masing tabung reaksi (**perhatian: gunakan pipet tetes untuk meneteskan iodine *tincture***)
4. Siapkan penangas es dengan es batu dan air pada gelas beker 300 mL hingga mencapai suhu 10 °C
5. Siapkan penangas panas dengan memanaskan air pada gelas beker hingga mencapai suhu 80°C
6. Letakkan tabung reaksi pada:
 - Tabung reaksi 1 pada penangas es
 - Tabung reaksi 2 pada penangas panas
 - Tabung reaksi 3 sebagai kontrol
7. Catat dan amati perubahan yang terjadi.

PERHATIAN!!

- ✚ Bersihkan alat setelah digunakan
- ✚ Kembalikan alat yang telah digunakan pada tempat semula dalam keadaan bersih, lengkap, dan tidak rusak
- ✚ Cek kelengkapan alat sebelum dikembalikan ke guru
- ✚ Buanglah limbah yang dihasilkan pada tempat limbah yang telah disediakan

LEMBAR PENGAMATAN PESERTA DIDIK

PRAKTIKUM 2

Tabung	Perubahan Warna
1	
2	
3	

Pertanyaan

1. Berdasarkan hasil pengamatan, ke arah manakah kesetimbangan bergeser jika suhu dinaikkan?
2. Berdasarkan hasil pengamatan, ke arah manakah kesetimbangan bergeser jika suhu diturunkan?
3. Beri kesimpulan dari percobaan di atas!

Komentar Guru

.....
.....

Kaliwungu,20..
Guru Kimia

()

GREESTRY (GREEN CHEMISTRY)

Praktikum ini menerapkan beberapa prinsip dari *green chemistry*, yaitu:

☞ **Pencegahan limbah**

Praktikum ini didesain dengan penggunaan bahan dengan jumlah yang minimal dan sesuai kebutuhan saat praktikum sehingga limbah yang dihasilkan dapat diminimalisir.

☞ **Penggunaan pelarut yang aman**

Pelarut yang digunakan adalah aquades. Aquades merupakan pelarut yang aman.

☞ **Peminimalan potensi kecelakaan kerja**

Peminimalan potensi kecelakaan kerja ini dilakukan dengan cara mengharuskan peserta didik menggunakan alat keselamatan kerja yang lengkap seperti jas laboratorium, masker, dan sarung tangan.

INSTRUKSI KEPADA PENGGUNA BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM

Setelah melaksanakan praktikum, guru harus mengajak peserta didik untuk mendiskusikan konsep materi yang sudah dikuasai.

Petunjuk Penggunaan Instrumen

1. Instrumen penilaian digunakan oleh guru untuk menilai aspek psikomotorik peserta didik pada praktikum kimia di laboratorium kimia.
2. Instrumen penilaian dapat digunakan untuk menilai aspek psikomotorik peserta didik secara kelompok.
3. Instrumen penilaian menggunakan penskoran dengan skala 1 - 4 dengan kategori sebagai berikut:
Skor 1 = Sangat Baik (SB)
Skor 2 = Baik (B)
Skor 3 = Cukup (C)
Skor 4 = Kurang (K)
4. Pemberian skor dilakukan dengan cara menuliskan tanda centang (√) pada kolom skor yang telah disediakan sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan pada rubrik penilaian.
5. Mengisi identitas peserta didik dengan lengkap pada kolom yang telah disediakan.
6. Membaca pernyataan pada instrumen penilaian dan rubrik penilaian dengan cermat dan teliti.
7. Hanya diperkenankan untuk memberikan satu skor pada setiap pernyataan.

Instrumen Penilaian Psikomotorik

Nama Peserta didik : 1.

2.

3.

Kelas :

Penilai :

No	Tahap	Skala Penilaian				Skor	Nilai
		1	2	3	4		
1	Persiapan						
2	Pelaksanaan						
3	Penutup						

$$Nilai = \frac{\text{total skor}}{12} \times 10$$

Rubrik Penilaian Psikomotorik

Tahap	Aspek Penilaian	Skor
Persiapan	(1) Peserta didik datang tepat waktu (2) Menggunakan jas lab, masker, dan sarung tangan (3) Membawa buku petunjuk praktikum masing-masing (4) Mengambil alat dan bahan dengan hati-hati	4
	Tiga (3) point yang disebutkan di atas terpenuhi	3
	Dua (2) point yang disebutkan di atas terpenuhi	2
	Salah satu (1) point yang disebutkan di atas terpenuhi	1
Pelaksanaan	(1) Peserta didik menggunakan bahan sesuai kebutuhan (2) Peserta didik membaca volume larutan tepat pada meniskus bawah dengan posisi sejajar dengan larutan dalam gelas ukur (3) Peserta didik membuat larutan dengan komposisi yang benar dan sesuai dengan petunjuk (4) Peserta didik mengukur suhu dengan memegang tali pada termometer dengan ujung termometer tercelup ke dalam larutan tanpa mengenai dinding atau dasar gelas beker	4
	Tiga (3) point yang disebutkan di atas terpenuhi	3
	Dua (2) point yang disebutkan di atas terpenuhi	2
	Salah satu (1) point yang disebutkan di atas terpenuhi	1

Penutup	(1) Peserta didik membuang limbah di tempat yang telah disediakan	4
	(2) Peserta didik mencuci alat yang telah digunakan	
	(3) Peserta didik membersihkan meja praktikum	
	(4) Peserta didik mengembalikan alat ke tempat semula dalam keadaan kering dan bersih	
	Tiga (3) point yang disebutkan di atas terpenuhi	3
	Dua (2) point yang disebutkan di atas terpenuhi	2
	Salah satu (1) point yang disebutkan di atas terpenuhi	1

CONTOH FORMAT LAPORAN PRAKTIKUM

Nama	:
Kelompok	:
Hari/ tanggal	:

Judul Praktikum :

A. Tujuan Praktikum

Rumusan tujuan sesuai dengan judul.

B. Dasar Teori

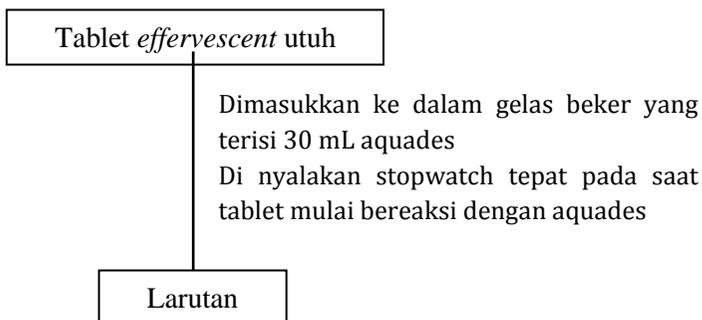
Uraikan teori-teori yang melandasi/mendukung percobaan, dengan menyebutkan sumber pustakanya.

C. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan ditulis beserta jumlahnya

D. Cara Kerja (dalam bentuk diagram alir)

Sajikan dalam bentuk skema kerja dengan menggunakan kalimat pasif dengan beri judul tiap skema kerja, misal :



E. Hasil Pengamatan dan Analisis Data

Catat hasil percobaan dan gejala yang menyertainya. Apabila percobaan kuantitatif, perhitungan juga dimasukkan, misalnya:

1. Pengamatan

a. Waktu reaksi antara $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dengan HCl

- 2. Perhitungan dan Analisis Data
 - a. Penentuan orde reaksi terhadap $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

F. Pembahasan

Bahaslah hasil percobaan yang dilakukan dengan mengacu pada dasar teori. Hal yang perlu dibahas adalah:

1. Jalannya percobaan
2. Fungsi penambahan zat/fungsi perlakuan tertentu terhadap sistem
3. Reaksi-reaksi yang terjadi
4. Kesesuaian teori dengan praktik
5. Hasil pengamatan dan analisis data

G. Kesimpulan

Simpulan sesuai dengan tujuan dan konsisten dengan data yang diperoleh

H. Daftar Pustaka

Penulisan pustaka mengikuti petunjuk sebagai berikut:

Penulis. Tahun Terbit. <i>Judul Buku</i> . Jilid. Edisi. Kota Penerbit: Nama Penerbit.
--

Daftar pustaka minimal 2 buku.

Mengetahui,
Guru Kimia,

Praktikan,

.....

.....

