

**STUDI KOMPARASI MODEL PEMBELAJARAN
EXPERIENTIAL LEARNING DAN *PROBLEM
BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN
BERTANYA DAN PEMAHAMAN KONSEP
PESERTA DIDIK PADA MATERI SENYAWA
KARBON SMA NEGERI 1 WELAHAN**

SKRIPSI

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



Oleh:

FINA 'ALINA
NIM: 1503076016

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2020**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Fina 'Alina
NIM : 1503076016
Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**STUDI KOMPARASI MODEL PEMBELAJARAN
EXPERIENTIAL LEARNING DAN PROBLEM BASED
LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN BERTANYA DAN
PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI SENYAWA
KARBON SMA NEGERI 1 WELAHAN**

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

Semarang, 20 April 2020

Pembuat Pernyataan



Fina 'Alina
NIM. 1503076016



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

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp.(024) 76433366 Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah Skripsi berikut ini:

Judul : **Studi Komparasi Model Pembelajaran *Experiential Learning* dan *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Bertanya dan Pemahaman Konsep Peserta Didik Pada Materi Senyawa Karbon SMA Negeri 1 Welahan**

Penulis : **Fina 'Alina**

NIM : **1503076016**

Jurusan : **Pendidikan Kimia**

Telah diujikan dalam sidang munaqosah oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam ilmu Pendidikan Kimia.

Semarang, 22 April 2020

DEWAN PENGUJI



Ketua Sidang

Drs. Achmad Hasmi Hasona, M.Pd.
NIP. 19640308 199303 1 002

Sekretaris Sidang

Muhammad Zammi, M.Pd
NIDN. 2018019001

Penguji I

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

Penguji II

Wirda Udaibah, M.Si.
NIP. 19850104 200912 2 003

Pembimbing I

Anita Fibonacci, M.Pd
NIDN. 2028118701

Pembimbing II

Muhammad Zammi, M.Pd
NIDN. 2018019001

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 19 April 2020

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 : **Studi Komparasi Model Pembelajaran *Experiential Learning* Dan *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Bertanya Dan Pemahaman Konsep Peserta Didik Materi Senyawa Karbon SMA Negeri 1 Welahan**

Nama : **Fina 'Alina**

NIM : **1503076016**

Jurusan : **Pendidikan Kimia**

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan ke Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam Sidang *Munaqasyah*.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I,



Anita Fibonacci, M.Pd
NIDN 2028118701

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 19 April 2020

Kepada Yth
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UTN Walisongo
Di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb

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

Judul : **Studi Komparasi Model Pembelajaran *Experiential Learning* Dan *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Bertanya Dan Pemahaman Konsep Peserta Didik Materi Senyawa Karbon SMA Negeri 1 Welahan**

Nama : Fina 'Alina
NIM : 1503076016
Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan ke Fakultas Sains dan Teknologi UTN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam Sidang *Minagarya*.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II,



Muhammad Zammi, M.Pd
NIDN. 2018019001

ABSTRAK

Judul : **Studi Komparasi Model Pembelajaran *Experiential Learning* Dan *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Bertanya Dan Pemahaman Konsep Peserta Didik Pada Materi Senyawa Karbon SMA Negeri 1 Welahan**

Peneliti : Fina 'Alina

NIM : 1503076016

Kimia tidak dapat dipisahkan dari fenomena kehidupan. Mengkaitkan fenomena nyata dalam kehidupan sehari-hari dalam pembelajaran kimia menjadi strategi yang efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik, salah satu indikatornya adalah kemampuan bertanya. Pengalaman konkret peserta didik dari fenomena nyata dalam kehidupan menjadi ciri dan bekal penting dalam pelaksanaan model pembelajaran *experiential learning*. Pemberian permasalahan nyata berdasarkan fenomena dalam kehidupan pada peserta didik juga menjadi ciri khas dalam pelaksanaan model pembelajaran *problem based learning*.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui adakah perbedaan kemampuan bertanya dan pemahaman konsep peserta didik antara yang menggunakan model pembelajaran *experiential learning* dan *problem based learning* pada materi senyawa karbon. Penelitian ini menggunakan *Pretest-Posttest Nonequivalent Control Group Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII MIA SMA Negeri 1 Welahan dengan teknik pengambilan sampel menggunakan *cluster sampling* dan diperoleh kelas XII MIA 3 sebagai kelompok eksperimen 1 (menggunakan *experiential learning*) dan XII MIA 2 sebagai kelompok eksperimen 2 (menggunakan *problem based learning*). Instrumen penelitian yang digunakan berupa angket kemampuan bertanya, soal tes pemahaman konsep, wawancara, observasi, angket respon siswa, dan dokumentasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rerata kemampuan bertanya peserta didik pada kelompok eksperimen 1 (rata-rata 22,07) lebih tinggi dibandingkan kelompok eksperimen 2 (rata-rata 20,48). Hal yang sama ditunjukkan dari nilai rerata pemahaman konsep peserta didik pada kelompok eksperimen 1 (rata-rata 73,09) lebih tinggi dibandingkan kelompok eksperimen 2 (rata-rata 66,36). Setelah dilakukannya uji t pada taraf signifikansi 5% diperoleh $t_{hitung} = 3,203 > t_{tabel} = 1,995$ yang artinya terdapat perbedaan kemampuan bertanya peserta didik antara kelompok eksperimen 1 dan kelompok eksperimen 2, dan diperoleh $t_{hitung} = 2,332 > t_{tabel} = 1,995$ yang artinya terdapat perbedaan pemahaman konsep peserta didik antara kelompok eksperimen 1 dan kelompok eksperimen 2. Berdasarkan hasil perhitungan angket respon peserta didik terhadap model pembelajaran *experiential learning* dan *problem based learning* mendapatkan respon yang positif dari peserta didik dari kedua model pembelajaran tersebut.

Kata Kunci: *Experiential Learning, Problem Based Learning, Kemampuan Bertanya, Pemahaman Konsep, Senyawa Karbon.*

MOTTO

*'Untuk Bapak dan Ibu,
'Rangking-1' ku di dunia'*

*"I believe that the science of chemistry alone almost proves the existence of an
intelligent creator"
(Thomas Alva Edison 1847-1931)*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbil'alamin. Puji dan syukur tercurahkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, taufiq, serta inayah-Nya, sehingga skripsi yang berjudul, "Studi Komparasi Model Pembelajaran *Experiential Learning* dan *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Bertanya dan Pemahaman Konsep Peserta Didik Pada Materi Senyawa Karbon SMA Negeri 1 Welahan" ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan untuk Baginda Rasul Nabi Muhammad SAW dengan harapan kelak mendapatkan syafa'at beliau di yaumul kiamat nanti.

Kesempatan yang berbahagia ini, perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat membantu, baik selama penelitian maupun proses penyusunan skripsi ini kepada:

1. Keluarga tercinta, Ayahanda Nakrowi, dan Ibunda Ummi Nafis beserta adik Robert Annafidzi yang telah memberikan semangat dan doa, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.
2. Bapak Prof. Dr Imam Taufiq, M.Ag selaku Rektor UIN Walisongo Semarang dan Bapak Dr H. Ismail, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Ibu Atik Rahmawati, S.Pd. M.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia.
4. Ibu Wirda Udaibah, M.Si selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Kimia sekaligus Wali Dosen yang selalu memberikan arahan, nasihat dan motivasi yang baik selama perkuliahan.
5. Ibu Anita Fibonacci, M.Pd selaku Pembimbing I dan Bapak Muhammad Zammi, M.Pd selaku Pembimbing II yang telah berkenan meluangkan segenap waktu dan tenaganya

untuk membimbing dan mendukung dalam penyusunan skripsi ini dengan penuh kesabaran dan kearifan.

6. Bapak R. Arizal Firmansyah, M.Si selaku Pembimbing pada awal dahulu yang telah membimbing dan memotivasi sebelum melanjutkan ke jenjang pendidikan berikutnya.
7. Bapak M. Suriyanto, S.Pd selaku Kepala Sekolah dan Ibu Fatikhah Zamzam, S.Pd selaku Guru Mata Pelajaran Kimia SMA Negeri 1 Welahan yang telah membantu menyukseskan penelitian ini dengan memberikan kesempatan dan dukungan untuk melakukan penelitian.
8. Bapak Ibu Dosen Pendidikan Kimia dan para karyawan-karyawati UIN Walisongo Semarang, yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.
9. Mas Akhli Sul Umam selaku calon suami saya yang telah mendukung, menemani dan membantu selama penyusunan tugas akhir.
10. Sahabat Nala, Vina, Dita, Devi, Ela, Tata, Zam dan Teman-teman Ida, Mas Ulum, Anisa, Widya, Irfan, Yunita, Kharisma, Musmulina, Mba Nur, Mba Ela, Mba Olip, dan Mas Anwar yang telah menemani selama berproses di perkuliahan.
11. Semua pihak yang terlibat dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, kritik saran yang bersifat konstruktif penulis harapkan guna untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Wassalamau'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 19 April 2020
Peneliti

Fina 'Alina
NIM. 1503076016

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
NOTA PEMBIBING	iii
ABSTRAK	v
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR GRAFIK.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	9
C. Tujuan Penelitian	9
D. Manfaat Penelitian	10
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Deskripsi Teori	12
1. Model Pembelajaran	
<i>Experiential Learning</i>	12
a. Pengertian Model	
<i>Eksperintial Learning</i>	12
b. Karakteristik Model	
<i>Experiential Learning</i>	15
c. Manfaat Model <i>Experiential</i>	
<i>Learning</i>	17
d. Kelebihan dan Kekurangan	
Model <i>Experiential Learning</i>	18

e. Sintak Model <i>Experiential Learning</i>	20
2. Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	24
a. Pengertian Model <i>Problem Based Learning</i>	24
b. Karakteristik Model <i>Problem Based Learning</i>	26
c. Manfaat Model <i>Problem Based Learning</i>	27
d. Kelebihan dan Kekurangan Model <i>Problem Based Learning</i>	28
e. Sintak Model <i>Problem Based Learning</i>	29
3. Kemampuan Bertanya	31
a. Pengertian Bertanya	31
b. Pentingnya Mengajukan Pertanyaan	34
c. Ukuran dan Ciri-Ciri Pertanyaan Ilmiah dan Baik	35
d. Tingkat Pertanyaan	36
e. Alat Ukur Kemampuan Bertanya	37
f. Indikator Kemampuan Bertanya	39
g. Kemampuan Bertanya yang Dikembangkan	39
4. Pemahaman Konsep.....	40
5. Perbandingan Model <i>Experiential Learning</i> dan <i>Problem Based Learning</i>	42
a. Segi Pengertian Model <i>Experiential Learning</i> dan <i>Problem Based Learning</i>	43

b. Segi Sintaksis Model <i>Experiential Learning</i> dan <i>Problem Based Learning</i>	44
c. Segi Kelebihan Model <i>Experiential Learning</i> dan <i>Problem Based Learning</i>	45
d. Segi Kelemahan Model <i>Experiential Learning</i> dan <i>Problem Based Learning</i>	47
6. Senyawa Karbon	47
a. Gugus Fungsi Senyawa Karbon	47
b. Senyawa Karbon	48
B. Kajian Pustaka	52
C. Kerangka Berpikir	56
D. Rumusan Hipotesis	59

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian	60
B. Tempat dan Waktu Penelitian	61
C. Populasi dan Sampel Penelitian	61
D. Variabel dan Indikator Penelitian	62
E. Teknik Pengumpulan Data	63
F. Teknik Analisis Data	66
1. Analisis Data Tahap Awal	66
a. Uji Normalitas Populasi	67
b. Uji Homogenitas Populasi	68
2. Analisis Instrumen Penelitian	68
a. Analisis Instrumen Tes	68
1) Uji Validitas Soal	69
2) Uji Realibilitas Soal	70
3) Uji Tingkat Kesukaran Soal	71
4) Uji Daya Pembeda Soal	71
b. Analisis Instrumen Non Tes	72
3. Analisis Data <i>Pretest Posttest</i>	73

a. Uji Normalitas	74
b. Uji Homogenitas	74
c. Uji t	75

BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi dan Hasil Penelitian	78
1. Analisis Data Tahap Awal	80
a. Uji Normalitas Populasi	80
b. Uji Homogenitas Populasi	81
2. Analisis Data Instrumen Penelitian	82
a. Analisis Data Instrumen Nontes	83
b. Analisis Data Instrumen Tes	84
1) Uji Validitas Soal Essay	85
2) Uji Realibilitas Soal Essay	86
3) Uji Tingkat Kesukaran Soal Essay	86
4) Uji Daya Pembeda Soal Essay	86
3. Analisis Data <i>Pretest</i>	89
a. Uji Normalitas <i>Pretest</i>	89
b. Uji Homogenitas <i>Pretest</i>	90
4. Analisis Data <i>Posttest</i>	91
a. Uji Normalitas <i>Posttest</i>	92
b. Uji Homogenitas <i>Posttest</i>	93
c. Uji t	94
5. Analisis Angket Respon Peserta Didik	96
B. Analisis Data	97
1. Penggunaan Model Pembelajaran <i>Experiential</i> <i>Learning</i> Terhadap Kemampuan Bertanya dan Pemahaman Konsep	101

2.	Penggunaan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Terhadap Kemampuan Bertanya dan Pemahaman Konsep	114
3.	Perbedaan Penggunaan Model <i>Experiential Learning</i> dan <i>Problem Based Learning</i> Terhadap Kemampuan Bertanya dan Pemahaman Konsep	127
C.	Keterbatasan Penelitian	131

BAB V PENUTUP

A.	Kesimpulan	134
B.	Saran	135

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN-LAMPIRAN RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Kemampuan Peserta Didik Dalam Proses Pembelajaran <i>Experiential Learning</i>	23
Tabel 2.2	Sintak Model <i>Problem Based Learning</i>	30
Tabel 2.3	Peran Pendidik, Peserta Didik Dan Masalah Dalam <i>Problem Based Learning</i>	31
Tabel 2.4	Persentase Pertanyaan Peserta Didik Kelas Xii Mia Sma Negeri 1 Welahan	33
Tabel 2.5	Taksonomi Tigtatan Kognitif	37
Tabel 2.6	Indikator Kemampuan Bertanya	39
Tabel 2.7	Perbandingan Pengertian Model <i>Problem Based Learning</i> Dan <i>Experiential Learning</i>	43
Tabel 2.8	Perbandingan Sintaksis Model <i>Experiential Learning</i> Dan <i>Problem Based Learning</i>	44
Tabel 2.9	Kelebihan Model <i>Experiential Learning</i> Dan <i>Problem Based Learning</i>	45
Tabel 2.10	Kelemahan Model <i>Experiential Learning</i> Dan <i>Problem Based Learning</i>	47
Tabel 3.1	<i>Nonequivalent Control Group Design</i>	60
Tabel 3.2	Jumlah Peserta Didik Kelas XII MIA SMA Nwgwei 1 Welahan	61
Tabel 3.3	Kisi-Kisi Angket Kemampuan Bertanya	65
Tabel 3.4	Kriteria Indeks Kesukaran Soal	71
Tabel 3.5	Kriteria Daya Pembeda Soal	72

Tabel 3.6	Pedoman Penskoran Angket Respon Peserta Didik	73
Tabel 4.1	Persentase Kemampuan Bertanya Peserta Didik	78
Tabel 4.2	Hasil Analisis Uji Normalitas Populasi	81
Tabel 4.3	Hasil Analisis Uji Homogenitas Populasi	82
Tabel 4.4	Hasil Perhitungan Validitas Soal	86
Tabel 4.5	Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Essay	87
Tabel 4.6	Hasil Perhitungan Daya Pembeda Soal Essay	88
Tabel 4.7	Hasil Uji Coba Soal Essay	89
Tabel 4.8	Hasil Analisis Uji Normalitas Kemampuan Bertanya <i>Pretest</i>	90
Tabel 4.9	Hasil Analisis Uji Normalitas Pemahaman Konsep <i>Pretest</i>	90
Tabel 4.10	Hasil Analisis Uji Homogenitas Kemampuan Bertanya Dan Pemahaman Konsep <i>Pretest</i>	91
Tabel 4.11	Hasil Analisis Uji Normalitas Kemampuan Bertanya <i>Posttest</i>	92
Tabel 4.12	Hasil Analisis Uji Normalitas Pemahaman Konsep <i>Posttest</i>	92
Tabel 4.13	Hasil Analisis Uji Homogenitas Kemampuan Bertanya Dan Pemahaman Konsep <i>Posttest</i>	93
Tabel 4.14	Hasil Analisis Uji t Kemampuan Bertanya	95
Tabel 4.15	Hasil Analisis Uji t Pemahaman Konsep	95
Tabel 4.16	Distribusi Frekuensi Nilai Angket Kelompok Eksperimen 1	97
Tabel 4.17	Distribusi Frekuensi Nilai Angket Kelompok Eksperimen 2	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	<i>Experiential Learning Cycle</i>	20
Gambar 2.2	Tingkatan Taksonomi Bloom Revisi (<i>High Order Question</i> dan <i>Low Order Question</i>)	25
Gambar 2.3	Konsep Kerangka Berpikir	58

DAFTAR GRAFIK

Grafik	Judul	Halaman
Grafik 4.1	Persentase Ketuntasan Belajar Peserta Didik	79
Grafik 4.2	Grafik rata-rata indikator kemampuan bertanya kelompok eksperimen 1	107
Grafik 4.3	Persentase dan kriteria kemampuan bertanya kelompok eksperimen 1	108
Grafik 4.4	Grafik rata-rata indikator kemampuan bertanya kelompok eksperimen 2	120
Grafik 4.5	Persentase dan kriteria kemampuan bertanya kelompok eksperimen 2	120
Grafik 4.6	Grafik perbedaan rata-rata indikator kemampuan bertanya	128

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Profil SMA Negeri 1 Welahan
Lampiran 2. Daftar Responden Uji coba Responden
Lampiran 3. Daftar Responden Penelitian
Lampiran 4. Silabus Kelompok Eksperimen 1 dan Kelompok Eksperimen 2
Lampiran 5. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
Lampiran 6. Instrumen Kemampuan Bertanya
Lampiran 7. Instrumen Pemahaman Konsep
Lampiran 8. Angket Respon Peserta Didik Terhadap Model Pembelajaran *Experiential Learning* dan *Problem Based Learning*
Lampiran 9. Hasil Analisis Uji Coba Soal
Lampiran 10. Hasil Perhitungan Uji Normalitas *Pretest*
Lampiran 11. Hasil Perhitungan Uji Normalitas *Posttest*
Lampiran 12. Hasil Perhitungan Uji Homogenitas *Posttest*
Lampiran 13. Hasil Perhitungan Uji Homogenitas *Posttest*
Lampiran 14. Hasil Perhitungan Uji t
Lampiran 15. Dokumentasi

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu kimia menjadi bagian dari ilmu sains yang erat kaitannya dengan alam, penyampaian melalui konsep yang dihubungkan dengan kehidupan nyata merupakan hal yang dibutuhkan (Jannah, Yuliati & Parno, 2016). Peserta didik yang terbiasa mencari tahu dan melakukan kegiatan pengamatan secara langsung memiliki kesempatan lebih besar dalam mengembangkan kemampuan berpikir (Depdiknas, 2005; Hofstein, 2005). Pernyataan ini selaras dengan tujuan pembelajaran kimia yaitu untuk memperoleh pengalaman dalam menerapkan metode ilmiah melalui eksperimen sehingga melatih kemampuan berpikir peserta didik dalam memecahkan permasalahan (Nugrahaeni, Redhana & Kartawan, 2017).