Format Penilaian Laporan Praktikum

No	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian			Skor
		1	2	3	
1	Judul praktikum				
2	Tujuan praktikum				
3	Dasar teori				
4	Alat dan Bahan				
5	Cara kerja				
6	Hasil pengamatan				
7	Pembahasan				
8	Kesimpulan				
9	Daftar pustaka				
10	Ketepatan waktu				
Skor total					

$$\text{Nilai} = \frac{\text{total skor}}{3} \times 10$$

Rubrik Penilaian Laporan Praktikum

No	Aspek	Skor	Keterangan
1	Judul praktikum	1	Judul praktikum tidak ditulis.
		2	Judul praktikum ditulis tetapi tidak tepat/sesuai dengan tema praktikum.
		3	Judul praktikum ditulis dengan tepat dan benar
2	Tujuan praktikum	1	Tujuan praktikum tidak ditulis
		2	Tujuan praktikum ditulis tetapi tidak tepat/sesuai.
		3	Tujuan praktikum ditulis dengan tepat dan benar
3	Dasar teori	1	Memuat teori tetapi kurang relevan dengan materi praktikum.
		2	Memuat teori yang relevan namun tidak lengkap dengan materi praktikum.
		3	Memuat secara lengkap teori yang relevan dengan materi praktikum.
4	Alat dan bahan	1	Alat dan bahan tidak ditulis
		2	Alat dan bahan ditulis namun tidak lengkap
		3	Alat dan bahan ditulis lengkap disertai dengan jumlah dan ukuran.
5	Cara kerja	1	Ditulis seperti petunjuk pada praktikum (menggunakan kata perintah).
		2	Ditulis dengan menggunakan kata kerja bukan kata perintah).
		3	Ditulis lengkap beserta alur kerja.
6	Hasil pengamatan	1	Hasil pengamatan tidak ditulis
		2	Hasil pengamatan ditulis, namun tidak lengkap
		3	Hasil pengamatan ditulis dan lengkap

7	Pembahasan	1	Membahas hasil pengamatan tanpa menghubungkan dengan dasar teori.
		2	Mengubungkan hasil pengamatan dengan dasar teori namun tidak lengkap.
		3	Menghubungkan hasil pengamatan dengan dasar teori dan lengkap serta paragraf yang mengarah pada simpulan.
8	Kesimpulan	1	Simpulan tidak ditulis
		2	Simpulan sesuai dengan hasil praktikum tetapi tidak mengarah pada tujuan praktikum.
		3	Simpulan sesuai dengan hasil praktikum dan mengarah pada tujuan praktikum.
9	Daftar pustaka	1	Tidak semua sumber pustaka ditulis.
		2	Semua sumber pustaka ditulis namun ada satu atau lebih sumber pustaka yang tata tulisannya kurang benar.
		3	Semua sumber pustaka ditulis dan susunannya benar.
10	Ketepatan waktu mengumpulkan laporan	1	Mengumpulkan laporan terlambat lebih dari satu minggu
		2	Mengumpulkan laporan terlambat maksimal 3 hari
		3	Mengumpulkan laporan tepat waktu

Percobaan III

**PENGARUH KONSENTRASI DAN VOLUME
PELARUT TERHADAP ARAH
PERGESERAN KESETIMBANGAN KIMIA**



PENGANTAR

Seorang ahli kimia dari Perancis bernama Henry Le Chatelier (1850-1936), mengemukakan bahwa “jika sistem yang berada dalam kesetimbangan diganggu, maka sistem akan bergeser membentuk kesetimbangan baru untuk memperkecil pengaruh gangguan tersebut”. Azas ini kemudian dikenal sebagai *Azaz Le Chatelier*.

Perubahan yang terjadi pada sistem kesetimbangan akan mengakibatkan pergeseran arah kesetimbangan. Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kesetimbangan.

Untuk mengetahui lebih jelasnya tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kesetimbangan, kalian lakukan serangkaian percobaan berikut ini!



Gambar 3.1.
Henry Le Chatelier
(1850-1936)
Sumber :
commons.wikimedia.org

TUJUAN PERCOBAAN

Setelah melakukan percobaan, siswa diharapkan mampu menjelaskan pengaruh konsentrasi dan volume pelarut terhadap arah pergeseran kesetimbangan kimia

RANCANGAN PERCOBAAN

Pada percobaan ini, larutan kalium tiosianat direaksikan dengan larutan besi(III) klorida. Pada percobaan ini, praktikan akan menyelidiki dan menemukan pergeseran arah kesetimbangan yang terjadi akibat dari faktor penambahan/pengurangan konsentrasi dan penambahan volume pelarut.

Pada percobaan ini, alat dan bahan yang diperlukan yaitu:

Tabel 3.1. Alat dan Bahan yang diperlukan pada percobaan III

No.	Alat dan Bahan	Jumlah
1.	Larutan kalium tiosianat 0,2 M	3 tetes
2.	Larutan FeCl ₃ 0,2 M	3 tetes
3.	Larutan kalium tiosianat 1 M	1 tetes
4.	Larutan FeCl ₃ 1 M	1 tetes
5.	Kristal dinatrium hidrogen pospat	Seujung sendok
6.	Akuades	30 mL
7.	Pipet tetes	1 buah
8.	Gelas piala (<i>beaker glass</i>) 100 mL	2 buah
9.	Gelas Ukur 25 mL	1 buah
10.	Batang Pengaduk	1 buah
11.	Tabung reaksi	7 buah

RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan tujuan percobaan yang dikemukakan di atas, maka rumusan masalah pada percobaan ini, yaitu:

1. Bagaimanakah pengaruh penambahan konsentrasi, pengurangan konsentrasi, dan penambahan volume pelarut (pengenceran) pada pergeseran arah kesetimbangan?

HIPOTESIS

Tuliskan hipotesis Anda berdasarkan rumusan masalah yang sudah dikemukakan pada kolom di bawah ini!



PROSEDUR PERCOBAAN

Susunlah prosedur/langkah percobaan untuk menguji hipotesis yang telah ditulis sebelumnya. Ikutilah petunjuk di bawah ini untuk memudahkan menyusun langkah-langkah percobaan. Konsultasikan rancangan percobaan yang telah disusun dengan Bapak/Ibu guru atau laboran sebelum melakukan percobaan.



PETUNJUK

1. Pada percobaan ini, praktikan akan mereaksikan 3 tetes larutan KSCN 0,2 M dan 3 tetes larutan FeCl_3 0,2 M dalam 25 mL air (**Larutan A**). Bagi rata dalam 5 tabung reaksi.
2. Satu tabung reaksi digunakan sebagai larutan pembanding, sedangkan 4 tabung reaksi yang lainnya ditambahkan larutan KSCN 1 M, larutan FeCl_3 1 M, kristal Na_2HPO_4 , dan air.
3. Bandingkan warna yang dihasilkan pada masing-masing tabung reaksi tersebut dengan larutan pembanding.
4. Perhatikan reaksi yang terjadi, salin dan catat pada tabel data hasil pengamatan.



Susunlah suatu langkah percobaan berdasarkan petunjuk di atas!

Empty rounded rectangular box for writing experimental steps.

DATA PENGAMATAN

Setelah melakukan percobaan, catat hasil pengamatan pada tabel pengamatan yang sudah disediakan di bawah ini!

Tabel 3.2 Data pengamatan warna larutan

Tabung Reaksi	Larutan	Warna
I	Larutan A	
II	Larutan A + KSCN	
III	Larutan A + FeCl ₃	
IV	Larutan A + Na ₂ HPO ₄	
V	Larutan A + H ₂ O	

ANALISIS DATA

Lakukan analisis terhadap data pengamatan yang telah kalian peroleh dari hasil percobaan yang sudah kalian lakukan dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

A. PENGARUH KONSENTRASI TERHADAP PERGESERAN ARAH KESETIMBANGAN KIMIA

1. Bagaimanakah perubahan warna yang terjadi ketika larutan FeCl_3 dicampur dengan larutan KSCN dalam air pada tabung reaksi I?

2. Tuliskan persamaan reaksi kesetimbangan yang terjadi pada percobaan tersebut!

PENAMBAHAN KONSENTRASI ION SCN^-

3. Pada tabung reaksi kedua, ketika sistem dalam keadaan setimbang (reaksi no. 2) ditambahkan larutan KSCN , bagaimanakah arah pergeseran kesetimbangan yang terjadi ?

4. Apakah yang menyebabkan pergeseran arah kesetimbangan tersebut?

5. Bagaimanakah konsentrasi ion SCN^- tersebut?

6. Ditandai dengan apakah hal tersebut?

7. Tuliskan kesimpulan yang dapat kalian peroleh!

Penambahan konsentrasi larutan KSCN ke dalam sistem setimbang (reaksi no. 2) akan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke arah Hal ini ditandai dengan adanya

PENAMBAHAN KONSENTRASI ION Fe^{3+}

8. Berdasarkan data pengamatan, pada tabung reaksi III, ketika sistem dalam keadaan setimbang (reaksi no. 2) ditambahkan larutan FeCl_3 , bagaimanakah arah pergeseran kesetimbangan yang terjadi?

9. Apa yang menyebabkan terjadinya pergeseran arah kesetimbangan tersebut?

10. Bagaimanakah konsentrasi ion Fe^{3+} tersebut?

11. Ditandai dengan apakah hal tersebut?

12. Tuliskan kesimpulan yang dapat diperoleh!

Penambahan konsentrasi larutan FeCl_3 ke dalam sistem setimbang (reaksi no. 2) akan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke arah Hal ini ditandai dengan adanya

PENGURANGAN KONSENTRASI ION Fe^{3+}

13. Berdasarkan data pengamatan, pada tabung reaksi IV, ketika ke dalam sistem kesetimbangan (reaksi no. 2) ditambahkan larutan Na_2HPO_4 , bagaimanakah arah pergeseran kesetimbangan yang terjadi pada persamaan reaksi jawaban no 2?

14. Apa yang menyebabkan terjadinya pergeseran arah kesetimbangan tersebut?

15. Berfungsi sebagai apakah padatan Na_2HPO_4 dalam percobaan ini?
(Bacalah pada buku literatur kalian!)

16. Bagaimanakah konsentrasi Fe^{3+} pada percobaan ini?

17. Apakah yang menandai hal tersebut terjadi?

18. Tuliskan kesimpulan yang dapat kalian peroleh!

Penambahan larutan Na_2HPO_4 akan menyebabkan konsentrasi ion berkurang. Pengurangan konsentrasi ion dalam sistem setimbang (reaksi no. 2) akan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke arah Hal ini ditandai dengan adanya

B. PENGARUH PENAMBAHAN VOLUME PELARUT (PENGECERAN) TERHADAP PERGESERAN ARAH KESETIMBANGAN KIMIA

1. Berdasarkan data pengamatan, pada tabung reaksi V, ketika sistem dalam keadaan setimbang ditambahkan sejumlah akuades, bagaimanakah arah pergeseran kesetimbangan yang terjadi pada reaksi jawaban no. 2 (A)?

2. Apakah yang menyebabkan pergeseran arah kesetimbangan dalam percobaan ini?

3. Apakah yang menandai pergeseran arah kesetimbangan ini?

4. Jika dilihat dari **jumlah koefisien (mol)** pada reaksi kesetimbangan yang terjadi (jawaban no A.2), bergeser ke arah manakah kesetimbangan reaksi tersebut ketika sistem setimbang diencerkan dengan penambahan volume pelarut??

5. Tuliskan kesimpulan yang dapat diperoleh!

Penambahan pelarut air (pengenceran) pada sistem setimbang (reaksi no A.2) akan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke arah Hal ini ditandai dengan adanya

KESIMPULAN

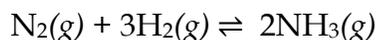
Buatlah kesimpulan berdasarkan percobaan-percobaan yang telah kalian lakukan !



UJI PEMAHAMAN

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan tepat!

1. Diketahui suatu reaksi kesetimbangan antara gas nitrogen dengan gas hidrogen sebagai berikut :



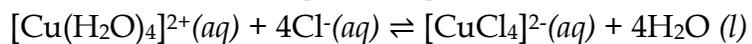
Berdasarkan azas Le Chatelier, tentukan kemanakah arah pergeseran kesetimbangan yang akan terjadi jika pada suhu dan tekanan yang sama :

- (a) Ditambahkan gas NH_3

- (b) Ditambahkan gas H₂
- (c) Volume sistem diperbesar

Jawab:

2. Diketahui suatu reaksi kesetimbangan sebagai berikut:



Berdasarkan azas Le Chatelier, tentukan kemanakah arah pergeseran kesetimbangan yang akan terjadi jika :

- (a) Ditambahkan larutan $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$
- (b) Konsentrasi larutan Cl^- dikurangi
- (c) Ditambahkan larutan $[\text{CuCl}_4]^{2-}$
- (d) Volume air ditambahkan (pengenceran)

Jawab:

Percobaan IV

PENGARUH TEMPERATUR TERHADAP PERGESERAN KESETIMBANGAN KIMIA



PENGANTAR

Pada percobaan sebelumnya, sudah disinggung bahwa kesetimbangan kimia dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu konsentrasi dan volume. Faktor lain yang dapat mempengaruhi kesetimbangan kimia yaitu temperatur. Pergeseran arah kesetimbangan suatu reaksi akibat perubahan temperatur dapat ditentukan dari jenis reaksi tersebut apakah merupakan reaksi eksoterm atau endoterm.

Reaksi endoterm adalah reaksi yang disertai dengan perpindahan kalor dari lingkungan ke sistem. Dalam reaksi ini, kalor diserap oleh sistem dari lingkungannya.



Pada reaksi di atas, perubahan entalpinya positif yang menunjukkan bahwa reaksi ke kanan menyerap kalor sedangkan reaksi ke kiri melepaskan kalor.

Reaksi eksoterm adalah reaksi yang disertai dengan perpindahan kalor dari sistem ke lingkungan. Dalam hal ini, sistem melepaskan kalor ke lingkungan.



Pada reaksi di atas, perubahan entalpinya negatif yang menunjukkan bahwa reaksi ke kanan melepaskan kalor sedangkan reaksi ke kiri menyerap kalor.

Untuk mengetahui lebih jelasnya bagaimana pengaruh temperatur terhadap arah pergeseran kesetimbangan kimia, maka akan dilakukan serangkaian percobaan berikut ini!

TUJUAN PERCOBAAN

Setelah melakukan percobaan, peserta didik diharapkan mampu menjelaskan pengaruh temperatur terhadap pergeseran arah kesetimbangan kimia.

RANCANGAN PERCOBAAN

Pada percobaan ini, praktikan akan menyelidiki pengaruh temperatur pada pergeseran arah kesetimbangan kimia dengan mereaksikan larutan HNO_3 pekat dengan logam tembaga (Cu) untuk menghasilkan gas NO_2 , sistem ini diisolasi, sehingga akan terjadi reaksi kesetimbangan pada gas NO_2 menjadi gas N_2O_4 .

Pada percobaan ini, alat dan bahan yang diperlukan yaitu

Tabel 4.1. Alat dan bahan yang digunakan pada percobaan IV

No.	Alat dan Bahan	Jumlah
1.	Larutan HNO_3 pekat (7M)	15 mL
2.	Lempeng tembaga	1 cm
3.	Pemanas spiritus, kasa, kaki tiga	1 tetes
4.	Es Batu	Secukupnya
5.	Korek Api	1 buah
6.	Tabung reaksi	3 buah
7.	Pipet tetes	1 buah
8.	Termometer	1 buah
9.	Gelas Piala 100 mL	2 buah
10.	Gelas Ukur 10 mL	1 buah
11.	Plastik dan Karet	1 buah

RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan tujuan percobaan yang dikemukakan di atas, maka rumusan masalah pada percobaan ini, yaitu:

1. Bagaimanakah pengaruh temperatur terhadap pergeseran arah kesetimbangan kimia?

HIPOTESIS

Tuliskan hipotesis Anda berdasarkan rumusan masalah yang sudah dikemukakan pada kolom di bawah ini!



PROSEDUR PERCOBAAN

Susunlah prosedur/langkah percobaan untuk menguji hipotesis yang telah ditulis sebelumnya. Ikutilah petunjuk di bawah ini untuk memudahkan menyusun langkah-langkah percobaan. Konsultasikan rancangan percobaan yang telah disusun dengan Bapak/Ibu guru atau laboran sebelum melakukan percobaan.



PETUNJUK

1. Pada percobaan ini, praktikan akan mereaksikan larutan HNO_3 pekat dengan logam tembaga (Cu) dalam sistem terisolasi (tertutup). Gunakan plastik dan karet untuk menutup tabung reaksi.
Keterangan: Hati-hati larutan HNO_3 pekat sangat iritan, percobaan harus dilakukan di lemari asam karena gas yang dihasilkan beracun.
2. Percobaan ini dilakukan 3 kali dengan suhu yang berbeda-beda. Perlakuan pertama dalam suhu kamar (sebagai pembanding). Perlakuan kedua dalam suhu 0°C . Perlakuan ketiga dalam suhu 50°C .
Keterangan: tabung reaksi dimasukkan ke dalam penangas es/air panas hingga mulut tabung, jangan sampai tenggelam.
3. Perhatikan dan bandingkan gas yang dihasilkan pada masing-masing perlakuan. Salin dan catat pada tabel data pengamatan.



Susunlah suatu langkah percobaan berdasarkan petunjuk di atas!

A large, empty rounded rectangular box with a dashed blue border, intended for students to write their experimental steps.

DATA PENGAMATAN

Setelah melakukan percobaan, catat hasil pengamatan pada tabel pengamatan yang sudah disediakan di bawah ini!

Tabel 4.2. Data Pengamatan Warna Gas.

Tabung Reaksi	Perlakuan	Warna Gas
I	Dibiarkan dalam suhu kamar	
II	Dimasukkan dalam penangas es	
III	Dimasukkan dalam penangas air panas	

ANALISIS DATA

Lakukan analisis terhadap data pengamatan yang telah diperoleh dari hasil percobaan yang sudah dilakukan dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

1. Apakah yang terjadi ketika logam Cu dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang sudah terisi larutan HNO_3 pekat?

2. Gas apakah yang dihasilkan? Bagaimanakah warna gas tersebut?

3. Tuliskan reaksi kesetimbangan yang terjadi pada percobaan ini?

4. Ketika tabung reaksi II dimasukkan ke dalam penangas es, bagaimanakah arah pergeseran kesetimbangan yang terjadi?

5. Ditandai dengan apakah arah pergeseran kesetimbangan tersebut?

6. Jika pada reaksi kesetimbangan tersebut, diketahui reaksi:



maka reaksi pembentukan gas N_2O_4 dari gas NO_2 disebut reaksi eksoterm atau endoterm?

7. Jika ditinjau dari jenis reaksinya, ketika suhu diturunkan (didinginkan) bergeser ke arah manakah reaksi kesetimbangan tersebut?

8. Ketika tabung reaksi III dimasukkan ke dalam penangas air panas, bagaimanakah arah pergeseran kesetimbangan yang terjadi ?

9. Ditandai dengan apakah pergeseran arah kesetimbangan tersebut?

10. Jika ditinjau dari jenis reaksinya, ketika suhu dinaikkan (dipanaskan) bergeser ke arah manakah reaksi kesetimbangan tersebut?

11. Tuliskan kesimpulan yang dapat kalian peroleh

Pembentukan gas N_2O_4 dari gas NO_2 merupakan reaksi
..... Jika pada reaksi tersebut temperaturnya diturunkan, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah Sebaliknya, jika temperaturnya dinaikkan maka kesetimbangan akan bergeser ke arah
.....