Kemampuan berpikir pada peserta didik di era pendidikan abad 21 merupakan hal penting yang perlu dikembangkan karena membantu proses pemecahan masalah mengenai fenomena dalam kehidupan sehari-hari (Sudarisman, 2015). Selain pentingnya kemampuan berpikir, pemahaman konsep yang tepat juga merupakan aspek yang perlu diperhatikan dalam pembelajaran. Hasil belajar diorientasikan sebagai refleksi untuk mengetahui

ketuntasan belajar maupun penguasaan terhadap materi (Sastrika, Sadia & Muderawan, 2013). Kemampuan berpikir peserta didik untuk memahami konsep kimia memerlukan perhatian khusus sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Kegiatan pengamatan, eksperimen dan analisis dapat memfasilitasi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir (Muliardi dalam Pratiwi dkk, 2019). Salah satu indikator kemampuan berpikir dapat dilihat melalui perkembangan pertanyaan-pertanyaan yang diajukan (Pratiwi dkk, 2019; Nofika, 2019). Pertanyaan yang diajukan menunjukkan pola pikir peserta didik sehingga mendorong adanya kemampuan berpikir dan kemampuan bertanya (Royani dan Muslim, 2014).

Bertanya menjadi aspek kecakapan seseorang dalam berkomunikasi serta kunci dari proses belajar karena proses tanya jawab akan selalu timbul dan berkembang (Jannah, Yuliati & Parno, 2016; Rosidah, 2019). Hal ini disebabkan rasa ingin selalu bertanya merupakan karakter alami setiap peserta didik sebagai bentuk dari pengembangan pola pikir peserta didik (Pratiwi dkk, 2019; Hofstein *et al*, 2005). Kegiatan tersebut dapat dikembangkan melalui dorongan dan kreativitas pendidik dalam membiasakan peserta didik

untuk bertanya (Cholifah, Hendri & Deswati, 2013). Bertanya menunjukkan keterampilan dan pemahaman yang dimiliki peserta didik atas materi yang diberikan. Ditambah kegiatan bertanya dapat membentuk karakter peserta didik dalam membiasakan berpikir spontan dan cepat (Hofstein *et al*, 2005). Semakin tinggi kemampuan bertanya peserta didik maka hasil belajar akan meningkat (Pratiwi dkk, 2019).

Kemampuan bertanya menjadi komponen utama dan alat ukur dalam berpikir serta kunci belajar interaktif (Musingafi dan Muranda, 2014). Kemampuan bertanya dapat diukur dengan menganalisis jenis pertanyaan yang diajukan peserta didik baik secara kualitas maupun kuantitas (Harlen dan Qualter dalam Pratiwi dkk, 2019). Kualitas suatu pertanyaan dapat diukur berdasarkan Taksonomi Bloom revisi untuk menunjukkan pertanyaan pada kognitif tingkat rendah maupun tingkat tinggi (Pratiwi dkk, 2019). Disamping kualitas, kuantitas pertanyaan merupakan jumlah pertanyaan yang diajukan selama pembelajaran, semakin sering bertanya menunjukkan peserta didik semakin aktif dalam mengikuti proses pembelajaran (Nofika, 2019).

Kemampuan bertanya peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah (Wijayanti dan Munandar, 2015;

Jannah, Yuliati & Parno, 2016; Rahma, Widoretno & Nurmiyati, 2017). Beberapa penyebab peserta didik tidak aktif dan malas dalam bertanya adalah kurang berani dalam mengajukan pertanyaan, kesulitan dalam merangkai kalimat pertanyaan, serta malu dan takut salah (Nofika, 2019). Penyebab kurang beraninya peserta didik untuk bertanya, antara lain a) merasa pengetahuannya lebih rendah dari pendidik sebagai akibat dari kebiasaan belajar satu arah, b) hambatan psikologis karena pendidik lebih dewasa, dan c) kurang kreativitas pendidik dalam memberikan persoalan yang menantang peserta didik untuk bertanya (Hosnan, 2014).

Rendahnya kemampuan bertanya peserta didik juga tercermin dalam pembelajaran kimia di SMA Negeri 1 Welahan. Hal ini dibuktikan pada kegiatan praktikum kelas XII MIA di SMA Negeri 1 Welahan, pertanyaan yang diajukan peserta didik didominasi pada proses kognitif C1 dan C2 dimensi konseptual yang merupakan kategori berpikir rendah. Didapatkan rata-rata pertanyaan dari kelas XII MIA pada kognitif C1 sebesar 54,44% dan pada kognitif C2 72,78%. Pertanyaan yang diajukan bersifat faktual dan konseptual sehingga tidak memerlukan penyelidikan lanjutan untuk memperoleh jawaban. Rendahnya kemampuan bertanya peserta didik disebab-

kan oleh kurangnya peran pendidik dalam membiasakan peserta didik untuk bertanya dalam proses pembelajaran sehingga minat peserta didik untuk bertanya rendah.

Hasil wawancara menyatakan bahwa alasan rendahnya kuantitas pertanyaan peserta didik disebabkan perasaan malu, tidak berani dan terkesan malas untuk mengajukan pertanyaan, ditambah terdapat beberapa peserta didik yang memiliki cara belajar tersendiri dimana tidak terbiasa dalam mengajukan pertanyaan. Penjelasan dan data diatas menunjukkan bahwa pertanyaan peserta didik lebih dominan pada tingkatan mengingat (C1) dan memahami (C2) saja. Sehingga kuantitas dan kualitas pertanyaan peserta didik kelas XII MIA SMA Negeri 1 Welahan tergolong pertanyaan tingkat rendah (*low order question*).

Rendahnya pemahaman konsep juga tercermin pada peserta didik di SMA Negeri 1 Welahan. Didukung dari data hasil belajar peserta didik yang masih banyak dibawah KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal). Latar belakang atas hal ini adalah pelaksanaan proses pembelajaran di kelas yang masih didominasi oleh pendidik sebagai sumber utama pengetahuan. Hal ini dilakukan pendidik untuk menyelesaikan materi pelajaran yang ditetapkan oleh kurikulum. Pendidik hanya berfokus

pada hasil belajar sebagai indikator ketuntasan belajar. Kesempatan yang diberikan untuk menggali pengetahuan dan mengaitkan konsep terbilang kurang, sehingga konsep yang diajarkan menjadi kurang bermakna bersifat hafalan saja yang akan berdampak pada rendahnya pemahaman konsep peserta didik.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa dengan adanya kemampuan bertanya pada peserta didik akan membantu proses pembelajaran aktif yang dapat dilakukan melalui kegiatan pengamatan (Hofstein *et al*, 2005; Toledo dan Dubas, 2015; Magaji dan Ade, 2017). Untuk meningkatkan kemampuan bertanya yang baik dan bermakna dalam arti secara kuantitas maupun kualitas dapat dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran *experiential learning* dan *problem based learning*.

Model pembelajaran *experiential learning* memiliki keunggulan karena mengaitkan dengan pengalaman konkret peserta didik dari kehidupan nyata (Young, 2002; Hofstein, 2005). Didukung dengan hakikat pembelajaran kimia yang tidak hanya menuntut aktivitas secara langsung seperti eksperimen (*hands on*) tetapi juga melalui kegiatan psikis seperti proses berpikir (*minds on*) (Nugrahaeni, Redhana & Kartawan, 2017). Sehingga peserta didik dituntut dalam berpikir tingkat tinggi dan

menganalisis untuk dapat merefleksikan pengalaman konkret mereka terhadap materi pembelajaran serta mengaplikasikannya pada suatu kegiatan eksperimen (Young, 2002). Dengan begitu, model *experiential learning* memungkinkan peserta didik dalam meningkatkan kemampuan bertanya (Hofstein, 2005; Almeida, 2011; Magaji dan Ade, 2017).

Model pembelajaran yang berdasarkan pada kehidupan nyata lainnya terdapat pada model *problem based learning* (Alfiani, 2017). Pembelajaran *problem based learning* menyajikan kegiatan belajar berbasis masalah dalam kehidupan sehari-hari sebagai permasalahan kompleks sehingga menjadi landasan penyelidikan dalam pemecahan masalah (Major dan Palmer, 2001; Arends, 2013, Fitriani dkk, 2019). Dengan begitu, dapat memicu peserta didik dalam berpikir kritis dan berpikir tingkat tinggi dalam menemukan informasi serta menganalisis untuk pemecahan masalah (Fitriani dkk, 2019; Andayani dkk, 2019). Dengan begitu, *problem based learning* memungkinkan peserta didik dalam meningkatkan kemampuan bertanya (Pratiwi, 2019).

Kedua model pembelajaran ini memiliki persamaan yaitu penerapan kegiatan penyelidikan secara inkuiri berdasarkan fenomena dalam kehidupan nyata

mereka (Hofstein *et al*, 2005; Young, 2002; Pratiwi dkk, 2019). Selain itu dapat melatih peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan berpikir kritis (Hofstein *et al*, 2005; Nofika, 2019; Pratiwi dkk, 2019; Alfiani, 2017). Sedangkan perbedaannya yaitu model *experiential learning* menciptakan pengetahuan melalui transformasi pengalaman, sedangkan *problem based learning* menggunakan permasalahan nyata sebagai konteks untuk pemecahan masalah (Alfiani, 2017). Kedua model pembelajaran ini dapat berpengaruh dan mengembangkan kemampuan bertanya peserta didik.

Penjelasan diatas selaras dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Hofstein (2005) yang menyatakan bahwa model *experiential learning* mampu meningkatkan kemampuan bertanya peserta didik menjadi lebih bermakna. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Susilowati dan Suyatmi (2019) menunjukkan bahwa model *problem based learning* mampu meningkatkan kemampuan bertanya dan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan uraian permasalahan di SMA Negeri 1 Welahan dan beberapa keunggulan serta keterkaitan dari masing-masing variabel diatas, mendorong peneliti untuk mengetahui adakah perbedaan pengaruh penggunaan model pembelajaran *experiential learning*

dan *problem based learning* terhadap kemampuan bertanya dan pemahaman konsep peserta didik di SMA Negeri 1 Welahan perlu dilakukan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Apakah terdapat perbedaan kemampuan bertanya peserta didik antara penggunaan model pembelajaran *experiential learning* dan *problem based learning* pada materi senyawa karbon di SMA Negeri 1 Welahan?
2. Apakah terdapat perbedaan pemahaman konsep peserta didik antara penggunaan model pembelajaran *experiential learning* dan *problem based learning* pada materi senyawa karbon di SMA Negeri 1 Welahan?
3. Bagaimana respon peserta didik mengenai penerapan model pembelajaran *experiential learning* dan *problem based learning* pada materi senyawa karbon di SMA Negeri 1 Welahan?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui adakah perbedaan kemampuan bertanya peserta didik antara penggunaan model pembelajaran

experiential learning dan *problem based learning* pada materi senyawa karbon di SMA Negeri 1 Welahan

2. Mengetahui adakah perbedaan pemahaman konsep peserta didik antara penggunaan model pembelajaran *experiential learning* dan *problem based learning* pada materi senyawa karbon di SMA Negeri 1 Welahan
3. Mengetahui respon peserta didik mengenai penerapan model pembelajaran *experiential learning* dan *problem based learning* pada materi senyawa karbon di SMA Negeri 1 Welahan

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi beberapa pihak terkait. Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Memberikan sumbangan ilmiah dalam ilmu pendidikan, yaitu komparasi model *experiential learning* dan *problem based learning* terhadap kemampuan bertanya dan pemahaman konsep
2. Manfaat Praktis
 - a. Peserta didik
 - 1) Meningkatkan kemampuan bertanya peserta didik baik secara kualitas dan kuantitas

- 2) Membantu peserta didik dalam meningkatkan pemahaman konsep pada materi senyawa karbon
- b. Pendidik
- 1) Memberikan wawasan mengenai alternatif pembelajaran *experiential learning* dan *problem based learning* terhadap kemampuan bertanya dan pemahaman konsep peserta didik
 - 2) Mengoptimalkan peran, kompetensi, dan profesionalisme pendidik dalam mengimplementasikan pembelajaran berorientasi
- c. Sekolah
- 1) Sekolah dapat memilih model pembelajaran yang sesuai dengan standar kompetensi
 - 2) Hasil penelitian ini dapat dijadikan saran bagi pengembangan sekolah dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran di sekolah
- d. Peneliti
- 1) Memberikan tambahan ilmu pengetahuan serta pengalaman mengajar
 - 2) Meningkatkan kompetensi peneliti sebagai calon pendidik yang berkompeten.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Model Pembelajaran *Experiential Learning*

Experiential learning theory menjadi dasar dari model pembelajaran *experiential learning* yang dikembangkan oleh David Kolb sekitar awal 1980-an. *Experiential learning* merupakan model holistik dari proses pembelajaran dimana manusia belajar, tumbuh dan berkembang. *Experiential learning* mendefinisikan belajar sebagai proses dimana pengetahuan diciptakan melalui transformasi pengalaman (*experience*). Pengetahuan merupakan hasil perpaduan memahami dan mentransformasikan pengalaman (Kolb dalam Baharuddin dan Wahyuni, 2015: 223).

a. Pengertian Model *Experiential Learning*

Pepatah menyatakan bahwa pengalaman merupakan guru terbaik, karena dari pengalaman manusia dapat belajar. Dewasa ini peserta didik perlu memproses lebih dari sekedar fakta-fakta dan konsep dari lingkungan pembelajaran untuk menjadi efektif. Gagasan ini diungkapkan oleh filsuf Cina, Konfusius, sebagaimana dikutip oleh Silberman (2014: 2), yaitu:

“Dengan tiga jalan kita bisa mempelajari kearifan: Pertama, melalui perenungan, yang paling luhur; kedua, melalui peniruan, yang paling mudah; dan yang ketiga melalui pengalaman, yang paling berat.”

Istilah '*experiential*' digunakan untuk membedakan antara teori belajar kognitif yang cenderung menekankan kognisi lebih daripada afektif, dan teori belajar behavior yang menghilangkan peran pengalaman subjektif dalam proses belajar (Kolb, 1984). Pembelajaran *experiential learning* seperti yang didefinisikan oleh Silberman (2014: 10) mengacu pada dua hal, yaitu a) keterlibatan peserta didik dalam kegiatan konkret untuk 'mengalami' apa yang tengah dipelajari, dan b) kesempatan untuk merefleksikan kegiatan tersebut. Model pembelajaran ini bisa didasarkan pada pengalaman nyata dan terstruktur yang mensimulasikan pengalaman sebenarnya.

Pengetahuan merupakan hasil perpaduan antara memahami dan merefleksikan pengalaman (Kolb, 1984; Silberman, 2014: 4). Pengetahuan, pemikiran dan pembelajaran dapat muncul melalui sebuah pengalaman (Dewey, 1938). Pembelajaran ini melibatkan kemampuan untuk membentuk

hubungan-hubungan berbagai gagasan, makna dan peristiwa. *Experiential learning* yaitu pembelajaran yang dilandasi pengalaman konkret peserta didik yang menjadi pengajaran yang kuat untuk mengajarkan konsep, dan analisis melalui kegiatan praktik (Young, 2002). Kegiatan berpikir (*minds on*) dan kegiatan praktik (*hands on*) dalam siklus *experiential learning* menjadi gabungan yang tepat dalam proses pembelajaran.