KESIMPULAN

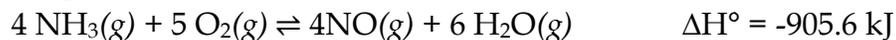
Buatlah kesimpulan berdasarkan percobaan yang telah kalian lakukan !



UJI PEMAHAMAN

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan tepat!

1. Diketahui suatu reaksi kesetimbangan antara gas amonia dengan gas oksigen sebagai berikut :



Berdasarkan azas Le Chatelier, ke arah manakah pergeseran kesetimbangan ketika temperatur dinaikkan? Bagaimanakah jumlah gas NO yang dihasilkan?

Jawab:

Lampiran 9

NILAI UJI COBA INSTRUMEN

No	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	UC-1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
2	UC-2	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
3	UC-3	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
4	UC-4	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
5	UC-5	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
6	UC-6	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
7	UC-7	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1
8	UC-8	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0
9	UC-9	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0
10	UC-10	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
11	UC-11	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1
12	UC-12	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
13	UC-13	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0
14	UC-14	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	UC-15	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
16	UC-16	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
17	UC-17	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1
18	UC-18	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
19	UC-19	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0
20	UC-20	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
21	UC-21	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0
22	UC-22	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
23	UC-23	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1
24	UC-24	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
25	UC-25	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
26	UC-26	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1
27	UC-27	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
28	UC-28	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
29	UC-29	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
30	UC-30	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1
31	UC-31	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0
32	UC-32	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0
33	UC-33	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
34	UC-34	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1
35	UC-35	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
36	UC-36	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1
	Jumlah	11	22	25	21	25	20	16	22	16	25	23	20	20	19	17

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0
0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0
0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0
1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0
0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0
0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0
1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0
1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1
0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1
20	25	20	19	20	25	22	18	20	22	14	20	15	17	17	20	17

33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1
1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1
1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1
1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1
1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1
1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1
1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1
1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0
1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1
0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
28	20	18	20	21	13	15	18	17	14	17	16	14	15	15	16	17

50	xt	xt ²
1	26	676
0	23	529
0	24	576
0	23	529
0	22	484
0	24	576
1	27	729
0	26	676
1	29	841
1	31	961
0	29	841
0	31	961
1	31	961
0	35	1225
0	34	1156
1	28	784
1	32	1024
1	24	576
0	25	625
1	26	676
1	26	676
0	23	529
0	25	625
1	24	576
0	22	484
1	31	961
0	26	676
1	33	1089
1	23	529
0	25	625
1	24	576
1	37	1369
1	38	1444
1	23	529
0	23	529
0	26	676
17	979	27299

Lampiran 10

Analisis Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya Beda B

No	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	UC-1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
2	UC-2	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
3	UC-3	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1
4	UC-4	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1
5	UC-5	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
6	UC-6	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
7	UC-7	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
8	UC-8	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
9	UC-9	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
10	UC-10	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	UC-11	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
12	UC-12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	UC-13	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1
14	UC-14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	UC-15	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	UC-16	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
17	UC-17	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
18	UC-18	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
19	UC-19	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
20	UC-20	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
21	UC-21	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
22	UC-22	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
23	UC-23	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
24	UC-24	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
25	UC-25	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
26	UC-26	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1
27	UC-27	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

P	0,14	0,38	0,44	0,36	0,38	0,38	0,36	0,34	0,28	0,52
Kriteria	Sukar	Sedang	Sukar	Sedang						
Kriteria Soal	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang

No	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	UC-12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	UC-10	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	UC-15	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	UC-14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	UC-13	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1
6	UC-11	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
7	UC-32	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	UC-33	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
9	UC-3	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1
10	UC-9	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
11	UC-28	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
12	UC-16	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
13	UC-17	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
14	UC-26	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1
15	UC-7	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
16	UC-4	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1
17	UC-30	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
18	UC-27	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	Jumlah	4	12	15	12	13	12	13	13	11	14
1	UC-35	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1
2	UC-31	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
3	UC-19	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
4	UC-6	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
5	UC-8	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
6	UC-29	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1

7	UC-1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
8	UC-2	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
9	UC-24	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
10	UC-5	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
11	UC-34	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
12	UC-25	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
13	UC-18	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
14	UC-36	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
15	UC-23	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
16	UC-22	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
17	UC-21	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
18	UC-20	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
	Jumlah	3	7	7	6	6	7	5	4	3	12

	Pa	0,25	0,75	0,9375	0,75	0,8125	0,75	0,8125	0,8125	0,6875	0,875
	Pb	0,176471	0,411765	0,4117647	0,3529412	0,3529412	0,4117647	0,294118	0,235294	0,1764706	0,705882
	D	0,073529	0,338235	0,5257353	0,3970588	0,4595588	0,3382353	0,518382	0,577206	0,5110294	0,169118
	Kriteria	Jelek	Cukup	Baik	Cukup	Baik	Cukup	Baik	Baik	Baik	Jelek

Butir Soal Pilihan Ganda**Nomor Soal**

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0
1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1
0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0
0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0
0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0
0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1
1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1

0,4	0,42	0,38	0,34	0,28	0,4	0,44	0,4	0,38	0,4	0,52	0,44
Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang						
Dipakai	Dibuang	Dibuang									

No Soal

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1
0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0
0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0
0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1
0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1
13	14	15	12	13	14	14	14	13	14	17	15
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0
1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0
0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1

23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1
0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1
0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1

0,4	0,32	0,46	0,4	0,4	0,3	0,3	0,38	0,34	0,36	0,38	0,46
Sedang											
Dibuang	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai

23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1
0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0
0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1
10	10	14	15	14	11	12	13	10	12	12	15
1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1
1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1
0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1

1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	6	9	5	6	4	3	6	7	6	7	8

0,625	0,625	0,875	0,9375	0,875	0,6875	0,75	0,8125	0,625	0,75	0,75	0,9375
0,588235	0,352941	0,5294118	0,294118	0,352941	0,235294	0,176471	0,352941	0,411765	0,352941	0,411765	0,470588
0,036765	0,272059	0,3455882	0,643382	0,522059	0,452206	0,573529	0,459559	0,213235	0,397059	0,338235	0,466912
Jelek	Cukup	Cukup	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Cukup	Cukup	Cukup	Baik

35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0
1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1
1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1
1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1
0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0

0,36	0,48	0,42	0,22	0,28	0,34	0,46	0,36	0,42	0,2	0,28	0,38
Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sukar	Sedang
Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang

35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0
1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
14	16	14	6	9	11	17	14	15	9	11	6
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1
0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1
1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
4	8	7	5	5	6	6	4	6	1	3	13

0,875	1	0,875	0,375	0,5625	0,6875	1,0625	0,875	0,9375	0,5625	0,6875	0,375
0,235294	0,470588	0,411765	0,294118	0,2941176	0,3529412	0,3529412	0,2352941	0,3529412	0,0588235	0,1764706	0,7647059
0,639706	0,529412	0,463235	0,080882	0,2683824	0,3345588	0,7095588	0,6397059	0,5845588	0,5036765	0,5110294	-0,389706
Baik	Baik	Baik	Jelek	Cukup	Cukup	Sangat Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Jelek

47	48	49	50	xt	xt ²
0	0	0	1	18	324
1	1	1	0	18	324
0	1	1	1	35	1225
1	1	0	1	23	529
1	1	0	0	17	289
1	0	0	0	19	361
0	0	0	1	25	625
0	0	0	0	18	324
1	0	1	1	34	1156
1	1	1	1	45	2025
1	1	1	0	40	1600
1	1	1	0	48	2304
1	1	1	1	41	1681
1	0	0	0	42	1764
1	1	0	0	42	1764
1	1	0	1	33	1089
0	0	0	1	32	1024
1	0	0	1	15	225
1	0	0	0	19	361
0	0	0	1	13	169
0	0	0	1	14	196
0	0	0	0	14	196
0	0	0	0	14	196
0	0	0	1	17	289
0	0	0	0	15	225
0	0	0	1	28	784
0	1	1	0	20	400

0	1	1	1	34	1156
0	1	1	1	18	324
0	1	0	0	21	441
0	0	0	1	19	361
0	1	0	1	39	1521
0	0	1	1	37	1369
0	0	1	1	16	256
0	1	0	0	19	361
0	0	0	0	14	196
14	16	12	20	916	27434

0,424242	0,484848	0,363636	0,606061		
0,575758	0,515152	0,636364	0,393939		
1105,143	1064,563	1151,667	816,4		
273,8095	233,2292	320,3333	-14,93333		
0,858395	0,970143	0,755929	1,240347		
0,379561	0,365396	0,391047	-0,029912		
valid	valid	valid	Tidak		
0,244261	0,24977	0,231405	0,238751	Σpq	10,61337

14	16	12	20		
50	50	50	50		

0,28	0,32	0,24	0,4		
Sukar	Sedang	Sukar	Sedang		
Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang		

47	48	49	50	xt	Kelompok
1	1	1	0	48	Atas
1	1	1	1	45	Atas
1	1	0	0	42	Atas
1	0	0	0	42	Atas
1	1	1	1	41	Atas
1	1	1	0	40	Atas
0	1	0	1	39	Atas
0	0	1	1	37	Atas
0	1	1	1	35	Atas
1	0	1	1	34	Atas
0	1	1	1	34	Atas
1	1	0	1	33	Atas
0	0	0	1	32	Atas
0	0	0	1	28	Atas
0	0	0	1	25	Atas
1	1	0	1	23	Atas
0	1	0	0	21	Atas
0	1	1	0	20	Atas
9	12	9	12	619	
0	1	0	0	19	Bawah
0	0	0	1	19	Bawah
1	0	0	0	19	Bawah
1	0	0	0	19	Bawah
0	0	0	0	18	Bawah
0	1	1	1	18	Bawah

0	0	0	1	18	Bawah
1	1	1	0	18	Bawah
0	0	0	1	17	Bawah
1	1	0	0	17	Bawah
0	0	1	1	16	Bawah
0	0	0	0	15	Bawah
1	0	0	1	15	Bawah
0	0	0	0	14	Bawah
0	0	0	0	14	Bawah
0	0	0	0	14	Bawah
0	0	0	1	14	Bawah
0	0	0	1	13	Bawah
5	4	3	8	297	

0,5625	0,75	0,5625	0,75	38,6875	
0,2941176	0,2352941	0,1764706	0,4705882	17,47059	
0,2683824	0,5147059	0,3860294	0,2794118	21,21691	
Cukup	Baik	Cukup	Cukup	Sangat Baik	

Lampiran 11

Uji Normalitas Nilai Awal Kelas XI IPA-1

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Kriteria yang digunakan

diterima jika Ho $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 100

Nilai minimal = 50

Rentang nilai (R) = 51

Banyaknya kelas (K) = $1 + 3,3 \text{ LOG } 38$

Panjang kelas (P) = $R / K = 32 / 6$

= 51

= 6,213

= 8,500

= 6

= 9

Kelas

Tabel Mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi

No.	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	86	-3,17	10,057959183674
2	93	3,83	14,66
3	81	-8,17	66,77
4	79	-10,17	103,46
5	67	-22,17	491,57
6	98	8,83	77,94
7	83	-6,17	38,09
8	91	1,83	3,34
9	100	10,83	117,26
10	98	8,83	77,94
11	71	-18,17	330,20
12	73	-16,17	261,52
13	80	-9,17	84,12

14	84	-5,17	26,74
15	91	1,83	3,34
16	76	-13,17	173,49
17	79	-10,17	103,46
18	86	-3,17	10,06
19	69	-20,17	406,89
20	83	-6,17	38,09
21	97	7,83	61,29
22	74	-15,17	230,17
23	93	3,83	14,66
24	91	1,83	3,34
25	89	-0,17	0,03
26	86	-3,17	10,06
27	89	-0,17	0,03
28	97	7,83	61,29
29	83	-6,17	38,09
30	90	0,83	0,69
31	77	-12,17	148,14
32	80	-9,17	84,12
33	61	-28,17	793,63
34	61	61,00	3721,00
35	83	83,00	6889,00
36	79	79,00	6241,00
37	50	50,00	2500,00
38	73	73,00	5329,00
Σ	3121		14494,5

$$\text{Rata-rata } (\bar{x}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{3121}{35}$$

89

Standar deviasi (S):

$$S^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

$$= \frac{14494,51}{35}$$

$$S^2 = 438,2277$$

$$S = 20,9339$$

Daftar Nilai Frekuensi Observasi Kelas XI IPA-1

Kelas	Bk	Z _i	P(Z _i)	Luas Daerah	f _o	f _h	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
50 - 58	49,5	-1,90	-0,0083				
				0,0164	1	0,5900	0,2849
59 - 67	58,5	-1,47	-0,0247				
				0,0377	1	1,3560	0,0934
68 - 76	67,5	-1,04	-0,0624				
				0,0721	4	2,5974	0,7574
77 - 85	76,5	-0,61	-0,1345				
				0,1152	7	4,1473	1,9622
86 - 94	85,5	-0,18	-0,2497				
				0,1533	10	5,5200	3,6358
95 - 103	94,5	0,25	-0,4031				
				0,1701	10	6,1245	2,4523
Jumlah	103,5	0,68	-0,5732		33	X ² =	9,1861

Keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0.5

$$Z_i = \frac{Bk_i - \bar{X}}{S}$$

P(Z_i) = nilai Z_i pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

$$\text{Luas Daerah} = P(Z_1) - P(Z_2)$$

f_h = luas daerah x N

$$f_o = f_i$$

Untuk α = 5%, dengan dk = 6-1 = 5 diperoleh X² ta_l 11,070498
 Karena X² < X² tabel, maka data tersebut berdistribusi normal

Uji Normalitas Nilai Awal
Kelas XI IPA-2

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Kriteria yang digunakan

diterima jika Ho $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	94			
Nilai minimal	=	66			
Rentang nilai (R)	=	29	=	29	
Banyaknya kelas (K)	=	$1 + 3,3 \log 36$	=	6,095	= 6 Kelas
Panjang kelas (P)	=	$R / K = 29 / 6$	=	4,833	= 5

Tabel Mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi

No.	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	66	-16,81	282,43
2	86	3,19	10,20
3	83	0,19	0,04
4	81	-1,81	3,26
5	89	6,19	38,37
6	94	11,19	125,32
7	91	8,19	67,15
8	91	8,19	67,15
9	83	0,19	0,04
10	76	-6,81	46,32
11	81	-1,81	3,26
12	71	-11,81	139,37

13	71	-11,81	139,37
14	86	3,19	10,20
15	81	-1,81	3,26
16	86	3,19	10,20
17	81	-1,81	3,26
18	76	-6,81	46,32
19	86	3,19	10,20
20	76	-6,81	46,32
21	86	3,19	10,20
22	76	-6,81	46,32
23	86	3,19	10,20
24	86	3,19	10,20
25	94	11,19	125,32
26	81	-1,81	3,26
27	76	-6,81	46,32
28	76	-6,81	46,32
29	76	-6,81	46,32
30	91	8,19	67,15
31	91	8,19	67,15
32	80	-2,81	7,87
33	80	-2,81	7,87
34	86	3,19	10,20
35	90	7,19	51,76
36	91	8,19	67,15
Σ	2981,0		1675,64

$$\text{Rata-rata } (\bar{x}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{2981}{36} = 82,81$$

Standar deviasi (S):

$$S^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

$$= \frac{1675,64}{36}$$

$$S^2 = 47,8754$$

$$S = 6,9192$$

Daftar Nilai Frekuensi Observasi Kelas XI IPA-2

Kelas			Bk	Z _i	P(Z _i)	Luas Daerah	f _o	f _h	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
66	-	70	65,5	-2,50	-0,0013				
						0,0100	1	0,3401	1,2800
71	-	75	70,5	-1,78	-0,0113				
						0,0485	2	1,6498	0,0743
76	-	80	75,5	-1,06	-0,0599				
						0,1425	8	4,8446	2,0551
81	-	85	80,5	-0,33	-0,2024				
						0,2536	8	8,6227	0,0450
86	-	90	85,5	0,39	-0,4560				
						0,2738	10	9,3083	0,0514
91	-	95	90,5	1,11	-0,7297				
						0,1793	7	6,0949	0,1344
Jumlah							36	X ² =	3,6403

Keterangan:

Bk

= batas kelas bawah - 0.5

Z_i

$$= \frac{Bk_i - \bar{X}}{S}$$

P(Z_i)

= nilai Z_i pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah

$$= P(Z_1) - P(Z_2)$$

f_h

= luas daerah x N

f_o

$$= f_i$$

Untuk α = 5%, dengan dk = 6-1 = 5 diperoleh 11,07

Karena X² < X² tabel, maka data tersebut berdistribusi normal

Uji Normalitas Nilai Awal
Kelas XI IPA-3

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Kriteria yang digunakan

diterima jika Ho $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	81				
Nilai minimal	=	32				
Rentang nilai (R)	=	50	=	50		
Banyaknya kelas (K)	=	$1 + 3,3 \log 35$	=	6,095	=	6 Kelas
Panjang kelas (P)	=	$R / K = 50 / 6$	=	8,333	=	9

Tabel Mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi

No.	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	67	4,25714285714286	18,12
2	80	17,26	297,81
3	68	5,26	27,64
4	42	-20,74	430,27
5	48	-14,74	217,35
6	76	13,26	175,75
7	43	-19,74	389,78
8	67	4,26	18,12
9	80	17,26	297,81
10	44	-18,74	351,29
11	77	14,26	203,27
12	76	13,26	175,75
13	32	-30,74	945,12

14	72	9,26	85,69
15	65	2,26	5,09
16	78	15,26	232,78
17	74	11,26	126,72
18	81	18,26	333,32
19	72	9,26	85,69
20	74	11,26	126,72
21	56	-6,74	45,47
22	55	-7,74	59,95
23	59	-3,74	14,01
24	48	-14,74	217,35
25	50	-12,74	162,38
26	53	-9,74	94,92
27	75	12,26	150,24
28	48	-14,74	217,35
29	48	-14,74	217,35
30	75	12,26	150,24
31	67	4,26	18,12
32	40	-22,74	517,24
33	74	11,26	126,72
34	76	13,26	175,75
35	56	-6,74	45,47
Σ	2196,0		6756,69

$$\text{Rata-rata } (\bar{x}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{2196}{35} = 62,74$$