Melengkapi pendapat diatas, menurut Baharuddin dan Wahyuni (2015: 224) *experiential learning* adalah suatu proses mengkonstruksi atau menyusun pengetahuan keterampilan dan nilai dari pengalaman langsung. *Experiential learning* akan mempengaruhi cara berpikir, sikap, nilai-nilai serta perilaku peserta didik. Peserta didik akan lebih mempercayai pengetahuan yang mereka temukan secara mandiri daripada yang diberikan orang lain.

b. Karakteristik Model *Experiential Learning*

Buku *Experiential Learning* karya Kolb (1984: 25) mengungkapkan bahwa model *experiential learning* memiliki enam karakteristik utama, yaitu:

- 1) *Learning is best conceived as process, not in terms of outcomes*

Proses belajar merupakan aspek penting jika dibandingkan hasil belajar. Pembelajaran adalah proses mengintruksikan peserta didik dalam pengembangan pengetahuan, pemberian umpan balik dan membangun kembali pengalaman yang telah diperoleh sebelumnya.

- 2) *Learning is a continuous process grounded in experience*

Belajar yaitu proses yang saling berkaitan dengan pengalaman. Pembelajaran adalah pengulangan, berarti pembangunan pengetahuan oleh peserta didik yang terus berlangsung memperoleh pengetahuan baru.

- 3) *The process of learning requires the resolution of conflicts between dialectically opposed modes of adaptation to the world*

Belajar membutuhkan resolusi konflik antara gaya yang berlawanan secara dialektis. Pembelajaran menuntut kegiatan pemecahan masalah dari berbagai perbedaan pendapat yang menjadi bagian dari pembelajaran.

4) *Learning is the process of creating knowledge*

Belajar merupakan proses menciptakan pengetahuan. Pengalaman dan konsep merupakan bagian dari proses belajar untuk menciptakan pengetahuan. Hal ini akan terus berlanjut dengan pengalaman-pengalaman dan pembentukan konsep-konsep baru.

5) *Learning is an holistic process of adaptation to the world*

Belajar merupakan suatu proses holistik. Pembelajaran merupakan proses adaptasi yang dilandasi oleh kesadaran dan melibatkan cara berpikir, perasaan, kebutuhan dan tingkah laku yang mencakup adaptasi terhadap metode pemecahan masalah, pengambilan keputusan dan kreativitas.

6) *Learning involves transactions between the person and the environment*

Belajar melibatkan hubungan antara individu dengan lingkungan. Belajar tidak dapat dilakukan secara individu, adanya interaksi dengan lingkungan memberikan dampak pada perubahan pemahaman individu.

Karakteristik model *experiential learning* lebih menekankan pengembangan keterampilan praktik secara langsung, dengan tatanan berpikir untuk menyertakan analisis, sintesis, dan kemampuan untuk mengevaluasi hasil (Alfiani, 2019). Tujuan pembelajaran *experiential learning* dalam mempengaruhi peserta didik dilakukan dengan tiga cara, yaitu a) mengubah struktur kognitif peserta didik, b) mengubah sikap peserta didik, dan c) memperluas keterampilan peserta didik yang telah ada. Ketiga elemen yang saling berkaitan tersebut tidak dapat dipisahkan (Johnson & Johnson dalam Baharuddin dan Wahyuni, 2015).

c. Manfaat Model *Experiential Learning*

Manfaat dari model *experiential learning* menurut Kolb (1984: 62) dalam membangun dan meningkatkan kerjasama kelompok, yaitu a) menumbuhkan rasa saling membutuhkan sesama anggota kelompok, b) membantu memecahkan masalah dan berani mengambil keputusan, dan c) mampu menumbuhkan rasa empati antar sesama anggota kelompok. Model *experiential learning* juga memiliki manfaat secara individual, yaitu a) menumbuhkan rasa percaya diri, b) meningkatkan

kemampuan berkomunikasi dan memecahkan masalah, c) menghadapi situasi yang buruk, d) menumbuhkan rasa tanggung jawab, dan e) mengembangkan ketangkasan dan kemampuan fisik.

d. Kelebihan dan Kelemahan Model *Experiential Learning*

Pelaksanaan model pembelajaran tentu memiliki kelebihan dan kelemahan. Didasarkan pada pernyataan (Baharuddin dan Wahyuni, 2015: 231) yang didasarkan pada teori Lewin, beberapa kelebihan *experiential learning*, antara lain:

- 1) Peserta didik lebih percaya dengan pengetahuan yang ditemukan sendiri pada tahap penyelidikan
- 2) Meningkatkan motivasi untuk belajar dan komitmen mereka untuk mengimplementasikan penemuan tersebut
- 3) Peserta didik memahami materi dengan baik dan dapat mengingatnya dalam waktu yang lama
- 4) Pengubahan persepsi tentang diri sendiri dan lingkungan pada peserta didik akan meningkat
- 5) Memberikan suasana rileks, sehingga peserta didik tidak tegang dalam mengikuti belajar
- 6) Peserta didik memiliki keterampilan baru yang dapat dikuasai atau dipraktikkan

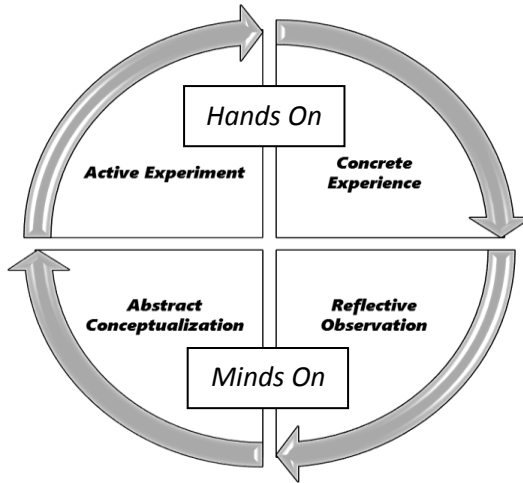
- 7) Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan dan mempraktikkan sendiri pengalamannya
- 8) Memberikan suasana menyenangkan, sehingga peserta didik lebih gembira dalam belajar
- 9) Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mendapatkan pemahaman sendiri dari hasil pengalamannya
- 10) Mendorong kemampuan peserta didik untuk membuat simpulan atas pemahaman yang diperolehnya.

Model *experiential learning* juga memiliki beberapa kelemahan, antara lain a) memerlukan persiapan yang matang, baik oleh penyelenggara maupun pendidik bidang studi yang bersangkutan, b) memerlukan media yang cukup dan memadai, dan c) memerlukan waktu yang lebih lama.

e. Sintak Model *Experiential Learning*

Sintak dalam proses pembelajaran *experiential learning* menurut Kolb (1984: 21), yaitu: a) tahap pengalaman nyata (*concrete experience*), b) tahap observasi refleksi (*observation and reflection*), c) tahap konseptualisasi (*conceptualization*), dan d) tahap eksperimentasi (*experimentation*). Keempat

tahap tersebut oleh Kolb (1984) kemudian digambarkan dalam bentuk siklus sebagai berikut.



Gambar 2.1 *Experiential Learning Cycle*

Tahapan dalam Kolb's *Experiential Learning Cycle* (Kolb, 1984; Baharuddin dan Wahyuni, 2015: 225; Young, 2002) pada Gambar 2.1 diatas yaitu: a) tahap pengalaman konkret (*concrete experience*), b) tahap refleksi observasi (*reflective observation*), c) tahap konseptualisasi abstrak (*abstract conceptualization*), dan d) tahap pengalaman aktif atau penerapan (*active experimentation*).

a. *Concrete Experience*

Pengalaman konkret yang dialami peserta didik menjadi dasar dalam proses belajar. Pada tahap ini, peserta didik diupayakan ikut

mengalami suatu kejadian, dimana peserta didik belum mengerti bagaimana dan mengapa suatu kejadian harus terjadi. Pengalaman konkret atau pengalaman nyata dapat membantu peserta didik menjembatani pemahaman awal mereka.

b. *Reflective Observation*

Pengalaman konkret tersebut kemudian direfleksikan secara individu. Proses refleksi, peserta didik berusaha memahami apa yang terjadi atau apa yang dialaminya. Tahap ini, peserta didik lambat laun mampu mengadakan pengamatan terhadap kejadian itu, serta mulai berusaha memikirkan dan memahaminya. Kegiatan refleksi dapat menciptakan makna dari pengalaman konkret yang dikaitkan dengan tujuan pembelajaran.

c. *Abstract Conceptualization*

Proses refleksi menjadi dasar proses konseptualisasi atau proses pemahaman prinsip-prinsip yang mendasari pengalaman yang dialami serta perkiraan kemungkinan aplikasinya dalam situasi atau konteks yang lain (baru). Tahap ini, peserta didik mulai

belajar membuat abstrak tentang hal yang pernah diamatinya. Diharapkan pada tahap ini peserta didik mampu untuk membuat aturan-aturan umum dari berbagai contoh kejadian yang meskipun tampak berbeda-beda tetapi mempunyai landasan aturan yang sama.

d. *Active Experimentation*

Proses implementasi merupakan situasi yang memungkinkan penerapan konsep yang sudah dikuasai. Pengalaman nyata kemudian direfleksikan dengan mengkaji ulang apa yang telah dilakukannya tersebut. Pengalaman yang telah direfleksikan kemudian diatur kembali sehingga membentuk konsep-konsep abstrak yang akan menjadi petunjuk bagi terciptanya pengalaman baru. Tahap ini peserta didik mampu mengaplikasikan mengimplementasikan secara langsung suatu konsep umum yang telah didapatkan ke dalam situasi baru.

Model *experiential learning* memiliki dua bagian yang saling berkaitan dan berkesinambungan satu sama lain, yaitu kegiatan praktik atau *hands on (concrete experience dan reflective observation)* dan kegiatan berpikir atau *minds on (abstract conceptualization dan*

active experiment). Kedua bagian ini tidak dapat dipisahkan karena masing-masing tahap saling berkaitan dan berkelanjutan satu sama lain.

Menurut *experiential learning theory*, agar proses belajar mengajar efektif, peserta didik harus memiliki empat kemampuan (Baharuddin & Wahyuni 2015: 227). Kemampuan tersebut dijelaskan dalam Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kemampuan Peserta Didik dalam Proses Pembelajaran *Experiential Learning*

Kemampuan	Uraian	Pengutamaan
<i>Concrete Experience (CE)</i>	Peserta didik melibatkan diri sepenuhnya dalam pengalaman baru	<i>Feeling</i>
<i>Reflective Observation (RO)</i>	Peserta didik mengobservasi dan merefleksi pengalamannya dari berbagai segi	<i>Watching</i>
<i>Abstract Conceptualization (AC)</i>	Peserta didik menciptakan konsep-konsep yang mengintegrasikan observasinya menjadi teori yang sebenarnya	<i>Thinking</i>
<i>Active Experiment (AE)</i>	Peserta didik menggunakan teori untuk memecahkan masalah dan mengambil keputusan	<i>Doing</i>

2. Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Pembelajaran *problem based learning* pertama kali diperkenalkan pada awal 1970-an oleh Howar Barrows (Nurdin Adriantoni, 2016: 221).

a. Pengertian Model *Problem Based Learning*

Pembelajaran berbasis masalah adalah suatu model pembelajaran yang didasarkan pada prinsip menggunakan masalah sebagai titik awal akuisisi dan integrasi pengetahuan baru. Pembelajaran berbasis masalah didefinisikan sebagai proses atau upaya untuk mendapatkan suatu penyelesaian tugas atau situasi yang benar-benar nyata sebagai masalah dengan menggunakan aturan-aturan yang sudah diketahui (Ertikanto, 2016: 52).

Esensi dari model *problem based learning* adalah penyajian situasi permasalahan yang autentik dan bermakna kepada peserta didik yang dapat menjadi landasan penyelidikan (Arends, 2013: 100). Peserta didik akan berpartisipasi aktif ketika mempelajari konten akademis dan keterampilan memecahkan masalah dengan terlibat dalam situasi yang nyata. Pembelajaran ini dirancang untuk membantu peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan menyelesaikan masalah.

Pendapat lain mengenai pembelajaran ini oleh Barrow (Alfiani, 2019) mendefinisikan bahwa *problem based learning* sebagai pembelajaran yang

diperoleh melalui proses menuju pemahaman akan resolusi suatu masalah. Masalah tersebut dipertemukan diawal dalam proses pembelajaran, serta masalah harus sesuai dengan yang benar-benar nyata. Pembelajaran berbasis masalah merupakan pendekatan pembelajaran yang digunakan untuk merangsang berpikir tingkat tinggi peserta didik dalam situasi yang berorientasi pada masalah dunia nyata (Ibrahim dan Nur, 2000). Melalui permasalahan, peserta didik mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, berpikir kritis dan pemecahan masalah untuk mencari solusi dari permasalahan yang disajikan.

b. Karakteristik Model *Problem Based Learning*

Karakteristik merupakan pembeda atau ciri yang khas dari sesuatu hal. Karakteristik dari model *problem based learning* juga diungkapkan oleh Ertikanto (2016: 56) sebagai berikut.

- 1) Menghasilkan produk dan memamerkannya
- 2) Menciptakan pembelajaran yang disiplin
- 3) Pembelajaran terjadi pada kelompok kecil
- 4) Mengajarkan peserta didik untuk mampu menerapkan apa yang mereka pelajari disekolah dalam kehidupannya yang panjang

- 5) Mengorientasikan pada masalah autentik dan menghindari pembelajaran terisolasi
 - 6) Berpusat pada peserta didik dalam jangka waktu yang lama
 - 7) Penyelidikan masalah autentik yang terintegrasi dengan dunia nyata dan pengalaman praktik
 - 8) Pendidik berperan sebagai fasilitator, motivator dan pembimbing
 - 9) Masalah diformulasikan untuk memfokuskan dan merangsang pembelajaran
- c. Manfaat Model *Problem Based Learning*

Pemilihan atau penggunaan suatu model pembelajaran dapat dilihat dari manfaat yang diberikan. Model *problem based learning* memiliki beberapa manfaat dalam proses pembelajaran, yaitu: a) meningkatkan rasa ingin tahu dengan cara berpikir yang objektif, mandiri, dan kritis, b) melatih peserta didik untuk berpikir kritis, terhadap suatu permasalahan, c) meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, dan d) membina pengembangan kerja sama dalam kelompok untuk memecahkan masalah (Woa, Utaya & Susilo, 2018).

d. Kelebihan dan Kelemahan Model *Problem Based Learning*

Penerapan suatu model pembelajaran tentu memiliki kelebihan dan kelemahan. Diungkapkan oleh Ertikanto (2016: 54) bahwa kelebihan pada model *problem based learning*, yaitu:

- 1) Pemecahan masalah merupakan teknik yang cukup bagus untuk lebih memahami pelajaran
- 2) Pemecahan masalah dapat menantang kemampuan peserta didik serta memberikan kepuasan untuk menentukan pengetahuan baru bagi peserta didik
- 3) Pemecahan masalah dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan mampu menyesuaikan dengan pengetahuan baru
- 4) Pemecahan masalah dapat membantu peserta didik bagaimana mentransfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata
- 5) Pemecahan masalah dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran peserta didik
- 6) Pemecahan masalah memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengaplikasikan pengetahuan

- 7) Pemecahan masalah dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan barunya dan bertanggungjawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan
- 8) Melalui pemecahan masalah dianggap lebih menyenangkan dan disukai peserta didik
- 9) Pemecahan masalah dapat mengembangkan minat peserta didik untuk belajar.

Kelemahan dari pembelajaran berbasis masalah diungkapkan oleh Nurdin dan Adriantoni (2016: 228), sebagai berikut.

- 1) Kurang terbiasanya peserta didik dan pendidik dengan metode ini
 - 2) Peserta didik tidak dapat benar-benar tahu apa yang penting bagi mereka untuk belajar
 - 3) Kurangnya waktu pembelajaran
 - 4) Pendidik sulit menjadi fasilitator yang baik
- e. Sintak Model *Problem Based Learning*

Pelaksanaan dan pengelolaan pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) terdiri dari lima tahap (Arends, 2013: 115; Ertikanto, 2016: 57-58), yang disajikan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Sintag Model *Problem Based Learning*

Tahap	Perilaku Pendidik
Tahap 1. Orientasi masalah pada peserta didik	Pendidik meninjau ulang tujuan pembelajaran, menjabarkan persyaratan logistik yang penting, memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah, mengarahkan pada pertanyaan atau masalah dan mendorong untuk mengekspresikan ide secara terbuka
Tahap 2. Mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti	Pendidik membantu peserta didik mendefinisikan dan menyusun tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahan., Membantu menemukan konsep berdasarkan masalah, mendorong proses demokrasi dan cara belajar peserta didik yang aktif
Tahap 3. Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok	Pendidik mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, berdiskusi dengan kelompok, merumuskan hipotesis mengadakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi
Tahap 4. Mengembangkan dan menyajikan artefak dan benda pajang	Pendidik membantu peserta didik dalam merencanakan dan mempersiapkan artefak yang sesuai seperti laporan, video, dan model serta membantu mereka membagikan pekerjaan mereka dengan orang lain
Tahap 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Pendidik membantu peserta didik untuk merefleksikan penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan

Peran pendidik, peserta didik, dan masalah dalam pembelajaran berbasis masalah tercantum

pada Kemendikbud (dalam Nurdin dan Adriantoni, 2016: 226) disajikan pada Tabel 2.3 berikut ini.