Standar deviasi (S):

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1} \\
 &= \frac{6756,69}{35} \\
 S^2 &= 198,7261 \\
 S &= 14,0970
 \end{aligned}$$

Daftar Nilai Frekuensi Observasi Kelas XI IPA-2

Kelas			Bk	Z _i	P(Z _i)	Luas Daerah	f _o	f _h	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
32	-	40	31,5	-2,22	-0,0033				
						0,0156	1	0,5291	0,4192
41	-	49	40,5	-1,58	-0,0189				
						0,0562	4	1,9093	2,2894
50	-	58	49,5	-0,94	-0,0750				
						0,1366	6	4,6429	0,3967
59	-	67	58,5	-0,30	-0,2116				
						0,2239	5	7,6115	0,8960
68	-	76	67,5	0,34	-0,4354				
						0,2475	10	8,4145	0,2988
77	-	85	76,5	0,98	-0,6829				
						0,1845	9	6,2732	1,1853
Jumlah			85,5	1,61	-0,8674				
							35	X ² =	5,4852

Keterangan:

Bk

= batas kelas bawah - 0.5

Z_i

$$= \frac{Bk_i - \bar{X}}{S}$$

P(Z_i)

= nilai Z_i pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah

$$= P(Z_1) - P(Z_2)$$

f_h

= luas daerah x N

f_o

$$= f_i$$

Untuk α = 5%, dengan dk = 6-1 = 5 diperoleh X² tabel = 11,07

Karena X² < X² tabel, maka data tersebut berdistribusi normal

**Uji Normalitas Nilai Awal
Kelas XI IPA-4**

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Kriteria yang digunakan

diterima jika Ho $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	95				
Nilai minimal	=	70				
Rentang nilai (R)	=	26	=	26		
Banyaknya kelas (K)	=	$1 + 3,3 \log 36$	=	6,095	=	6 Kelas
Panjang kelas (P)	=	$R / K = 23/6$	=	4,333	=	4

Tabel Mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi

No.	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	70	-16,16666666666670	261,36
2	85	-1,17	1,36
3	85	-1,17	1,36
4	90	3,83	14,69
5	90	3,83	14,69
6	95	8,83	78,03
7	86	-0,17	0,03
8	90	3,83	14,69
9	85	-1,17	1,36
10	95	8,83	78,03
11	78	-8,17	66,69
12	78	-8,17	66,69
13	85	-1,17	1,36

14	89	2,83	8,03
15	85	-1,17	1,36
16	95	8,83	78,03
17	85	-1,17	1,36
18	78	-8,17	66,69
19	86	-0,17	0,03
20	89	2,83	8,03
21	76	-10,17	103,36
22	76	-10,17	103,36
23	90	3,83	14,69
24	86	-0,17	0,03
25	86	-0,17	0,03
26	95	8,83	78,03
27	93	6,83	46,69
28	90	3,83	14,69
29	93	6,83	46,69
30	85	-1,17	1,36
31	78	-8,17	66,69
32	85	-1,17	1,36
33	88	1,83	3,36
34	86	-0,17	0,03
35	90	3,83	14,69
36	86	-0,17	0,03
Σ	3102,0		1259,00

$$\text{Rata-rata } (\bar{x}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{3102}{36} = 86,17$$

Standar deviasi (S):

$$\begin{aligned}
S^2 &= \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1} \\
&= \frac{1259,00}{36} \\
S^2 &= 35,9714 \\
S &= 5,9976
\end{aligned}$$

Daftar Nilai Frekuensi Observasi Kelas XI IPA-2

Kelas	Bk	Z _i	P(Z _i)	Luas Daerah	fo	fh	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
70 - 73	69,5	-2,78	-0,0005				
				0,0040	1	0,1353	5,5247
74 - 77	73,5	-2,11	-0,0045				
				0,0214	2	0,7271	2,2285
78 - 81	77,5	-1,45	-0,0259				
				0,0747	5	2,5406	2,3808
82 - 85	81,5	-0,78	-0,1006				
				0,1699	8	5,7779	0,8546
86 - 89	85,5	-0,11	-0,2705				
				0,2517	8	8,5575	0,0363
90 - 93	89,5	0,56	-0,5222				
				0,2428	8	8,2562	0,0080
Jumlah	93,5	1,22	-0,7651		32	X ² =	11,0328

Keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0.5

$$Z_i = \frac{Bk_i - \bar{X}}{S}$$

P(Z_i) = nilai Z_i pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

$$\text{Luas Daerah} = P(Z_1) - P(Z_2)$$

fh = luas daerah x N

$$fo = f_i$$

Untuk α = 5%, dengan dk = 6-1 = 5 diperoleh X² tabel = 11,07

Karena X² < X² tabel, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 12

Uji Homogenitas Awal KELAS XI IPA-1 DAN XI IPA-3

Hipotesis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

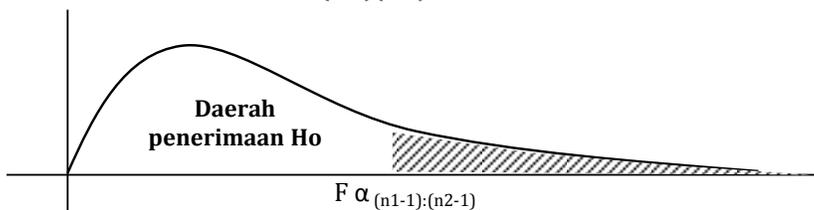
$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}}$$

H_0 diterima apabila $F \leq F_{\alpha (n_1-1):(n_2-1)}$



Dari data diperoleh:

Sumber variasi	XI MIPA-1	XI MIPA-3
Jumlah	3121	3102
N	38	35
\bar{X}	82,13	62,74
Varians (s^2)	127,9000	198,7300
Standart deviasi (s)	11,3100	14,1000

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

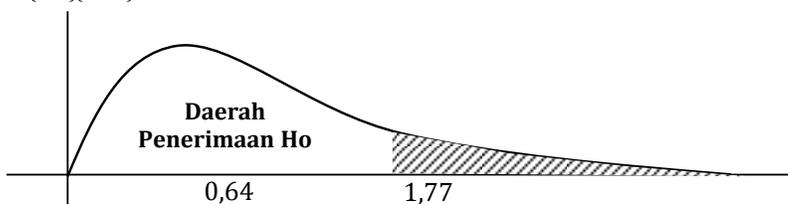
$$F = \frac{127,9000}{198,7300} = 0,64$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

$$\text{dk pembilang} = nb - 1 = 35 - 1 = 34$$

$$\text{dk penyebut} = nk - 1 = 35 - 1 = 34$$

$$F_{(0.05)(34:34)} = 1,77$$



Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka data H_0 diterima, maka disimpulkan bahwa kedua kelas homogen

Lampiran 13

Nilai *Pretest* Kelas Kontrol (XI IPA 3)

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	90		
Nilai minimal	=	53		
Banyaknya kelas (k)	=	$1 + 3,3 \log 30$	=	5,875 = 6 kelas
Panjang kelas (P)	=	6,17	=	6

Kode	Nilai
K-1	72
K-2	73
K-3	77
K-4	66
K-5	66
K-6	65
K-7	81
K-8	76
K-9	65
K-10	89
K-11	66
K-12	70
K-13	66
K-14	72
K-15	76

Interval	f_o	f_h	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$(f_o - f_h)^2$
					f_h
53-59	2	0,81	1,19	1,42	1,75
60-66	8	4,002	3,998	15,98	3,99
67-73	8	10,188	-2,188	4,79	0,47
74-80	9	10,188	-1,188	1,41	0,14
81-87	1	4,002	-3,002	9,01	2,25
88-94	2	0,81	1,19	1,42	1,75
	30	30			10,35

Dalam perhitungan ditemukan $\chi^2_{hitung} = 10,35$. Selanjutnya harga ini dibandingkan dengan χ^2_{tabel} dengan dk $6-1 = 5$ dengan taraf signifikansi 5% yang ditetapkan $\chi^2_{tabel} = 11,070$. Karena χ^2_{hitung} (10,35) lebih kecil daripada χ^2_{tabel} (11,070) maka distribusi data nilai statistik 30 siswa dinvatakan berdistribusi normal.

K-16	66
K-17	68
K-18	77
K-19	55
K-20	67
K-21	79
K-22	70
K-23	78
K-24	65
K-25	73
K-26	80
K-27	78
K-28	53
K-29	90
K-30	79

Lampiran 14

Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen (XI IPA 1)

Hipotesis

H₀: Data berdistribusi normal

H₁: Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Kriteria yang digunakan

H₀ diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 90
Nilai minimal = 53
Banyaknya kelas (k) = $1 + 3,3 \log 27 = 5,724 = 6$ kelas
Panjang kelas (P) = $\frac{90 - 53}{6} = 6,17$

Kode	Nilai
E-1	76
E-2	68
E-3	73
E-4	66
E-5	60
E-6	80
E-7	73
E-8	70
E-9	78
E-10	53
E-11	85
E-12	90
E-13	75
E-14	70
E-15	85

Interval	f _o	f _h	f _o - f _h	(f _o - f _h) ²	(f _o - f _h) ²
					f _h
53-59	1	0,729	0,271	0,07	0,10
60-66	4	3,6018	0,3982	0,16	0,04
67-73	7	9,1692	-2,1692	4,71	0,51
74-80	9	9,1692	-0,1692	0,03	0,00
81-87	4	3,6018	0,3982	0,16	0,04
88-94	2	0,729	1,271	1,62	2,22
	27	27			2,92

Dalam perhitungan ditemukan $\chi^2_{hitung} = 2,92$. Selanjutnya harga ini dibandingkan dengan χ^2_{tabel} dengan dk 6-1 = 5 dengan taraf signifikansi 5% yang ditetapkan $\chi^2_{tabel} = 11,070$. Karena $\chi^2_{hitung} (2,92)$ lebih kecil daripada $\chi^2_{tabel} (11,070)$ maka distribusi data nilai statistik 27 siswa dinyatakan berdistribusi normal.