Tabel 2.3 Peran pendidik, peserta didik dan masalah dalam *problem based learning*

Pendidik sebagai pelatih	Peserta didik sebagai <i>problem solver</i>	Masalah sebagai awal tantangan dan motivasi
<ul style="list-style-type: none"> - <i>Asking about thinking</i> (bertanya tentang pemikiran) - <i>Memonitor</i> pembelajaran - <i>Probbing</i> (menantang peserta didik untuk berpikir) - Menjaga agar peserta didik terlibat - Mengatur dinamika kelompok - Menjaga berlangsungnya proses 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta yang aktif - Terlibat langsung dalam pembelajaran - Membangun pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> - Menarik untuk dipecahkan - Menyediakan kebutuhan yang ada hubungannya dengan pelajaran yang dipelajari

3. Kemampuan Bertanya

a. Pengertian Bertanya

Bertanya dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), bertanya berasal dari kata dasar 'tanya' yang berarti meminta keterangan (penjelasan dan sebagainya), meminta supaya diberi tahu (tentang sesuatu). Bertanya dalam pendidikan merupakan unsur yang selalu ada dalam proses komunikasi, termasuk dalam komunikasi pembelajaran (Zahra,

Kusmayadi & Usodo, 2016). Ucapan verbal yang meminta respon dari lawan bicara juga merupakan kegiatan bertanya (Hamzah, 2006).

Seorang pendidik seringkali bertanya pada peserta didik dengan tujuan untuk mengukur pemahaman, merangsang berpikir dan mengontrol kelas. Peserta didik juga mempunyai tujuan dalam mengajukan pertanyaan pada pendidik yaitu untuk mendapatkan penjelasan, sebagai ungkapan rasa ingin tahu bahkan sekedar untuk mendapatkan perhatian (Widodo, 2006). Melakukan tanya jawab dikelas dapat membantu beberapa hal, yaitu: a) pembelajaran aktif dan berpusat pada peserta didik, b) membantu mengkonstruksi pengetahuan peserta didik, c) meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, dan d) meningkatkan pemahaman dalam jangka panjang (Etemadzadeh, Seifi & Far, 2013).

Pentingnya kegiatan bertanya pada peserta didik dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas dalam proses belajar. Faktanya masih banyak peserta didik yang belum aktif bertanya dalam pembelajaran. Pernyataan ini tercermin pada peserta didik kelas XII MIA SMA Negeri 1 Welahan tahun ajaran 2019/2020.

Tabel 2.4 Presentase pertanyaan peserta didik kelas XII MIA SMA Negeri 1 Welahan

Kelas	Jumlah Peserta Didik	Jumlah Pertanyaan	Dimensi Pengetahuan Konseptual	
			C1	C2
XII MIA 1	36	18	56,25%	43,75%
XII MIA 2	36	15	60,17%	39,83%
XII MIA 3	35	17	52,69%	47,31%
XII MIA 4	35	15	48,65%	51,35%

Penyebab kurangnya peserta didik dalam memberanikan diri untuk bertanya (Hosnan, 2014: 49) dikarenakan beberapa hal, antara lain:

- 1) Peserta didik merasa dirinya tidak lebih tahu daripada pendidik, sebagai akibat dari kebiasaan belajar satu arah
- 2) Adanya ganjalan psikologis karena pendidik lebih dewasa dari usia peserta didik
- 3) Kurang kreatifnya pendidik untuk mengajukan persoalan-persoalan yang menantang peserta didik untuk bertanya.

Pendidik memiliki peran penting dalam meningkatkan kemampuan bertanya peserta didik. Pendidik perlu mencairkan hambatan psikologis dengan peserta didik, membimbing dan melatih peserta didik untuk dapat mengajukan pertanyaan (Hosnan, 2014: 49). Semakin peserta didik terlatih

dalam bertanya, maka rasa ingin tahu semakin dapat dikembangkan.

b. Pentingnya Mengajukan Pertanyaan

Bertanya menjadi hal yang sangat penting karena merupakan metode untuk mengungkapkan rasa ingin tahu terhadap jawaban yang tidak atau belum ketahui (Haryadi, 2014). Kegiatan bertanya menunjukkan rasa ingin tahu dan mengarah pada penyelidikan untuk memperoleh pengetahuan. Sesuai dengan kriteria pembelajaran dalam pendekatan *scientific*, meningkatkan kemampuan bertanya didalam pembelajaran bertujuan agar peserta didik mampu berpikir kritis, analitis, dan tepat dalam mengidentifikasi, memahami, memecahkan masalah, dan mengaplikasikan materi pembelajaran (Daryanto dan Karim, 2017: 49). Peserta didik mampu berpikir hipotetik dalam melihat perbedaan, kesamaan atau tautan satu sama lain dari materi pembelajaran, mampu memahami, menerapkan dan mengembangkan pola pikir yang rasional dan objektif (Hosnan, 2014: 38).

Kemampuan bertanya merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam meningkatkan kualitas belajar. Pentingnya mengembangkan

kemampuan bertanya agar pola pikir peserta didik lebih terbuka. Tujuan dari melatih peserta didik dalam bertanya adalah meningkatkan pola pikir peserta didik agar mampu berpikir kritis, meningkatkan daya pikir peserta didik dalam memecahkan masalah, dan mampu mengembangkan pola pikir yang rasional dan objektif dalam merespon pembelajaran.

c. Ukuran dan Ciri-ciri Pertanyaan Ilmiah yang Baik

Pertanyaan ilmiah yang baik adalah pertanyaan yang mengarah pada hipotesis dan membantu dalam menjawab (atau mencari tahu) alasan untuk beberapa pengamatan (Nofika, 2019). Pertanyaan ilmiah yang baik dapat didefinisikan, dapat diukur dan dikontrol. Pertanyaan ilmiah memiliki karakteristik sebagai berikut:

- 1) Pernyaan ilmiah yang baik adalah pertanyaan yang mengarah pada dua variabel yang terkait
- 2) Didasarkan pada pengetahuan awal
- 3) Pertanyaan ilmiah yang baik yaitu pertanyaan yang dapat diuji dan dapat dijawab dengan merancang serta melakukan penyelidikan
- 4) Pertanyaan ilmiah yang baik ketika dijawab, megarah ke pertanyaan baik lainnya.

Ciri-ciri pertanyaan yang baik (Hosnan, 2014) antara lain:

- 1) Singkat dan jelas, berarti pertanyaan mudah dipahami, tidak panjang lebar, tetapi langsung tertuju pada inti pertanyaan.
- 2) Bersifat *probing* atau *divergent*, *probing* berarti berusaha memperoleh keterangan yang jelas, *divergent* memiliki arti berbeda. Kaitannya dalam hal ini adalah pertanyaan yang diajukan harus bervariasi dan memiliki arti jelas
- 3) Memiliki fokus dan tujuan yang jelas
- 4) Memiliki intonasi yang jelas, penekanan pada kata tertentu dalam suatu pertanyaan perlu dilakukan, agar memiliki fokus yang jelas.

d. Tingkatan Pertanyaan

Pendidik harus memahami kualitas pertanyaan, memberikan contoh kepada peserta didik dalam menyampaikan pertanyaan serta memberikan jawaban secara baik dan benar. Taksonomi atau pengelompokan pertanyaan yang baik memiliki kualitas dapat digambarkan pada tingkatan kognitif. Tingkatan kognitif rendah hingga tinggi dalam Taksonomi Bloom revisi dan

Taksonomi Bloom asli (Hosnan, 2014: 53) yang disajikan pada Tabel 2.5 berikut ini.

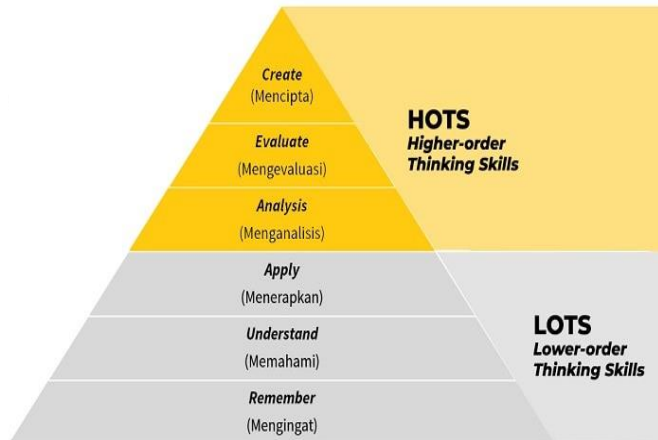
Tabel 2.5 Taksonomi Tingkatan Kognitif

Tingkatan	Taksonomi Asli	Taksonomi Revisi
Kognitif tingkat rendah (<i>Low Order Thinking Skill/Low Order Question</i>)	Pengetahuan (<i>knowledge</i>)	Mengingat (<i>Remembering</i>)
	Pemahaman (<i>comprehension</i>)	Memahami (<i>Understanding</i>)
	Penerapan (<i>application</i>)	Mengaplikasikan (<i>Applying</i>)
Kognitif tingkat tinggi (<i>High Order Thinking Skill/High Order Question</i>)	Analisis (<i>analysis</i>)	Menganalisis (<i>Analyzing</i>)
	Sintesis (<i>synthesis</i>)	Mengevaluasi (<i>Evaluating</i>)
	Evaluasi (<i>evaluation</i>)	Membuat (<i>Creating</i>)

e. Alat Ukur Kemampuan Bertanya

Kemampuan bertanya peserta didik dapat dikembangkan atau diukur dengan cara melihat jenis pertanyaan apa dan bagaimana atau kualitas pertanyaan peserta didik serta frekuensi peserta didik yang bertanya dan menjawab (Harlen, 1996; Mahanal dkk, 2007). Melalui kegiatan bertanya pendidik dapat menilai bagaimana kesiapan dan pemahaman peserta didik terhadap konsep. Kualitas dari suatu pertanyaan dapat diukur dengan mengacu pada Taksonomi Bloom revisi dan dibedakan berdasarkan kualitas dari masing-

masing pertanyaan yang mengarah ke *Low Order Questions (LOQ)* atau *High Order Questions (HOQ)* (Smith dan Szymanski, 2013).



Gambar 2.2 Tingkatan Taksonomi Bloom Revisi (*High Order Question and Low Order Question*)

Tingkat kognitif meliputi *Remember* (C1), *Understand* (C2), dan *Apply* (C3) termasuk dalam *Low Order Question (LOQ)*, sedangkan *Analyze* (C4), *Evaluate* (C5), dan *Create* (C6) termasuk dalam *High Order Question (HOQ)* (Smith dan Szymanski, 2013).

f. Indikator Kemampuan Bertanya

Indikator yang diamati dalam kemampuan bertanya (Nofika, 2019; Hofstein, 2005) dapat diuraikan pada Tabel 2.6 sebagai berikut.

Tabel 2.6 Indikator Kemampuan Bertanya

Aspek	Indikator
Kemampuan Bertanya	a. Kualitas pertanyaan b. Rumusan pertanyaan c. Kualitas pertanyaan yang dipilih d. Alasan dari pemilihan pertanyaan e. Hipotesis pertanyaan pilihan f. Kuantitas pertanyaan

g. Kemampuan Bertanya yang Dikembangkan

Pertanyaan peserta didik yang sering diajukan biasanya, apa, kapan, siapa, dimana, sebutkan dan sebagainya. Melalui pembelajaran kimia peserta didik tidak hanya dituntut untuk dapat menguasai kognitif tingkat rendah, tetapi peserta didik harus bisa menguasai kognitif tingkat tinggi pada materi yang diterima dalam proses pembelajaran. Tujuan yang ingin dicapai yaitu mengembangkan kemampuan bertanya dari tingkatan *Low Order Question* atau kognitif tingkat rendah pada *High Order Question* atau kognitif tingkat tinggi.

Taksonomi Bloom revisi telah digolongkan menjadi dua bagian, yaitu kognitif tingkat rendah dan kognitif tingkat tinggi (Nofika, 2019). Kognitif tingkat rendah (*Low Order Question*) berada pada jenjang soal C1, C2 dan C3 atau mengingat, memahami dan menerapkan. Dan kognitif tingkat tinggi (*High Order Question*) berada pada jenjang

soal C4, C5 dan C6 atau menganalisa, mengevaluasi dan menciptakan (Nofika, 2019; Rahma, Widoretno & Nurmiyati, 2017).

Pertanyaan tingkat rendah merupakan pertanyaan yang lebih didasarkan pada fakta (tekstual) yang berarti jawaban dari pertanyaan tersebut dapat ditemukan dalam bacaan atau teks. Jawaban dari pertanyaan tingkat rendah seperti ini adalah berupa satu atau dua kata, pernyataan atau penjelasan. Sedangkan pertanyaan tingkat tinggi merupakan pertanyaan yang hanya dapat dijawab dengan penyelidikan lebih lanjut (Hofstein *et al*, 2005; Rahma, Widoretno & Nurmiyati, 2017). Misalnya berupa penyelidikan lanjutan serta dapat berupa mencari informasi lebih lanjut melalui internet atau literatur kimia.

4. Pemahaman Konsep

Pembelajaran kimia memiliki karakteristik tertentu yang mana konsep-konsep di dalamnya saling berkaitan satu sama lain. Pemahaman menjadi salah satu konsep yang berpengaruh terhadap pemahaman konsep yang lain, sehingga setiap konsep harus dikuasai dengan benar oleh peserta didik (Widiyanti, 2014). Sebagian besar materi pokok pembelajaran kimia memerlukan

penguatan, pemahaman dan pengembangan wawasan melalui kegiatan penyelidikan (Jahro, 2009). Pelaksanaan pembelajaran kimia tidak hanya memberikan pengetahuan terkait konsep atau fakta tetapi juga memberi kesempatan peserta didik untuk mengaplikasikan secara langsung (Sumintono dkk, 2010).

Pemahaman merupakan kedalaman kognitif dan afektif yang dimiliki oleh individu. Pemahaman peserta didik dapat diartikan sebagai tingkat kemampuan yang mengharapakan peserta didik mampu memahami konsep, situasi serta fakta yang diketahuinya (Nurhayati, 2013). Pemahaman konsep adalah tingkat kemampuan peserta didik dalam memahami konsep ilmu.

Pemahaman konsep peserta didik akan berdampak pada hasil belajar mereka. Hasil belajar diorientasikan sebagai refleksi untuk mengetahui ketuntasan belajar maupun penguasaan terhadap suatu materi (Sastrika, Sadia & Muderwan, 2013). Tipe hasil belajar yang lebih tinggi daripada pengetahuan adalah pemahaman. Peserta didik dikatakan memahami suatu konsep apabila dapat mengkonstruksi makna dari pesan-pesan pembelajaran, baik yang bersifat lisan, tulisan ataupun grafis yang disampaikan melalui pengajaran, buku, atau layar komputer (Arikunto, 2011).

Pemahaman konsep merupakan kemampuan peserta didik dalam menangkap pengertian-pengertian atau konsep-konsep materi pelajaran yang menjadi dasar penguasaan materi pelajaran secara utuh. Pemahaman konsep juga dapat dikatakan sebagai pemahaman tentang hal-hal yang berhubungan dengan konsep yaitu arti, sifat dan uraian suatu konsep dan juga kemampuan dalam menjelaskan teks, diagram dan fenomena yang melibatkan konsep-konsep pokok yang bersifat abstrak dan teori dasar sains. Sehingga indikator yang dijadikan sebagai tolak ukur peserta didik paham akan konsep yaitu peserta didik dapat menjelaskan, mendefinisikan dengan kata-kata sendiri, cara mengungkapkannya melalui pertanyaan dan tes tugas.

5. Perbandingan Model *Experiential Learning* dan Model *Problem Based Learning*

Suatu model pembelajaran memiliki karakteristik, masing-masing. Membandingkan model pembelajaran satu dengan yang lainnya baik dari segi pengertian, sintak, kelebihan dan kelemahan akan memberikan informasi yang lebih jelas mengenai ciri khas dari model pembelajaran tersebut.

a. Segi Pengertian

Segi pengertian kedua model pembelajaran ini memiliki persamaan yaitu menggunakan fakta-fakta dalam dunia nyata sebagai pembelajaran di sekolah dan merupakan model pembelajaran kooperatif. Perbandingan pengertian kedua model ini disajikan pada Tabel 2.7.

Tabel. 2.7 Perbandingan Pengertian Model *Problem Based Learning* dan *Experiential Learning*

Model <i>Experiential Learning</i>	Model <i>Problem Based Learning</i>
Model <i>experiential learning</i> merupakan model pembelajaran yang menciptakan pengetahuan melalui transformasi pengalaman (<i>experience</i>)	Model <i>problem based learning</i> merupakan suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai konteks bagi peserta didik untuk belajar berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah

b. Segi Sintak

Berikut merupakan perbandingan sintak pada model *experiential learning* dan model *problem based learning* yang ditunjukkan dalam Tabel 2.8.

Tabel 2.8 Perbandingan Sintak Model *Experiential Learning* dan Model *Problem Based Learning*

Sintak Model <i>Experiential Learning</i>	Sintak Model <i>Problem Based Learning</i>
a. Pendidik menyajikan penggalan artikel mengenai hal-hal dalam kehidupan nyata sebagai pengalaman konkret peserta didik	a. Pendidik memebrikan penggalan artikel sebagai orientasi dan pemberian masalah kepada peserta didik dalam kehidupan nyata
b. Peserta didik berusaha untuk merefleksikan hasil pengamatan mengenai pengalam konkret mereka terhadap materi pelajaran	b. Peserta didik memulai mengorganisasikan hasil pengamatan terhadap permasalahan yang diberikan dengan mencari informasi dalam pemecahan masalah
c. Peserta didik mulai mengkonsepkan materi atau teori hasil refleksi dari pengalaman konkret mereka	c. Peserta didik melakukan penyelidikan untuk menguji solusi dalam memecahkan masalah yang diberikan
d. Peserta didik mengaplikasikan hasil teori atau konsep yang telah didapatkan dari hasil refleksi berdasarkan pengalaman konkret mereka	d. Peserta didik dibantu pendidik dalam menyiapkan hasil atau karya untuk mempresentasikan hasil penyelidikan
	e. Peserta didik dibimbing oleh pendidik untuk menyimpulkan, menganalisis dan mengevaluasi mengenai proses yang telah dilakukan

Sintak kedua model ini memiliki persamaan yaitu menggunakan fenomena kehidupan nyata.

Hanya saja dalam model *experiential learning* pengalaman konkret dialami langsung oleh peserta didik, sehingga lebih mudah untuk memahaminya.

c. Segi Kelemahan

Model pembelajaran selain memiliki kelebihan, juga memiliki kelemahan. Berikut disajikan pada Tabel 2.10 mengenai kelemahan model *experiential learning* dan model *problem based learning*.

Tabel 2.10 Kelemahan Model *Experiential Learning* dan Model *Problem Based Learning*

Kelemahan Model <i>Experiential Learning</i>	Kelemahan Model <i>Problem Based Learning</i>
a. Memerlukan persiapan yang matang, baik oleh penyelenggara maupun pendidik bidang studi yang bersangkutan	a. Kurang terbiasanya peserta didik dan pendidik dengan metode ini b. Kurangnya waktu pembelajaran c. Peserta didik tidak dapat benar-benar tahu apa yang penting bagi mereka untuk belajar d. Pendidik sulit menjadi fasilitator yang baik
b. Memerlukan media yang cukup dan memadai	e. Tidak dapat diterapkan untuk setiap materi pelajaran
c. Memerlukan waktu yang lebih lama	f. Dalam suatu kelas yang memiliki tingkat keragaman peserta didik yang tinggi akan terjadi kesulitan dalam pembagian tugas g. Adakalanya sumber yang dibutuhkan tidak tersedia dengan lengkap

d. Segi Kelebihan

Setiap model pembelajaran memiliki kelebihan masing-masing. Berikut disajikan Tabel 2.9 tentang

kelebihan model *experiential learning* dan model *problem based learning*.

Tabel 2.9 Kelebihan Model *Experiential Learning* dan Model *Problem Based Learning*

Kelebihan Model <i>Experiential Learning</i>	Kelebihan Model <i>Problem Based Learning</i>
Lewin (dalam Baharuddin dan Wahyuni, 2015: 231)	Nurdin dan Adriantoni (2016: 228)
<ul style="list-style-type: none"> a. Mendorong kemampuan peserta didik untuk membuat simpulan atas pemahaman yang diperoleh b. Memberikan kesempatan peserta didik untuk mendapatkan pemahaman sendiri dari hasil pengalamannya c. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan dan mempraktikkan sendiri pengalamannya d. Memberikan suasana rileks sehingga peserta didik tidak tegang dalam belajar e. Memberikan suasana menyenangkan sehingga peserta didik lebih gembira dalam belajar f. Meningkatkan motivasi untuk belajar dan komitmen mereka untuk mengimplementasikan penemuan tersebut g. Peserta didik memahami materi dengan baik dan dapat mengingatnya dalam waktu lama 	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif serta mandiri b. Meningkatkan motivasi dan kemampuan memecahkan masalah c. Membantu peserta didik belajar mentransfer pengetahuan dengan situasi baru d. Pembelajaran lebih bermakna e. Meningkatkan kemampuan berpikir kritis, menumbuhkan inisiatif dalam bekerja, motivasi internal untuk belajar, dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam kelompok f. Peserta didik mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan secara simultan dan mengaplikasikannya

h. Peserta didik memiliki keterampilan baru yang dapat dikuasai atau dipraktikkan dalam konteks yang relevan.

6. Senyawa Karbon

a. Gugus Fungsi Senyawa Karbon

Gugus fungsi adalah atom atau gugus yang menentukan sifat suatu senyawa. Beberapa gugus fungsi yang akan dipelajari antara lain:

No.	Golongan	Rumus Struktur	Gugus Fungsi	Contoh Senyawa	Nama Senyawa
1.	Haloalkana	$R - X$	$-X$	CH_3-Cl	Klorometana (metilklorida)
2.	Alkohol (Alkanol)	$R-OH$	$-OH$	CH_3-OH	Metanol (metil alkohol)
3.	Eter (Alkasialkana)	$R-O-R'$	$-O-$	CH_3-O-CH_3	Metoksi metana (dimetil eter)
4.	Aldehid (Alkanal)	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-H \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-H \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ CH_3-C-H \end{array}$	Etanal (asetaldehida)
5.	Keton (Alkanon)	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-R' \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-R' \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ CH_3-C-CH_3 \end{array}$	Propanon (dimetil keton)
6.	Asam Karboksilat (Asam Alkanoat)	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-OH \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-OH \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ CH_3-C-OH \end{array}$	Asam etanoat (asam asetat)
7.	Ester (Alkil Alkanoat)	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-OR' \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-OR' \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ CH_3-C-OCH_3 \end{array}$	Metil etanoat (metil asetat)

Catatan: R = Alkil (C_nH_{2n+1})

Peranan gugus fungsi dalam senyawa karbon menentukan sifat senyawanya, karena pada reaksi organik, pereaksi akan menyerang gugs fungsinya. Terjadinya perubahan gugus fungsi menyebabkan perubahan sifat senyawanya. Oleh karena itu setiap gugus fungsi mempunyai sifat spesifik sendiri.

b. Senyawa Karbon

1) Alkohol

Alkohol merupakan golongan senyawa dengan rumus umum $R-OH$, dimana R adalah alkil ($R = C_nH_{2n+1}$). Dengan demikian alkohol dapat dianggap sebagai turunan dari alkana dimana 1 atom H nya diganti dengan gugus $-OH$. Tata nama pada alkohol diberlakukan seperti *alkane*, hanya akhiran-ana diganti dengan akhiran $-anol$. Alkohol selain memiliki isomer rangka juga memiliki isomer posisi dan isomer fungsi. Isomer fungsi yaitu isomer yang disebabkan karena perbedaan posisi/letak gugus fungsi. Isomer fungsi adalah isomer yang disebabkan oleh perbedaan gugus fungsi. Misalkan: alkohol berisomer fungsi dengan eter.

2) Eter

Eter merupakan isomer fungsi dari alkohol. Eter memiliki rumus umum $R-O-R$, dengan R adalah alkil. Alkil-alkil pada eter dapat disamakan dan dapat pula dibedakan. Tata nama pada eter dibedakan menjadi 2, yaitu eter sebagai eter dan eter sebagai alkoksi *alkane*. Eter sebagai eter, yaitu dengan menyebut nama

alkil-alkilnya (sesuai urutan abjad) dan diakhiri dengan kata eter. Eter sebagai alkoksi alkana, yaitu dengan menyebutkan nama alkoksinya yang diawali nomor letak gugus alkoksi kemudian nama. Eter selain berisomer dengan sesamanya, juga berisomer dengan alkohol.

3) Aldehid

Aldehid atau alkanal dapat dianggap sebagai turunan *alkane* dengan mengganti 1 atom H

dari *alkane* dengan gugus fungsi $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C} \\ \backslash \\ \text{H} \end{array}$. Dan

rumus umum aldehid adalah $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C} \\ \backslash \\ \text{H} \end{array}$, dengan R adalah alkil. Tata nama aldehid dapat diberi nama dengan 2 cara.

- Nama sebagai alkanal (IUPAC)
- Nama alkanal seperti *alkane* dengan mengganti akhiran -ana dengan -anal serta nomor 1 dimulai dari gugus $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C} \\ \backslash \\ \text{H} \end{array}$.

4) Keton

Alkanon merupakan isomer fungsi dari aldehid dengan gugus fungsional $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}- \end{array}$. Rumus

umum alkanon adalah $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{R} \end{array}$, dengan R adalah alkil. Tata nama alkanon:

- Sistem IUPAC, seperti pada alkana, hanya akhiran -ana diganti dengan -anon
- Sistem trivial (sebagai keton), dengan menyebutkan alkil-alkil yang mengapit gugus sesuai urutan abjad dan diakhiri dengan keton

Isomer alkanon disebabkan oleh cabang, letak gugus fungsional, dan isomer fungsional dengan aldehyd.


5) Asam Karboksilat

Asam karboksilat atau alkanoat dapat dianggap turunan *alkane* dengan mengganti 1

atom H dari *alkane* dengan gugus . Rumus

umum asam karboksilat adalah $R-\text{C}(=\text{O})\text{OH}$ dengan R adalah alkil.

Tata nama asam karboksilat diturunkan dari nama *alkane* dengan menggantikan akhiran -ana dengan -anoat dan penomoran dimulai

dari gugus fungsi  serta penambahan awalan asam-. Isomer asam karboksilat disebabkan ada tidaknya cabang dan letak cabang, selain itu asam karboksilat juga berisomer fungsi dengan ester.

6) Ester

Ester merupakan isomer fungsi dari asam karboksilat dengan gugus fungsi $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C} \\ | \\ \text{C} \end{array}$. Rumus

umum ester adalah $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C} \\ | \\ \text{OR} \end{array}$ dengan R adalah alkil. Isomer ester disebabkan oleh gugus alkil dan gugus alkanoatnya. Selain itu ester juga berisomer dengan asam karboksilat.

7) Haloalkana

Haloalkana adalah senyawa-senyawa yang dapat dianggap berasal dari *alkane*, dimana satu atau lebih atom H diganti dengan atom halogen. Rumus umum haloalkana adalah R-X dengan X adalah alkil ($\text{R} = \text{C}_n\text{H}_{2n+1}$) dan X adalah atom halogen ($\text{X} = \text{F}, \text{Cl}, \text{Br}$ atau I). Tata nama haloalkana dengan menyebut nama halogen yang terikat (F, Cl, Br atau I) yang diikuti nama alkananya. Haloalkana yang telah memiliki isomer diberi nama dengan menyebut nomor yang menyatakan letak halogen. Isomer haloalkana dapat memiliki isomer rantai dan isomer posisi seperti pada alkohol.

B. Kajian pustaka

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hofstein *et al* (2005) dengan menerapkan model pembelajaran *experiential learning (hands on minds on)* dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan peserta didik kimia jenjang SMA menggunakan metode penyelidikan dalam mengajukan pertanyaan yang beragam dalam segi jumlah pertanyaan yang diajukan oleh peserta didik, tingkat kekoknitifan pertanyaan dan pertanyaan yang dipilih peserta didik untuk tujuan penelitian lebih lanjut. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok *inquiry* (eksperimen) peserta didik memiliki pengalaman dalam mengajukan pertanyaan lebih baik dan lebih banyak dari kelompok *traditional* (kontrol). Adapun persentase kualitas dan kuantitas pertanyaan dari kedua kelompok eksperimen dan kontrol berturut-turut yaitu a) praktik 59,9% dan 90,2% (*Low Order Question*), 40,1% dan 9,8% (*High Order Question*), b) artikel 11,7% dan 64,0% (*Low Order Question*), 88,3% dan 36,0% (*High Order Question*).

Penggunaan model *experiential learning* dalam proses pembelajaran juga dilakukan oleh Barida (2018) dalam meningkatkan keaktifan bertanya atau kemampuan bertanya mahasiswa. Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan kelas eksperimen dan kelas kontrol

sebagai sampel. Data diperoleh melalui 6 kali pertemuan dalam mata kuliah Pendidikan Inklusif. Hasil data yang didapatkan yaitu keaktifan bertanya mahasiswa mengalami perbedaan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen, yaitu 3,83 dan 11,5. Disamping peningkatan keaktifan bertanya, penerapan model *experiential learning* diterapkan dalam penguasaan konsep, dilakukan oleh Nuriyah, Yulianti dan Supriana (2018). Eksplorasi level penguasaan konsep pada materi Newton mengalami peningkatan setelah *pretest posttest* dengan model *experiential learning*.

Penelitian untuk mengetahui kemampuan bertanya pada peserta didik juga dilakukan oleh Susilowati dan Suyatmi (2019). Penelitian ini dilaksanakan dengan menerapkan model pembelajaran *problem based learning*. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa adanya peningkatan kemampuan bertanya peserta didik menggunakan model *problem based learning*. Hal ini ditunjukkan pada perolehan data yang meningkat dari siklus I menuju siklus II pada setiap indikator. Pada indikator kemampuan bertanya dengan mengacungkan tangan meningkat sebesar 64%, kemampuan bertanya dengan tulisan meningkat 57%, kemampuan bertanya dengan sesama teman meningkat 47%, dan kemampuan bertanya antar kelompok meningkat 34%.

Peningkatan kemampuan bertanya melalui penerapan model *problem based learning* juga dilakukan oleh Lamanepa dan Panis (2018). Berdasarkan hasil data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa dalam pelaksanaan penelitian melalui siklus I dan siklus II kemampuan bertanya peserta didik dalam pembelajaran fisika mengalami peningkatan. Faktor kemampuan bertanya peserta didik yang meningkat didasarkan dari peningkatan kemampuan berpikir tingkat rendah menjadi berpikir tingkat tinggi. Hal ini dinyatakan oleh Afcariono (2008) dalam penelitiannya dalam meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik. Selain berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan bertanya, penggunaan model *problem based learning* juga berpengaruh dalam pemahaman konsep peserta didik. Hal ini dilakukan oleh Fariana (2017) melalui siklus I dan siklus II. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pemahaman konsep yang ditunjukkan melalui hasil belajar peserta didik.

Penerapan model *problem based field investigation* dilakukan oleh Wibowo, Suwono dan Listyorini (2016) dapat mempengaruhi dan meningkatkan kemampuan bertanya peserta didik. Pada hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum menerapkan model *problem based field investigation* kemampuan bertanya peserta didik masih

rendah, dan setelah menerapkan model *problem based field investigation* kemampuan bertanya peserta didik mengalami peningkatan. Persentase kemampuan bertanya peserta didik berdasarkan pertanyaan yang diajukan sebelum dan setelah penerapan model *problem based field investigation* menunjukkan perbedaan yang bervariasi. Sebelum penerapan model *problem based field investigation* jenis pertanyaan didominasi pada tingkatan deklaratif (59%), prosedural deskriptif (16%), prosedural korelatif (21%) dan prosedural kausal (4%). Setelah diterapkan model *problem based field investigation* jenis pertanyaan yang diajukan mengalami peningkatan, pada tingkatan deklaratif (8%), prosedural deskriptif (32%), prosedural korelatif (41%) dan prosedural kausal (19%).

Berangkat dari kajian pustaka diatas peneliti akan mencoba menguji terkait pengaruh antara model *experiential learning* dan *problem based learning* terhadap kemampuan bertanya dan pemahaman konsep peserta didik. Materi yang dikaji yaitu senyawa karbon pada kelas XII di SMA Negeri 1 Welahan.

C. Kerangka berpikir

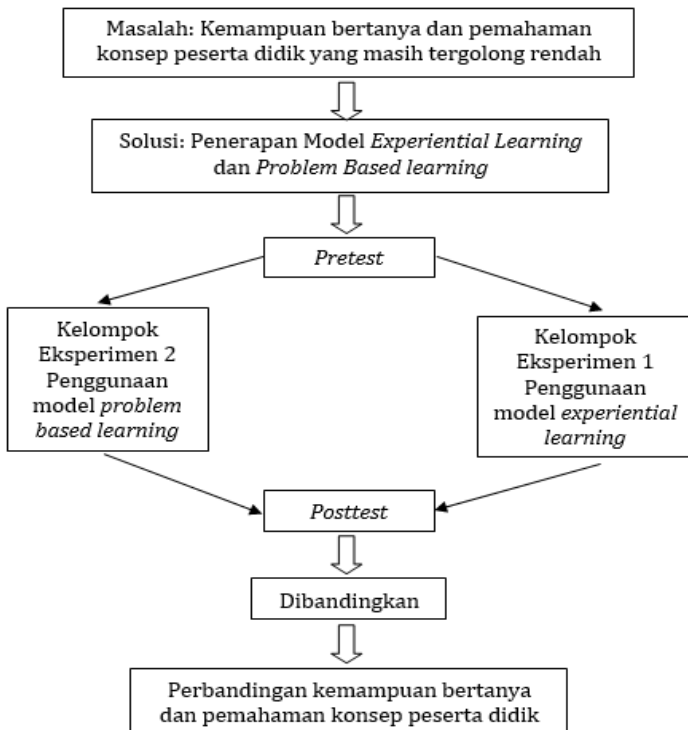
Kemampuan bertanya merupakan kemampuan ucapan verbal untuk menarik perhatian para pendengar yang meminta jawaban yang menyangkut hal-hal penting

khususnya dalam pembelajaran kimia. Kemampuan bertanya dapat meningkatkan rasa ingin tahu, minat serta kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik untuk mengajukan pertanyaan dengan tingkat kognitif tinggi. Kemampuan bertanya dibutuhkan dalam pembelajaran kimia yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Secara signifikan kemampuan bertanya sangat dibutuhkan peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Kemampuan berpikir menjadi aspek penting peserta didik, aspek lainnya yaitu pemahaman konsep yang perlu diperhatikan dalam proses pembelajaran karena akan berdampak pada hasil belajar peserta didik (Sastrika, Sadia & Muderawan, 2013). Hasil belajar diorientasikan sebagai refleksi untuk mengetahui ketuntasan belajar maupun penguasaan terhadap materi (Sastrika, Sadia & Muderawan, 2013). Kemampuan berpikir untuk memahami konsep kimia memerlukan perhatian khusus sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Sebab itu pendidik perlu menggunakan model *experiential learning* dan *problem based learning* sehingga tercipta pembelajaran yang efektif.