E-16	80
E-17	65
E-18	90
E-19	73
E-20	70
E-21	79
E-22	70
E-23	78
E-24	77
E-25	76
E-26	81
E-27	85
Jumlah	2026

Lampiran 15

Uji Homogenitas Populasi Data Nilai *Pretest* Kelas XI IPA 1 & XI IPA 3

Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

H_0 diterima apabila $F_{\text{hitung}} \leq F_{\text{tabel}}$

Dari data diperoleh:

Sumber Variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	2026	2158
n	27	30
\bar{x}	75,04	71,93
Standar Deviasi (s)	8,61	8,38
Varians (s^2)	74,11	70,27

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$F_{\text{hitung}} = \frac{74,11}{70,27} = 1,05$$

Taraf signifikan 5% dengan:

$$dk \text{ pembilang} = nb - 1 = (27-1) = 26$$

$$dk \text{ penyebut} = nk - 1 = (30-1) = 29$$

$$F_{\text{tabel}} = 1,88$$

Karena F_{hitung} lebih kecil daripada F_{tabel} , maka H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa kedua kelas homogen.

Kode	Nilai
E-1	76
E-2	68
E-3	73
E-4	66
E-5	60
E-6	80
E-7	73
E-8	70
E-9	78
E-10	53
E-11	85
E-12	90
E-13	75
E-14	70
E-15	85
E-16	80
E-17	65
E-18	90
E-19	73
E-20	70
E-21	79
E-22	70
E-23	78
E-24	77
E-25	76
E-26	81
E-27	85
Jumlah	2026

Kode	Nilai
K-1	72
K-2	73
K-3	77
K-4	66
K-5	66
K-6	65
K-7	81
K-8	76
K-9	65
K-10	89
K-11	66
K-12	70
K-13	66
K-14	72
K-15	76
K-16	66
K-17	68
K-18	77
K-19	55
K-20	67
K-21	79
K-22	70
K-23	78
K-24	65
K-25	73
K-26	80
K-27	78
K-28	53
K-29	90
K-30	79
Jumlah	2158

Lampiran 16

Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Nilai Pretest Kelas XI IPA 1 dan XI IPA

Hipotesis

Ho : $\mu_1 = \mu_2$

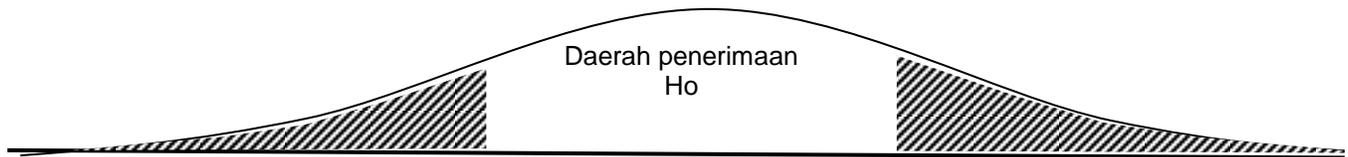
Ha : $\mu_1 \neq \mu_2$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Ho diterima apabila $-t_{(1-1/2\alpha)} \leq t \leq t_{(1-1/2\alpha)(n_1+n_2-2)}$



Dari data diperoleh:

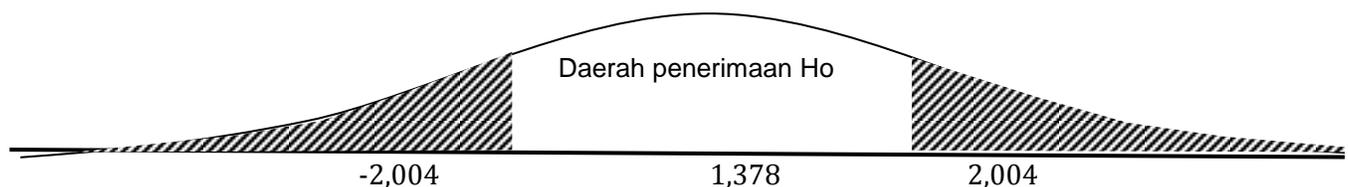
Sumber Variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	2026	2158
n	27	30
xr	75,04	71,93
Standar Deviasi (s)	8,61	8,38
Varians (s ²)	74,11	70,27

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{75,04 - 71,93}{\sqrt{\frac{(27-1) \times 74,11 + (30-1) \times 70,27}{30+29-2} \left(\frac{1}{27} + \frac{1}{30}\right)}} \\
 &= \frac{3,10}{\sqrt{\frac{1926,96 + 2037,867}{55} (0,070)}} \\
 &= \frac{3,10}{\sqrt{72,09 (0,070)}} = \frac{3,10}{2,252298} = 1,3
 \end{aligned}$$

jadi diperoleh $t_{hitung} = 1,378$

t_{tabel} pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 30 + 27 - 2 = 55 = 2,0$



karena t berada pada daerah penerimaan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata dari kedua kelompok

Kode	Nilai
E-1	76
E-2	68
E-3	73
E-4	66
E-5	60
E-6	80
E-7	73
E-8	70
E-9	78
E-10	53
E-11	85
E-12	90
E-13	75
E-14	70
E-15	85
E-16	80
E-17	65
E-18	90
E-19	73
E-20	70
E-21	79
E-22	70
E-23	78
E-24	77
E-25	76
E-26	81
E-27	85
Jumlah	2026

Kode	Nilai
K-1	72
K-2	73
K-3	77
K-4	66
K-5	66
K-6	65
K-7	81
K-8	76
K-9	65
K-10	89
K-11	66
K-12	70
K-13	66
K-14	72
K-15	76
K-16	66
K-17	68
K-18	77
K-19	55
K-20	67
K-21	79
K-22	70
K-23	78
K-24	65
K-25	73
K-26	80
K-27	78
K-28	53
K-29	90
K-30	79
Jumlah	2158

78

04

Lampiran 17

Uji Normalitas Nilai *Posttest* Kelas Kontrol (XI IPA 3)

Hipotesis

H₀: Data berdistribusi normal

H₁: Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Kriteria yang digunakan

H0 diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 91
 Nilai minimal = 70
 Banyaknya kelas (k) = $1 + 3,3 \log 30 = 5,875 = 6$ kelas
 Panjang kelas (P) = 3,50 = 3

Kode	Nilai
K-1	88
K-2	88
K-3	78
K-4	83
K-5	80
K-6	70
K-7	80
K-8	86
K-9	77
K-10	90
K-11	75
K-12	91
K-13	78
K-14	76
K-15	78

Interval	f ₀	f _h	f ₀ - f _h	(f ₀ - f _h) ²	(f ₀ - f _h) ²
					f _h
70-73	1	0,81	0,19	0,04	0,04
74-77	7	4,002	2,998	8,99	2,25
78-81	9	10,188	-1,188	1,41	0,14
82-85	6	10,188	-4,188	17,54	1,72
86-89	5	4,002	0,998	1,00	0,25
90-93	2	0,81	1,19	1,42	1,75
	30	30			6,15

Dalam perhitungan ditemukan $X^2_{hitung} = 6,15$. Selanjutnya harga ini dibandingkan dengan X^2_{tabel} dengan dk $6-1 = 5$ dengan taraf signifikansi 5% yang ditetapkan $X^2_{tabel} = 11,070$. Karena $X^2_{hitung} (6,15)$ lebih kecil daripada $X^2_{tabel} (11,070)$ maka distribusi data nilai statistik 30 siswa

K-16	75
K-17	86
K-18	89
K-19	77
K-20	83
K-21	85
K-22	79
K-23	81
K-24	82
K-25	77
K-26	85
K-27	78
K-28	76
K-29	84
K-30	79
Jumlah	2434

dinyatakan berdistribusi normal.

Lampiran 18

Uji Normalitas Nilai Posttest Kelas Eksperimen (XI IPA 1)

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 96
Nilai minimal = 75
Banyaknya kelas (k) = $1 + 3,3 \log 27$ = 5,724 = 6 kelas
Panjang kelas (P) = 3,50 = 3

Kode	Nilai
E-1	77
E-2	85
E-3	80
E-4	92
E-5	89
E-6	83
E-7	88
E-8	82
E-9	83
E-10	90
E-11	87
E-12	96
E-13	86
E-14	82
E-15	94

Interval	f_o	f_h	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$(f_o - f_h)^2$
					f_h
75-78	2	0,729	1,271	1,62	2,22
79-82	3	3,6018	-0,6018	0,36	0,10
83-86	6	9,1692	-3,1692	10,04	1,10
87-90	8	9,1692	-1,1692	1,37	0,15
91-94	7	3,6018	3,3982	11,55	3,21
95-98	1	0,729	0,271	0,07	0,10
	27	27			6,87

Dalam perhitungan ditemukan $\chi^2_{hitung} = 6,87$. Selanjutnya harga ini dibandingkan dengan χ^2_{tabel} dengan dk 6-1 = 5 dengan taraf signifikansi 5% yang ditetapkan $\chi^2_{tabel} = 11,070$. Karena χ^2_{hitung} (6,87) lebih kecil daripada χ^2_{tabel} (11,070) maka distribusi data nilai statistik 27 siswa dinyatakan berdistribusi normal.