Model *problem based learning* merupakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik secara aktif belajar melalui pemecahan masalah. Peserta didik dituntut

belajar untuk berpikir sekaligus belajar materi pembelajaran, melalui pemecahan masalah yang sesuai dengan permasalahan kehidupan nyata. Model ini dapat merangsang peserta didik berpikir kritis dan meningkatkan kemampuan memecahkan masalah.



Gambar 2.3. Konsep Kerangka Berpikir

Model *experiential learning* dapat dijadikan sebagai alternatif model pembelajaran yang dipakai dalam pembelajaran menulis berita. Model ini dapat membantu peserta didik dalam mengaitkan isi pembelajaran dengan

keadaan dunia nyata, sehingga dengan pengalaman tersebut peserta didik dapat lebih mudah mengingat dan memahami informasi didapatkan dalam pembelajaran.

D. Rumusan Hipotesis

Rumusan hipotesis yang diajukan peneliti adalah sebagai berikut.

H₀₁ : Tidak terdapat perbedaan (terdapat persamaan) kemampuan bertanya peserta didik antara yang menggunakan model pembelajaran *Experiential Learning* dan *Problem Based Learning* pada materi senyawa karbon di SMA Negeri 1 Welahan.

H_{a1} : Terdapat perbedaan kemampuan bertanya peserta didik antara yang menggunakan model pembelajaran *Experiential Learning* dan *Problem Based Learning* pada materi senyawa karbon di SMA Negeri 1 Welahan.

H₀₂ : Tidak terdapat perbedaan (terdapat persamaan) pemahaman konsep peserta didik antara yang menggunakan model pembelajaran *Experiential Learning* dan *Problem Based Learning* pada materi senyawa karbon di SMA Negeri 1 Welahan.

H_{a2} : Terdapat perbedaan pemahaman konsep peserta didik antara yang menggunakan model pembelajaran *Experiential Learning* dan *Problem Based Learning* pada materi senyawa karbon di SMA Negeri 1 Welahan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian eksperimen semu (*quasi experiment research*) dengan pendekatan kuantitatif. Desain penelitian yang digunakan termasuk *nonequivalent control group design* yang dilakukan pada dua kelompok menggunakan model pembelajaran *experiential learning* (eksperimen 1) dan *problem based learning* (eksperimen 2) serta pemberian *pretest posttest* pada kedua kelompok. Desain penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3.1 *Nonequivalent Control Group Design*

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen 1	T ₁	X	T ₂
Eksperimen 2	T ₁	Y	T ₂

Keterangan:

Eksperimen 1 : Kelompok 1 *Experiential Learning*

Eksperimen 2 : Kelompok 2 *Problem Based Learning*

X : Perlakuan *Experiential Learning*

Y : Perlakuan *Problem Based Learning*

T₁ : *Pretest*

T₂ : *Posttest*

(Sugiyono, 2016: 89; Darmadi, 2011: 202)

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di SMA Negeri 1 Welahan berlokasi di Jl. Raya Welahan 3 Km, Kalipucang Kulon, Kecamatan Welahan, Kabupaten Jepara.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 2 Januari sampai 12 April 2020 pada materi senyawa karbon di semester genap tahun ajaran 2019/2020.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XII MIA SMA Negeri 1 Welahan tahun ajaran 2019/2010 yang terdiri dari 4 kelas dengan jumlah peserta didik pada masing-masing kelas yang ditunjukkan pada Tabel 3.2 sebagai berikut.

Tabel 3.2 Jumlah Peserta Didik Kelas XII MIA SMA Negeri 1 Welahan

Kelas	Jumlah Siswa
XII MIA 1	36
XII MIA 2	36
XII MIA 3	35
XII MIA 4	35

2. Sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *cluster sampling (area sampling)*

yang mana penentuan sampel bukan berdasarkan individu, tetapi lebih didasarkan pada kelompok (Sukardi, 2009: 61). Diperoleh kelas XII MIA 3 sebagai kelompok eksperimen 1 (*Experiential Learning*) dan kelas XII MIA 2 sebagai kelompok eksperimen 2 (*Problem Based Learning*) untuk dijadikan sampel.

D. Variabel Penelitian dan Indikator Penelitian

1. Variabel bebas (*Independent variable*)

Variabel bebas atau *independent variable* adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat atau *dependent variable* (Darmadi, 2011: 21). Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran *Experiential Learning* dan *Problem Based Learning*.

2. Variabel terikat (*Dependent variable*)

Variabel terikat atau *dependent variable* adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas atau *independent variable* (Darmadi, 2011: 21). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan bertanya dan pemahaman konsep peserta didik kelas XII MIA SMA Negeri 1 Welahan pada materi senyawa karbon.

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel personal yang perlu dikontrol (Darmadi, 2011: 21). Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah alokasi waktu, pendidik dan materi senyawa karbon yang diajarkan.

E. Teknik Pengumpulan Data

Kegiatan pengumpulan data dilakukan dengan teknik tertentu dan menggunakan alat ukur yang sering disebut dengan instrumen penelitian (Sugiyono, 2015: 348). Teknik pengumpulan data dan instrument yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk tes berupa soal uraian sedangkan instrumen non tes berupa observasi, wawancara, kuesioner dan dokumentasi selama penelitian berlangsung, sebagai berikut.

1. Tes

Tes merupakan serangkaian yang digunakan untuk mengukur keterampilan pengetahuan atau kemampuan yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Riduwan, 2015: 76). Tes digunakan untuk memperoleh data pemahaman konsep pada kedua kelompok berupa 10 butir soal essay yang digunakan sebelum dan setelah penerapan model pembelajaran *experiential learning* dan *problem based learning*.

2. Metode Observasi

Observasi merupakan kegiatan mengamati secara langsung menggunakan panca indra terhadap suatu objek (Arikunto, 2013: 199). Pada kegiatan studi pendahuluan, peneliti melakukan observasi non sistematis untuk mengetahui keadaan dan menemukan permasalahan di lingkungan kelas XII MIA SMA Negeri 1 Welahan pada proses kegiatan pembelajaran kimia. Selain itu selama proses penelitian berlangsung, observasi non sistematis juga dilakukan peneliti dalam proses pembelajaran kimia.

3. Metode Wawancara

Wawancara atau kuesioner lisan merupakan dialog yang dilakukan untuk memperoleh informasi dan menilai keadaan seseorang (Arikunto, 2013: 198). Wawancara bebas dilakukan pada studi pendahuluan, terkait permasalahan yang berkembang dengan pengampu pembelajaran kimia dan beberapa peserta didik kelas XII MIA SMA Negeri 1 Welahan. Teknik ini juga dilakukan untuk mengumpulkan data pendukung sehingga dapat melengkapi dan memperjelas data kuantitatif yang didapatkan pada studi pendahuluan dan setelah penelitian selesai.

4. Angket atau Kuesioner

Angket atau kuesioner adalah sejumlah pertanyaan secara tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden (Arikunto, 2013: 194). Angket diberikan pada *pretest* dan *posttest* guna memperoleh data kemampuan bertanya peserta didik. Angket yang digunakan termasuk jenis angket terbuka (angket tidak berstruktur), responden berkesempatan untuk menjawab sesuai kehendak dan keadaannya sendiri (Riduwan, 2015; 71). Angket dimodifikasi dari Nofika (2019) dan Hofstein (2005), terdiri dari 10 item dengan menggunakan skala *Likert*.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Kuesioner Kemampuan Bertanya

Aspek	Indikator
Kemampuan Bertanya	Kualitas Pertanyaan
	Rumusan Masalah
	Kualitas Pertanyaan yang dipilih
	Alasan Pemilihan Pertanyaan
	Hipotesis Pertanyaan Pilihan
	Kuantitas Pertanyaan

Angket juga digunakan untuk mengetahui respon peserta didik mengenai model pembelajaran yang diterapkan. Angket ini termasuk angket tertutup (angket berstruktur), yang disajikan sedemikian rupa sehingga responden hanya dapat memilih jawaban

yang disediakan (Riduwan, 2015: 72). Angket yang terdiri dari 25 item menggunakan skala *Likert*.

5. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan salah satu metode yang biasa digunakan dalam memperoleh informasi melalui penyelidikan benda-benda tertulis (Arikunto, 2013: 201). Metode dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh nama-nama peserta didik dalam suatu populasi, jumlah populasi, dan nilai UTS peserta didik kelas XII MIA SMA Negeri 1 Welahan. Pada analisis data akhir dokumentasi dilakukan untuk memperoleh data selama penelitian berlangsung.

F. Teknik Analisis Data

Terdapat empat tahap analisis data yang dilakukan akan diterapkan dalam penelitian ini antara lain analisis data awal, analisis instrumen penelitian, analisis data *pretest* dan analisis data *posttest*. Data yang akan dianalisis yaitu data kuesioner kemampuan bertanya dan data soal tes pemahaman konsep peserta didik. Berikut penjelasan keempat tahapan analisis data dalam penelitian ini:

1. Analisis Data Tahap Awal

Mengetahui keadaan awal dari suatu populasi perlu dilakukan dalam proses penelitian untuk menentukan sampel yang akan digunakan. Analisis

penentuan sampel dilakukan dengan dua uji yaitu uji normalitas dan uji homogenitas suatu populasi sehingga syarat penggunaan teknik *cluster sampling* dapat terpenuhi.

a. Uji Normalitas Populasi

Uji Normalitas berfungsi untuk mengetahui apakah data-data yang akan digunakan berdistribusi normal atau tidak (Arikunto, 2013: 357). Rumus yang digunakan dalam uji normalitas yaitu *Chi Kuadrat*, sebagai berikut:

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

Keterangan:

χ^2 : *Chi kuadrat*

f_o : frekuensi yang diobservasi

f_h : frekuensi yang diharapkan

k : banyaknya kelas interval

(Sugiyono, 2015: 109)

Untuk mengetahui apakah harga *Chi Kuadrat* (χ^2_{hitung}) yang diperoleh signifikan, maka harus dibandingkan dengan harga *Chi Kuadrat* yang terdapat pada tabel (χ^2_{tabel}) dengan taraf signifikansi 5%. Kriteria pengujian jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $dk = k - 1$ maka data berdistribusi normal (Riduwan, 2015: 124).

b. Uji Homogenitas Populasi

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui seragam atau tidaknya varian sampel yang akan diteliti (Arikunto, 2013: 365). Pengujian homogenitas pada penelitian ini dengan menggunakan uji *Bartlett* (Riduwan, 2015). Adapun hipotesis yang diajukan yaitu:

$$H_0 = \delta_1^2 = \delta_2^2 = \delta_3^2 = \delta_4^2$$

H_a = paling sedikit salah satu tanda tidak sama

Uji *Bartlett* dapat digunakan apabila data yang digunakan berdistribusi normal (Riduwan, 2015: 120). Rumus uji *Bartlett* sebagai berikut:

$$\chi^2 = (\ln .n) \{B - \sum dk (\log Si^2) \}$$

Keterangan:

n : jumlah data

B : $(\sum dk) \log s^2$ dimana $s^2 = \frac{\sum (dk Si^2)}{\sum dk}$

Si^2 : varians data untuk setiap kelompok

$dk = n-1$: derajat keabsahan tiap kelompok.

Jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ pada taraf signifikan 5% maka dapat dikatakan varians populasi homogen (Riduwan, 2015: 120).

2. Analisis Instrumen Penelitian

a. Analisis Instrumen Tes

Instrumen tes yang digunakan berupa soal pemahaman konsep berjumlah 10 soal uraian.

1) Uji Validitas Soal

Validitas adalah suatu konsep yang berkaitan dengan sejauh mana tes telah mengukur apa yang seharusnya diukur (Surapranata, 2009: 50). Instrumen tes dalam penelitian ini adalah soal uraian, sehingga uji validitas yang digunakan yaitu *product moment correlation* dengan rumus:

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

Keterangan:

- r_{xy} : koefisien korelasi tiap item
- N : banyaknya subjek uji coba
- $\sum X$: jumlah skor item
- $\sum Y$: jumlah skor total
- $\sum X^2$: jumlah kuadrat skor item
- $\sum Y^2$: jumlah kuadrat skor total
- $\sum XY$: jumlah perkalian skor item dan total

(Sudijono, 2015: 181; Riduwan, 2015: 98)

Hasil dari perhitungan tersebut (r_{xy}) digunakan guna mencari t_{hitung} dengan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan:

- t : nilai t hitung
- r : koefisien korelasi hasil r hitung
- n : jumlah siswa

Nilai t_{hitung} yang didapat dibandingkan dengan t_{tabel} . Soal dapat dikatakan valid atau apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ pada taraf signifikan 5% ($\alpha=0,005$) (Riduwan, 2015: 98).

2) Uji Realibilitas Soal

Reliabilitas suatu alat penilaian adalah tingkat ketetapan atau keajekan alat tersebut dalam menilai apa yang dinilainya (Farida, 2017: 162). Uji realibilitas soal uraian dapat dihitung menggunakan rumus *Alpha* yaitu:

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_1^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan:

r_{11} : reliabilitas instrumen

n : banyak butir soal

$\sum \sigma_1^2$: jumlah varians dari skor butir

σ_t^2 : jumlah varians dari skor total

(Sudijono, 2015: 208; Riduwan, 2015: 115)

Hasil r_{11} dikonsultasikan dengan harga r *product moment* pada tabel dengan signifikan 5%, jika harga $r_{11} > r_{tabel}$ maka soal yang diuji cobakan bersifat tetap atau reliabel (Riduwan, 2015: 118).

3) Uji Tingkat Kesukaran Soal

Uji tingkat kesukaran digunakan untuk memperoleh kualitas baik buruknya butir soal tes yang tidak terlalu mudah dan tidak

terlalu sukar (Farida, 2017: 156). Rumus yang digunakan dalam uji tingkat kesukaran untuk soal uraian yaitu:

- ✓ Menghitung rata-rata skor tiap soal

$$Rata - rata = \frac{Jumlah\ skor\ siswa\ tiap\ soal}{Jumlah\ siswa}$$

- ✓ Menghitung tingkat kesukaran

$$TK = \frac{Rata-rata}{Skor\ maksimum\ tiap\ soal}$$

- ✓ Membandingkan tingkat kesukaran dengan kriteria tingkat kesukaran
- ✓ Membuat penafsiran tingkat kesukaran dengan cara membandingkan koefisien tingkat kesukaran dengan kriteria.

(Surapranata, 2009: 17; Arifin, 2016: 273)

Hasil perhitungan dikategorikan dengan indeks kesukaran soal pada Tabel 3.4 dalam Surapranata (2009: 21, 47) yaitu:

Tabel 3.4 Kriteria Indeks Kesukaran Soal

Tingkat Kesukaran	Interpretasi	Keputusan
0,10 – 0,29	Sukar	Direvisi
0,30 – 0,69	Sedang	Diterima
0,70 – 1,00	Mudah	Direvisi
<0,10 dan >0.90	-	Ditolak

4) Uji Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal atau indeks diskriminasi adalah kemampuan suatu soal

untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah (Farida, 2017: 155). Rumus yang digunakan dalam uji daya pembeda soal uraian yaitu:

$$\text{Daya Pembeda} = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{S_m}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 : rata-rata kelompok atas

\bar{x}_2 : rata-rata kelompok bawah

S_m : Skor maksimum

(Surapranata, 2009: 40)

Hasil perhitungan dicocokkan dengan indeks daya pembeda pada Tabel 3.5 dalam Farida (2017: 155) dan Surapranata (2009: 47) sebagai berikut:

Tabel 3.5 Kriteria Daya Pembeda Soal

Daya Pembeda	Interpretasi	Keputusan
0,00 – 0,19	Buruk	Ditolak
0,20 – 0,39	Sedang	Direvisi
0,40 – 0,70	Baik	Diterima
0,70 – 1,00	Baik sekali	Diterima
Negatif	Tidak baik	Ditolak

b. Analisis Instrumen Non Tes

Instrumen non tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket kemampuan bertanya yang dimodifikasi dari Nofika (2019)

dan Hofstein (2005) berjumlah 10 item dengan menggunakan skala *likert*. Angket ini dirancang untuk mengetahui kemampuan bertanya peserta didik terkait dengan kegiatan pembelajaran di sekolah.

Selain itu, instrumen non tes berupa angket respon peserta didik juga digunakan yang berjumlah 25 item dengan menggunakan skala *likert*. Guna mengetahui respon peserta didik terhadap model pembelajaran yang diterapkan dalam pembelajaran. Penskoran dan kriteria kemampuan bertanya terdapat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Pedoman Penskoran Kuesioner Respon Peserta Didik

Pilihan Jawaban	Pernyataan	
	Positif	Negatif
Sangat Sesuai (SS)	4	1
Sesuai (S)	3	2
Kurang Sesuai (KS)	2	3
Tidak Sesuai (TS)	1	4

3. Analisis Data *Pretest Posttest*

Analisis hasil *pretest posttest* bertujuan untuk mengetahui kemampuan bertanya dan pemahaman konsep peserta didik materi senyawa karbon pada kelompok eksperimen 1 dan eksperimen 2 sebelum dan setelah diberi *treatment* dengan cara

mengerjakan soal dan mengisi angket. Setelah diperoleh data hasil *pretest posttest*, maka perlu diuji normalitas dan homogenitasnya terlebih dahulu.

- a. Menguji normalitas skor *pretest* menggunakan rumus *Chi Kuadrat*. Jika kriteria pengujian dengan nilai signifikansi 5%, jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data skor *pretest posttest* berdistribusi normal (Sugiyono, 2016: 199)
- b. Menguji homogenitas skor *pretest posttest* menggunakan rumus uji F atau uji *Fisher*.

Hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 : dengan $\alpha = 0,05$, $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan dk pembilang n_1-1 dan dk penyebut n_2-1 maka kedua varians homogen

H_a : dengan $\alpha = 0,05$, $F_{hitung} > F_{tabel}$ dengan dk pembilang n_1-1 dan dk penyebut n_2-1 maka kedua varians tidak homogen.

Rumus yang digunakan sebagai berikut:

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

Sedangkan untuk menghitung varians dari masing-masing kelompok digunakan rumus:

$$S_1^2 = \frac{n(\sum X_1^2) - (\sum X_1)^2}{n_1(n_1-1)} \quad \text{atau} \quad S_2^2 = \frac{n(\sum X_2^2) - (\sum X_2)^2}{n_2(n_2-1)}$$

Keterangan:

S_1^2 : varians kelompok eksperimen 1

S_2^2 : varians kelompok eksperimen 2

n_1 : jumlah sampel kelompok eksperimen 1

n_2 : jumlah sampel kelompok eksperimen 2

X_1 : nilai kelompok eksperimen 1

X_2 : nilai kelompok eksperimen 2

Kriteria H_0 diterima jika dengan taraf signifikansi 5% menghasilkan $F_{hitung} < F_{tabel}$. F_{tabel} dapat diperoleh dengan dk pembilang = $n_1 - 1$ dan dk penyebut = $n_2 - 1$ (Sugiyono, 2015: 140).

Apabila data *pretest posttest* telah dinyatakan normal dan homogen, maka bisa dilanjutkan dengan menganalisis data *posttest* menggunakan uji t antara kelompok eksperimen 1 dan kelompok eksperimen 2.

c. Uji t

Uji t digunakan untuk menguji hipotesis komparatif yang rata-rata memiliki dua sampel korelasi dan *independent*, dengan bentuk data interval atau rasio (Sugiyono, 2015: 121). Hipotesis komparatif yang diuji termasuk hipotesis uji dua pihak, yang berbunyi:

Hipotesis 1:

$$H_{o1} : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_{a1} : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 : rata-rata kemampuan bertanya eksperimen 1

μ_2 : rata-rata kemampuan bertanya eksperimen 2

Hipotesis 2:

$H_{o2} : \mu_1 = \mu_2$

$H_{a2} : \mu_1 \neq \mu_2$

Keterangan:

μ_1 : rata-rata pemahaman konsep eksperimen 1

μ_2 : rata-rata pemahaman konsep eksperimen 2

Terdapat dua jenis tes t yang dapat digunakan untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel *independent* yaitu Separated Varians dan Polled Varians (Sugiyono, 2015: 138).

Separated varians Polled varians

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 : Skor rata-rata dari kelompok eksperimen

\bar{x}_2 : Skor rata-rata dari kelompok control

n_1 : Banyak subjek kelompok eksperimen 1

n_2 : Banyak subjek kelompok eksperimen 1

s_1^2 : Varian kelompok eksperimen 1

s_2^2 : Varian kelompok eksperimen 2.

(Sugiyono, 2015: 138, Sugiyono, 2016: 229)

Beberapa pertimbangan dalam memilih rumus uji t yaitu:

- a. Bila jumlah anggota sampel $n_1 = n_2$ dan varians homogen maka dapat digunakan rumus uji t baik untuk separated maupun polled varians. Untuk mengetahui t tabel digunakan $dk = n_1 + n_2 - 2$
- b. Bila $n_1 \neq n_2$ dan varians homogen dapat digunakan uji t dengan polled varians. Untuk mengetahui t tabel digunakan $dk = n_1 + n_2 - 2$
- c. Bila $n_1 = n_2$ dan varians tidak homogen maka dapat digunakan uji t dengan separated maupun polled varians. Untuk mengetahui t tabel digunakan $dk = n_1 - 1$ atau $dk = n_2 - 1$
- d. Bila $n_1 \neq n_2$ dan varians tidak homogen dapat digunakan uji t dengan separated varians. Untuk mengetahui t tabel digunakan $dk = n_1 - 1$ atau $dk = n_2 - 1$.

Kriteria pengujian hipotesis adalah jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima dengan taraf signifikansi 5% (Sugiyono, 2016: 229).

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

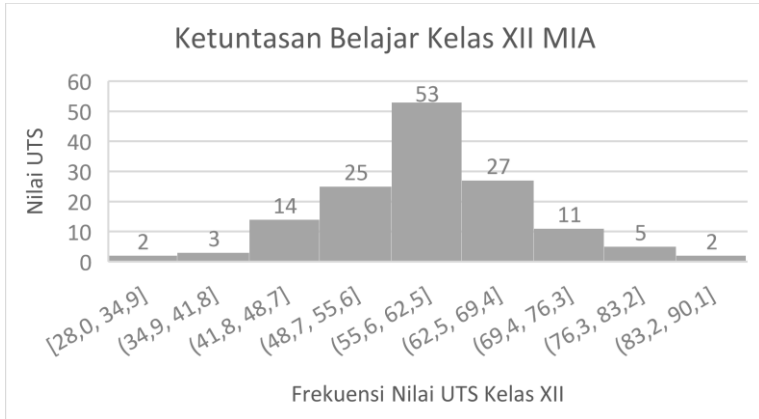
A. Deskripsi Data Hasil Penelitian

Proses belajar merupakan kegiatan belajar mengajar antara peserta didik dan pendidik dengan tujuan mengembangkan potensi peserta didik dalam mencapai kompetensi yang diharapkan. Proses belajar kelas XII MIA di SMA Negeri 1 Welahan menunjukkan kemampuan bertanya dan rata-rata ketuntasan belajar yang rendah. Dibuktikan dari hasil studi pendahuluan pada persentase pertanyaan peserta didik pada Tabel 4.1 serta nilai ulangan tengah semester gasal peserta didik kelas XII MIA SMA Negeri 1 Welahan pada Grafik 4.1.

Tabel 4.1 Persentase Kemampuan Bertanya Peserta Didik

Kelas	Jumlah Peserta Didik	Jumlah Pertanyaan	Dimensi Pengetahuan Konseptual	
			C1	C2
XII MIA 1	36	18	56,25%	43,75%
XII MIA 2	36	15	60,17%	39,83%
XII MIA 3	35	17	52,69%	47,31%
XII MIA 4	35	15	48,65%	51,35%

Peserta didik mengalami hambatan dalam proses belajar kimia dikarenakan kurangnya memahami konsep dasar dari materi yang akan dipelajari (Widayanti, 2014).



Grafik 4.1 Persentase Ketuntasan Belajar Peserta Didik

Kemampuan bertanya dan pemahaman konsep yang baik dapat memicu keberhasilan proses belajar peserta didik. Tujuan dilakukan penelitian ini untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan pada kemampuan bertanya dan pemahaman konsep peserta didik antara penerapan model pembelajaran *experiential learning* dan model pembelajaran *problem based learning*. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Welahan pada tanggal 2 Januari sampai 12 April 2020. Desain penelitian ini adalah *quasi experiment* dengan bentuk *nonequivalent control grup design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas XII MIA yang berjumlah 142 peserta didik.

Peneliti menggunakan teknik *cluster sampling* dalam pengambilan sampel penelitian, sehingga diperoleh kelas XII MIA 3 sebagai kelompok eksperimen 1 dan kelas

XII MIA 2 sebagai kelompok eksperimen 2. Kedua kelompok diberikan *pretest* dan *posttest* yang sama mengenai materi senyawa karbon, perbedaan terletak pada penerapan model pembelajaran yaitu penggunaan model *experiential learning* pada kelompok eksperimen 1 dan model *problem based learning* pada kelompok eksperimen 2. Instrumen yang digunakan berupa angket kemampuan bertanya, angket respon peserta didik dan soal essay pemahaman konsep pada materi senyawa karbon. Instrumen soal essay yang digunakan telah diuji cobakan pada mahasiswa angkatan 2020 semester 1 jurusan Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang.

Hasil penelitian yang diperoleh peneliti berupa data hasil angket kemampuan bertanya dan pemahaman konsep yang disajikan pada deskripsi data, meliputi:

1. Analisis Data Tahap Awal

Analisis data tahap awal dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keadaan awal dari populasi untuk pengambilan sampel penelitian yaitu kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2. Analisis data yang dilakukan yaitu, uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas Populasi

Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *cluster sampling*.

Pengambilan sampel dengan teknik tersebut harus dipastikan terlebih dahulu bahwa populasi berdistribusi normal. Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas populasi yang telah dilakukan dapat disajikan dalam Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Analisis Uji Normalitas Populasi

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kesimpulan
XI IPA-1	7,095	11,070	NORMAL
XI IPA-2	10,993	11,070	NORMAL
XI IPA-3	9,825	11,070	NORMAL
XI IPA-4	10,013	11,070	NORMAL

Keempat analisis data menunjukkan pada taraf signifikansi 5% dengan dk = 5 diperoleh nilai $\chi^2_{tabel} = 11,070$ sehingga apabila kriteria nilai yang diperoleh $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka populasi dinyatakan berdistribusi normal. Hasil uji normalitas populasi keempat kelas XII MIA tersebut menunjukkan berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas Populasi

Uji homogenitas populasi digunakan untuk mengetahui seragam atau tidaknya varians populasi sebelum ditentukan sebagai sampel menggunakan teknik *cluster sampling*. Uji homogenitas dapat dilakukan menggunakan Uji *Bartlett*, H_0 diterima apabila $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka

populasi dapat dinyatakan homogen. Berdasarkan perhitungan uji homogenitas yang telah dilakukan diperoleh data pada taraf signifikansi 5% dengan $dk = 3$ maka harga $\chi^2_{\text{tabel}} = 7,815$ dan harga $\chi^2_{\text{hitung}} = 2,412$ yang disajikan dalam Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Analisis Uji Homogenitas Populasi

χ^2_{hitung}	=	2,413
χ^2_{tabel}	=	7,815
Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 4-1 = 3$ diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} 7,815$		
Karena $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$, maka keempat kelas homogen		

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$, maka keempat kelas memiliki varians sama dan populasi dinyatakan homogen.

Hasil uji normalitas dan homogenitas populasi menunjukkan bahwa keempat kelas berdistribusi normal dan homogen, pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *cluster sampling*. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kelas XII MIA 3 sebagai kelompok eksperimen 1 dan kelas XII MIA 2 sebagai kelompok eksperimen 2.

2. Analisis Data Instrumen Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini menggunakan dua jenis instrumen. Pertama, instrumen non tes berupa angket guna mengukur kemampuan bertanya dan mengukur respon peserta didik terhadap model

pembelajaran. Kedua, instrumen tes guna mengukur pemahaman konsep peserta didik pada materi senyawa karbon. Kedua instrumen diberikan kepada peserta didik sebelum dan sesudah mengikuti proses pembelajaran menggunakan model *experiential learning* atau model *problem based learning*.

a. Analisis Data Instrumen Non Tes

Terdapat dua jenis instrumen non tes yang diterapkan dalam penelitian. Pertama, angket kemampuan bertanya peserta didik yang diadopsi dan dimodifikasi dari Hofstein (2005) dan Nofika (2019). Kedua, angket respon peserta didik terhadap model pembelajaran baik yang menggunakan model *experiential learning* dan model *problem based learning*.

Angket kemampuan bertanya ini terdiri dari 10 item, masing-masing item berisi deskripsi singkat dan gambar mengenai peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan materi kimia senyawa karbon. Data yang didapatkan dari pengisian angket kemampuan bertanya yaitu daftar pertanyaan yang dibuat oleh peserta didik, pertanyaan pilihan, alasan pemilihan pertanyaan dan hipotesis dari

pertanyaan pilihan. Angket kemampuan bertanya berbentuk skala *Likert* yang terdiri dari tiga skala penilaian, yaitu: Baik, Sedang, Kurang. Angket ini terdiri dari 6 indikator, antara lain a) kualitas pertanyaan, b) rumusan pertanyaan, c) kualitas pertanyaan pilihan, d) alasan pertanyaan pilihan, e) hipotesis pertanyaan pilihan dan f) kuantitas pertanyaan. Masing-masing indikator memiliki kriteria tertentu yang disajikan pada Lampiran 6.

Angket respon peserta didik terdiri dari 25 item yang berisi pernyataan positif dan pernyataan negatif sesuai dengan kebutuhan peneliti. Angket respon peserta didik ini berbentuk skala *Likert* yang terdiri dari empat skala penilaian yaitu: Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Kurang Setuju (KS) dan Tidak Setuju (TS).

b. Analisis Data Instrumen Tes

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal pemahaman konsep pada materi senyawa karbon. Soal yang digunakan berbentuk essay yang terdiri dari 10 soal. Kisi-kisi instrumen tes serta kunci jawaban telah disajikan pada Lampiran 7. Sebelum diberikan pada peserta didik, instrumen tes tersebut diuji coba terlebih

dahulu pada mahasiswa Pendidikan Kimia semester 1 angkatan 2020 UIN Walisongo Semarang yang telah mendapatkan materi senyawa karbon sebagai responden uji coba.

Instrumen tes ini perlu dianalisis dengan cara mencari validitas, realibilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Data hasil analisis soal sebagai berikut:

1) Uji Validitas Soal Essay

Uji validitas digunakan untuk mengetahui valid atau tidaknya soal essay yang digunakan. Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan pada responden uji coba yang berjumlah $N = 40$ orang dengan taraf signifikansi 5% dengan $df = N-4 = 36$ sehingga diperoleh nilai $r_{tabel} = 0,320$. Kriteria soal essay dapat dinyatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ sehingga diperoleh hasil data sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Validitas Soal

Kriteria	r_{tabel}	No.Soa	Jumlah
Valid	0,320	1,3,5,6,7,8,9,10,	16 soal
		11,12,13,14, 16,18,19,20	
Tidak Valid		2,4,15,17	4 soal

Berdasarkan data hasil tabel validitas pada Tabel 4.4 diatas diperoleh 16 soal essay valid dan 4 soal yang tidak valid. Soal essay yang telah dinyatakan valid dapat digunakan untuk *pretest* dan *posttest*. Soal *pretest* dan *posttest* guna mengukur pemahaman konsep peserta didik dapat dilihat pada Lampiran 7.

2) Uji Realibilitas Soal Essay

Uji realibilitas soal essay dilakukan untuk mengetahui tingkat konsistensi atau tingkat keajegan jawaban apabila diujikan kapan saja soal tersebut dengan objek yang sama. Hasil analisis uji realibilitas diperoleh $r_{tabel} = 0,320$ dengan taraf signifikansi 5%. Jika didapatkan $r_{11} > r_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa soal essay tersebut dinyatakan reliabel. Hasil perhitungan menunjukkan harga $r_{11} = 0,81979$.

3) Uji Tingkat Kesukaran Soal Essay

Uji tingkat kesukaran dilakukan untuk mengetahui tingkat kriteria kesukaran soal essay termasuk mudah, sedang atau sukar. Hasil analisis uji tingkat kesukaran soal essay disajikan dalam Tabel 4.5. Pehitungan analisis

tingkat kesukaran secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 9.

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Essay

Kriteria	No. Soal	Jumlah	Persentase
Mudah	9,16,20	3	15%
Sedang	1,3,4,5,7,8,10, 11,12,13,14, 15,17,18,19	15	75%
Sukar	2,6	2	10%

Berdasarkan Tabel 4.5 diatas tingkat kesukaran soal essay pada kriteria mudah sebesar 15%, kriteria sedang sebesar 75%, dan kriteria sukar sebesar 10%.

4) Uji Daya Pembeda Soal Essay

Uji daya pembeda soal essay dilakukan untuk mengetahui tingkat kemampuan suatu soal guna membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah. Uji daya pembeda dikategorikan pada empat tingkat, yaitu buruk, sedang, baik dan sangat baik. Hasil perhitungan uji daya pembeda soal essay disajikan pada Tabel 4.6. Berdasarkan perhitungan analisis uji daya pembeda soal essay secara lengkap dapat dilihat pada

Lampiran 9. Data yang diperoleh dari Tabel 4.6 dapat disimpulkan bahwa soal essay pada kriteria buruk sebesar 20%, kriteria sedang sebesar 50%, kriteria baik sebesar 20%, dan pada kriteria sangat baik sebesar 10%.