E-16	86
E-17	75
E-18	92
E-19	90
E-20	88
E-21	92
E-22	85
E-23	90
E-24	94
E-25	94
E-26	93
E-27	90
Jumlah	2363

Lampiran 19

Uji Homogenitas Populasi Data Nilai Posttest Kelas XI IPA 1 & XI IPA 3

Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Ho diterima apabila $F_{\text{hitung}} \leq F_{\text{tabel}}$

Dari data diperoleh:

Sumber Variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	2363	2434
n	27	30
\bar{x}	87,52	81,13
Standar Deviasi (s)	5,40	5,18
Varians (s^2)	29,18	26,88

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$F_{\text{hitung}} = \frac{29,18}{26,88} = 1,09$$

Taraf signifikan 5% dengan:

$$dk \text{ pembilang} = nb - 1 = (27-1) = 26$$

$$dk \text{ penyebut} = nk - 1 = (30-1) = 29$$

$$F_{\text{tabel}} = 1,88$$

Karena F_{hitung} lebih kecil daripada F_{tabel} , maka H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa kedua kelas homogen.

Kode	Nilai
E-1	77
E-2	85
E-3	80
E-4	92
E-5	89
E-6	83
E-7	88
E-8	82
E-9	83
E-10	90
E-11	87
E-12	96
E-13	86
E-14	82
E-15	94
E-16	86
E-17	75
E-18	92
E-19	90
E-20	88
E-21	92
E-22	85
E-23	90
E-24	94
E-25	94
E-26	93
E-27	90
Jumlah	2363

Kode	Nilai
K-1	88
K-2	88
K-3	78
K-4	83
K-5	80
K-6	70
K-7	80
K-8	86
K-9	77
K-10	90
K-11	75
K-12	91
K-13	78
K-14	76
K-15	78
K-16	75
K-17	86
K-18	89
K-19	77
K-20	83
K-21	85
K-22	79
K-23	81
K-24	82
K-25	77
K-26	85
K-27	78
K-28	76
K-29	84
K-30	79
Jumlah	2434

Lampiran 20

Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Nilai *Posttest* Kelas XI IPA 1 & XI IPA 3

Hipotesis

Ho : $\mu_1 = \mu_2$

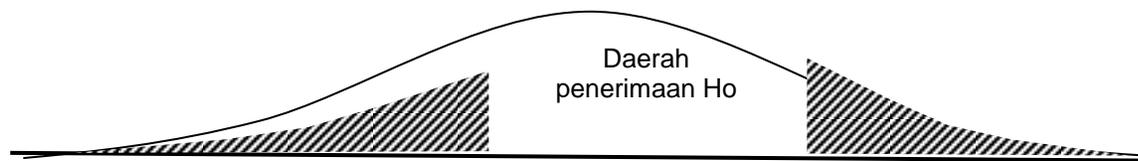
Ha : $\mu_1 \neq \mu_2$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Ho diterima apabila $-t_{(1-1/2\alpha)} \leq t \leq t_{(1-1/2\alpha)(n_1+n_2-2)}$



Dari data diperoleh:

Sumber Variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	2363	2434
n	27	30
xr	87,52	81,13
Standar Deviasi (s)	5,40	5,18
Varians (s^2)	29,18	26,88

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$t = \frac{87,52 - 81,13}{\sqrt{\frac{(27-1) \times 29,18 + (30-1) \times 26,88}{30+29-2} \left(\frac{1}{27} + \frac{1}{30} \right)}}$$

$$= \frac{6,39}{\sqrt{\frac{758,74 + 779,5}{55} [0,070]}}$$

Kode	Nilai
E-1	77
E-2	85
E-3	80
E-4	92
E-5	89
E-6	83
E-7	88
E-8	82
E-9	83
E-10	90
E-11	87
E-12	96
E-13	86
E-14	82
E-15	94
E-16	86
E-17	75
E-18	92
E-19	90
E-20	88
E-21	92
E-22	85
E-23	90
E-24	94
E-25	94
E-26	93
E-27	90
Jumlah	2363

Kode	Nilai
K-1	88
K-2	88
K-3	78
K-4	83
K-5	80
K-6	70
K-7	80
K-8	86
K-9	77
K-10	90
K-11	75
K-12	91
K-13	78
K-14	76
K-15	78
K-16	75
K-17	86
K-18	89
K-19	77
K-20	83
K-21	85
K-22	79
K-23	81
K-24	82
K-25	77
K-26	85
K-27	78
K-28	76

$$= \frac{6,39}{\sqrt{\frac{27,97}{0,070}}} = \frac{6,39}{1,403} = 4,551$$

jadi diperoleh $t_{hitung} = 4,551$

t_{tabel} pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 30 + 27 - 2 = 55 = 2,004$

K-29	84
K-30	79
Jumlah	2434

Berdasarkan perhitungan diatas menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima artinya ada perbedaan literasi siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen (Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Materi Kestimbangan Kimia)

Lampiran 21

Uji *N-gain* Kelas Kontrol

No	KODE	NILAI		N-gain	Tingkat Pencapaian
		<i>Pre Test</i>	<i>Post Test</i>		
1	K-1	72	88	0,57	Sedang
2	K-2	73	88	0,56	Sedang
3	K-3	77	78	0,04	Rendah
4	K-4	66	83	0,50	Sedang
5	K-5	66	80	0,41	Sedang
6	K-6	65	70	0,14	Rendah
7	K-7	81	80	-0,05	Rendah
8	K-8	76	86	0,42	Sedang
9	K-9	65	77	0,34	Sedang
10	K-10	89	90	0,09	Rendah
11	K-11	66	75	0,26	Rendah
12	K-12	70	91	0,70	Tinggi
13	K-13	66	78	0,35	Sedang
14	K-14	72	76	0,14	Rendah
15	K-15	76	78	0,08	Rendah
16	K-16	66	75	0,26	Rendah
17	K-17	68	86	0,56	Sedang
18	K-18	77	89	0,52	Sedang
19	K-19	55	77	0,49	Sedang
20	K-20	67	83	0,48	Sedang
21	K-21	79	85	0,29	Rendah
22	K-22	70	79	0,30	Sedang
23	K-23	78	81	0,14	Rendah
24	K-24	65	82	0,49	Sedang
25	K-25	73	77	0,15	Rendah
26	K-26	80	85	0,25	Rendah
27	K-27	78	78	0,00	Rendah
28	K-28	53	76	0,49	Sedang
29	K-29	90	84	-0,60	Rendah
30	K-30	79	79	0,00	Rendah
Jumlah		2158	2434	8,38	
Rata-Rata		71,93	81,13		
N-Gain		0,28			
Kriteria		Rendah			

Lampiran 22

Uji N-gain Kelas Eksperimen

No	KODE	NILAI		N-gain	Tingkat Pencapaian
		Pre Test	Post Test		
1	E-01	76	77	0,04	Rendah
2	E-02	68	85	0,53	Sedang
3	E-03	73	80	0,26	Rendah
4	E-04	66	92	0,76	Tinggi
5	E-05	60	89	0,73	Tinggi
6	E-06	80	83	0,15	Rendah
7	E-07	73	88	0,56	Sedang
8	E-08	70	82	0,40	Sedang
9	E-09	78	83	0,23	Rendah
10	E-10	53	90	0,79	Tinggi
11	E-11	85	87	0,13	Rendah
12	E-12	90	96	0,60	Sedang
13	E-13	75	86	0,44	Sedang
14	E-14	70	82	0,40	Sedang
15	E-15	85	94	0,60	Sedang
16	E-16	80	86	0,30	Sedang
17	E-17	65	75	0,29	Rendah
18	E-18	90	92	0,20	Rendah
19	E-19	73	90	0,63	Sedang
20	E-20	70	88	0,60	Sedang
21	E-21	79	92	0,62	Sedang
22	E-22	70	85	0,50	Sedang
23	E-23	78	90	0,55	Sedang
24	E-24	77	94	0,74	Tinggi
25	E-25	76	94	0,75	Tinggi
26	E-26	81	93	0,63	Sedang
27	E-27	85	90	0,33	Sedang
Jumlah		2026	2363	12,75	
Rata-Rata		75,04	87,52		
N-Gain		0,47			
Kriteria		Sedang			

Lampiran 28

Dokumentasi









RIWAYAT HIDUP



A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Ulfa Hilda Vidyananda
2. Tempat & Tgl Lahir : Semarang, 29 November 1997
3. Alamat Rumah : Jl. Dolog Blok FF No. 139
4. HP : 089669741571
5. E-mail : ulfahilda87@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. TK PGRI 95 Semarang
2. SD Negeri Kalipancur 02
3. SMP Negeri 19 Semarang
4. Madrasah Aliyah Negeri 1 Semarang

Semarang, 30 Juni 2022

Ulfa Hilda Vidyananda
NIM. 1503076020