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Daya Pembeda Soal Essay

Kriteria	No. Soal	Jumlah	Persentase
Buruk	7,16,17,19	4	20%
Sedang	1,2,4,10,11,13, 14,15,18,20	10	50%
Baik	3,5,9,12	4	20%
Sangat Baik	6,8	2	10%

Berdasarkan hasil perhitungan analisis uji validitas, uji realibilitas, uji tingkat kesukaran, dan uji daya pembeda diperoleh hasil bahwa jumlah soal essay yang dapat dipakai berjumlah 13 soal dan soal essay yang tidak dapat dipakai berjumlah 7 soal. Terdapat 7 soal essay yang tidak dapat dipakai, karena ketujuh soal tersebut tidak valid dan memiliki daya pembeda pada kriteria buruk, disajikan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Uji Coba Soal Essay

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Soal Dipakai	1, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 20	13
Soal Tidak Dipakai	2, 4, 7, 15, 16, 17, 19	7

3. Analisis Data *Pretest*

Kegiatan *pretest* adalah tahap awal dalam pengumpulan data awal guna mengetahui kemampuan bertanya peserta didik pada materi senyawa karbon serta pemahaman konsep peserta didik. *Pretest* diberikan pada kelompok eksperimen 1 dan kelompok eksperimen 2 sebelum diterapkan model *experiential learning* dan *problem based learning* sebagai *treatment*. Terdapat beberapa analisis yang perlu dilakukan meliputi, uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas *Pretest*

Uji normalitas pada *pretest* menggunakan uji *Chi Kuadrat*. Uji normalitas *pretest* dilakukan pada kemampuan bertanya dan pemahaman konsep pada kedua kelompok. Kriteria yang menunjukkan penerimaan H_0 , apabila $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan nilai signifikansi 5% dan $dk = 5$ maka harga $\chi^2_{tabel} = 11.070$. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dapat dilihat pada Lampiran 10, kesimpulan ditunjukkan pada Tabel 4.8 dan 4.9.

Tabel 4.8 Hasil Analisis Uji Normalitas Kemampuan Bertanya *Pretest*

No	Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keterangan
1.	Eksperimen 1	7,049	11,070	NORMAL
2.	Eksperimen 2	10,042	11,070	NORMAL

Tabel 4.9 Hasil Analisis Uji Normalitas Pemahaman Konsep *Pretest*

No	Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keterangan
1.	Eksperimen 1	10,170	11,070	NORMAL
2.	Eksperimen 2	9,337	11,070	NORMAL

Hasil uji normalitas yang telah disajikan pada kedua tabel diatas dapat disimpulkan bahwa hasil data *pretest* kemampuan bertanya dan *pretest* pemahaman konsep pada kedua kelompok tersebut berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas *Pretest*

Uji homogenitas guna menganalisis data hasil *pretest* dilakukan untuk mengetahui seragam atau tidaknya suatu varians. Uji homogenitas pada *pretest* ini menggunakan Uji *Fisher*. Penerimaan H_0 atau varians dinyatakan homogen apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$, harga $F_{tabel} = 1,76$ dengan nilai signifikansi 5%. Berdasarkan hasil perhitungan data *pretest* yang disajikan pada Lampiran 12, diperoleh data homogenitas kemampuan bertanya dan pemahaman konsep peserta didik pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Analisis Uji Homogenitas Kemampuan Bertanya dan Pemahaman Konsep *Pretest*

Variabel	F_{hitung}	F_{tabel}	Keterangan
Kemampuan Bertaya	1,33	1,76	Homogen
Pemahaman Konsep	1,34	1,76	Homogen

Hasil perhitungan uji homogenitas diatas menunjukkan bahwa masing-masing $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga H_0 diterima atau kedua varians bersifat homogen. Artinya kedua kelompok eksperimen 1 dan eksperimen 2 memiliki tingkat kemampuan bertanya dan pemahaman konsep yang sama.

4. Analisis Data *Posttest*

Kegiatan *posttest* adalah langkah pengumpulan data hasil tes sebagai hasil akhir guna mengetahui perubahan atau peningkatan kemampuan bertanya dan pemahaman konsep peserta didik pada materi senyawa karbon pada kedua kelompok setelah mendapatkan *treatment*. Beberapa uji yang perlu dilakukan dalam analisis data *posttest* meliputi, uji normalitas, uji homogenitas, dan uji t.

a. Uji Normalitas *Posttest*

Uji normalitas pada *posttest* menggunakan uji *Chi Kuadrat*. Uji normalitas *posttest* dilakukan pada kemampuan bertanya dan pemahaman konsep pada kedua kelompok. Kriteria yang menunjukkan penerimaan H_0 , apabila $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan nilai signifikansi 5% dan $dk = 5$ maka harga $\chi^2_{tabel} = 11.070$. Kesimpulan uji normalitas *posttest* ditunjukkan pada Tabel 4.11 dan 4.12.

Tabel 4.11 Hasil Analisis Uji Normalitas Kemampuan Bertanya *Posttest*

No	Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keterangan
1.	Eksperimen 1	10,01	11,070	NORMAL
2.	Eksperimen 2	9,25	11,070	NORMAL

Tabel 4.12 Hasil Analisis Uji Normalitas Pemahaman Konsep *Posttest*

No	Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keterangan
1.	Eksperimen 1	7,97	11,070	NORMAL
2.	Eksperimen 2	9,86	11,070	NORMAL

Hasil uji normalitas yang telah disajikan pada Tabel 4.11 dan Tabel 4.12 dapat disimpulkan bahwa hasil data *posttest* kemampuan bertanya dan *pretest* pemahaman konsep pada kelompok eksperimen 1 dan kelompok eksperimen 2 tersebut berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas *Posttest*

Uji homogenitas guna menganalisis data hasil *posttest* dilakukan untuk mengetahui seragam atau tidaknya suatu varians. Uji homogenitas menggunakan Uji Fisher. Penerimaan H_0 atau varians dinyatakan homogen apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$, harga $F_{tabel} = 1,76$ dengan nilai signifikansi 5%. Berdasarkan hasil perhitungan data *posttest* yang disajikan pada Lampiran 13, diperoleh data uji homogenitas *posttest* pada kemampuan

bertanya dan pemahaman konsep peserta didik dalam Tabel 4.13. Hasil perhitungan uji homogenitas *posttest* menunjukkan bahwa masing-masing $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga H_0 diterima atau kedua varians bersifat homogen. Artinya kedua kelompok memiliki tingkat kemampuan bertanya dan pemahaman konsep yang sama.

Tabel 4.13 Analisis Uji Homogenitas Kemampuan Bertanya dan Pemahaman Konsep *Posttest*

Variabel	F_{hitung}	F_{tabel}	Keterangan
Kemampuan Bertanya	1,17	1,76	Homogen
Pemahaman Konsep	1,36	1,76	Homogen

c. Uji t

Uji t yang digunakan adalah uji t dua sampel *independent* sebagai salah satu teknik statistik dalam menguji hipotesis komparatif dengan bentuk data interval atau rasio. Pengujian uji t pada *posttest* ini menggunakan Rumus Polled (Sugiyono, 2015: 197). Penggunaan Rumus Polled didasari atas hasil perhitungan uji normalitas dan uji homogenitas *posttest* yang terdistribusi normal dan homogen serta terdapat perbedaan jumlah sampel pada kedua kelompok (Sugiyono, 2015: 139; Sugiyono, 2012: 197). Kriteria pengujian hipotesis yaitu jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, harga t_{tabel}

diperoleh dari $dk = 35+36-2 = 1,995$ dengan nilai signifikansi 5%. Dari hasil perhitungan data *posttest* yang disajikan pada Lampiran 14, diperoleh data uji t kemampuan bertanya dan pemahaman konsep peserta didik kedua kelompok dalam Tabel 4.14 dan Tabel 4.15.

Tabel 4.14 Hasil Analisis Uji t Kemampuan Bertanya

Hipotesis 1 (Kemampuan Bertanya)		
Sumber Variasi	Eksperimen 1	Eksperimen 2
Jumlah	772,5	737,1
N	35	36
\bar{x}	22,07	20,48
Standar Deviasi (s)	2,181516	2,017193
Varians (s^2)	4,75901	4,06907
	$t_{hitung} = 3,203$	
	$t_{tabel} = 1,995$	

Tabel 4.15 Hasil Analisis Uji t Pemahaman Konsep

Hipotesis 2 (Pemahaman Konsep)		
Sumber Variasi	Eksperimen 1	Eksperimen 2
Jumlah	2558	2389
N	35	36
\bar{x}	73,09	66,36
Standar Deviasi (s)	13,064031	11,189670
Varians (s^2)	170,6689	125,208730
	$t_{hitung} = 2,332$	
	$t_{tabel} = 1,995$	

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4.14 dan Tabel 4.15 di atas menunjukkan bahwa uji t pada hipotesis 1 mengenai kemampuan bertanya dan hipotesis 2 mengenai pemahaman konsep peserta didik menyatakan $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka dapat diambil kesimpulan bahwa terjadi penolakan H_0 dan penerimaan H_a . Artinya rata-rata kemampuan bertanya dan pemahaman konsep peserta didik pada kedua kelompok terdapat perbedaan. Rata-rata kemampuan bertanya dan pemahaman konsep peserta didik yang menggunakan model *experiential learning* lebih tinggi dibandingkan yang menggunakan model *problem based learning*.

5. Analisis Angket Respon Peserta Didik

Angket respon peserta didik diberikan pada kedua kelompok setelah kegiatan *posttest* guna mengetahui respon peserta didik terhadap model pembelajaran yang telah diterima. Angket respon peserta didik terdiri dari 25 item berisi pernyataan positif dan negatif berbentuk skala *Likert* dengan empat skala penilaian yaitu: Sangat Setuju (4), Setuju (3), Kurang Setuju (2), Tidak Setuju (1). Berdasarkan analisis perhitungan skor angket respon peserta didik dapat disimpulkan dalam Tabel 4.16 dan Tabel 4.17.

Tabel 4.16 Distribusi Frekuensi Nilai Angket
Kelompok Eskperimen 1 (*Experiential Learning*)

No	Interval	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif (%)
1	68 – 72	4	11,42%
2	73 – 77	5	14,28%
3	78 – 82	8	22,85%
4	83 – 87	12	34,28%
5	88 – 92	6	17,14%

Berdasarkan nilai angket respon peserta didik pada kelompok eksperimen 1 diperoleh nilai tertinggi dan nilai terendah yaitu 90 dan 68, rentang (R) = 22, panjang interval kelas = 5 dan rata-rata yang diperoleh yaitu 81,48 dengan standar deviasi sebesar 6,123.

Tabel 4.17 Distribusi Frekuensi Nilai Angket
Kelompok Eskperimen 2 (*Problem Based Learning*)

No	Interval	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif (%)
1	65 – 70	5	13,88%
2	71 – 76	4	11,11%
3	77 – 82	9	25%
4	83 – 88	14	38,88%
5	89 – 94	4	11,11%

Berdasarkan nilai angket respon peserta didik pada kelompok eksperimen 2 diperoleh nilai tertinggi dan nilai terendah yaitu 92 dan 65, rentang (R) = 27, panjang interval kelas = 6 dan rata-rata yang diperoleh yaitu 80,22 dengan standar deviasi sebesar 6,94.

B. Analisis Data

1. Penggunaan Model Pembelajaran *Experiential Learning* Terhadap Kemampuan Bertanya dan Pemahaman Konsep

Hasil analisis data uji t Tabel 4.15 dan Tabel 4.16 menunjukkan model pembelajaran *experiential learning* terbukti lebih efektif terhadap kemampuan bertanya dan pemahaman konsep. Berikut ini analisis beberapa penyebab efektivitas model pembelajaran *experiential learning* terhadap kemampuan bertanya dan pemahaman konsep melalui langkah-langkah menurut Baharuddin dan Wahyuni (2015) yang meliputi: *Concrete Experience*, *Reflective Observation*, *Abstract Conceptualization*, dan *Active Experiment*.

1) *Concrete Experience*

Tahap *concrete experience* (pengalaman konkret), peneliti memberikan penggalan artikel mengenai fenomena dalam kehidupan sebagai pengalaman konkret atau tambahan pengalaman konkret peserta didik yang berkaitan dengan konsep kimia senyawa karbon. Peserta didik berkesempatan memahami dan mengamati artikel tersebut dengan bimbingan dari pendidik. Peserta didik mempunyai pengalaman konkret

sebagai pengetahuan awal dalam mengikuti pembelajaran. Tahap *concrete experience* ini peserta didik mengetahui dan memiliki pengalaman konkret mengenai materi senyawa karbon dalam kehidupan sehari-hari yang banyak dijumpai aplikasinya.

Penelitian yang sama dilakukan oleh Sriani, Utama dan Darmayanti (2015) yang menyatakan bahwa pada tahap *concrete experience* ini peserta didik dapat belajar dengan terbuka dan lebih mampu membimbing diri sendiri dalam mengenal dan memahami konsep senyawa karbon. Peserta didik secara individu memperoleh kesempatan lebih banyak pada pembelajaran berpikir terbuka dan kemampuan beradaptasi dalam mendapatkan pengetahuan awal berupa pengalaman konkret untuk mengikuti pembelajaran (Jannati, 2016).

2) *Reflective Observation*

Tahap *reflective observation* (pengamatan reflektif) ini peserta didik secara individu merefleksikan hasil pengamatan penggalan artikel yang telah diberikan sebagai pengalaman konkret mereka. Proses refleksi akan mendorong

peserta didik untuk berpikir dan memahami apa yang terjadi. Bimbingan pendidik berupa beberapa pertanyaan terkait dapat membantu peserta didik untuk lebih memahami penggalan artikel tersebut. Tahap *reflective observation* ini membantu peserta didik untuk dapat menciptakan makna dari pengalaman konkret yang dihubungkan dengan tujuan pembelajaran.

Penelitian yang sama dilakukan oleh Priyandari, Astina dan Utomo (2020), pada tahap *reflective observation* peserta didik melakukan transformasi pengalaman dengan mencermati dan memahami pengalaman yang didapatkan. Dasar pemahaman konsep yang mendasari pengalaman yang dialami dan perkiraan kemungkinan aplikasinya dalam konteks yang lain berada pada tahap ini (Istigfaroh, 2014).

3) *Absract Conceptualization*

Tahap *abstract conceptualization* peserta didik dibimbing pendidik dalam mengintegrasikan pemahaman dari hasil refleksi berdasar pengalaman konkret yang didapatkan menuju pemahaman konsep pembelajaran. Peserta didik diarahkan pada pemetaan konsep untuk

membangun konsep abstrak. Sehingga peserta didik mampu merumuskan dan menemukan konsep utama atau garis besar mengenai materi pembelajaran. Tahap *abstract conceptualization* menjadi dasar proses pemahaman prinsip yang mendasari pengalaman yang dialami.

Penelitian yang sama dilakukan oleh Priyandari, Astina dan Utomo (2020) tahap *abstract conceptualization* merupakan hasil refleksi yang dicerna dan diproses menjadi suatu konsep abstrak yang kemudian dikembangkan menjadi implikasi untuk pengambilan tindakan.

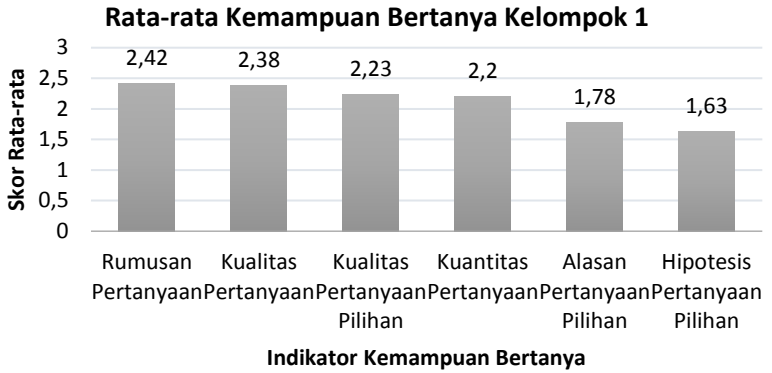
4) *Active Experiment*

Tahap *active experiment* ini peserta didik melakukan simulasi dalam rangka menguji konsep yang telah diperoleh melalui kegiatan pengamatan. Dilanjutkan dengan kegiatan praktikum di laboratorium untuk melakukan penyelidikan lebih lanjut. Tahap implementasi ini merupakan situasi yang memungkinkan penerapan konsep yang sudah dikuasai. Pengalaman nyata kemudian direfleksikan dan diatur kembali sehingga membentuk konsep abstrak yang menjadi petunjuk bagi terciptanya

pengalaman baru. Tahap ini peserta didik mampu mengaplikasikan secara langsung suatu konsep umum yang telah didapatkan.

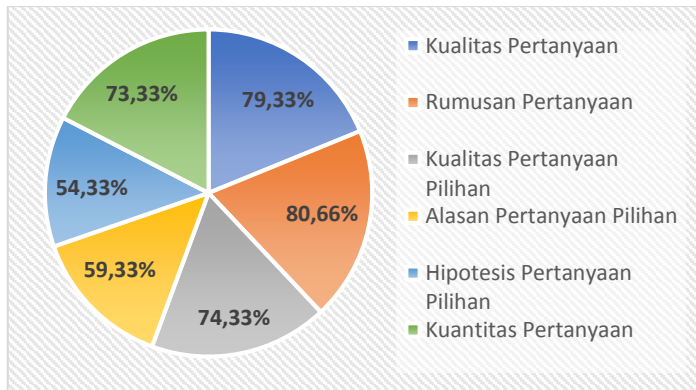
Peneliti menerapkan model pembelajaran *experiential learning* selama lima kali pertemuan pada materi senyawa karbon. Diawal pertemuan merupakan *pretest* dan pertemuan terakhir merupakan *posttest*. Pertemuan kedua hingga keempat peserta didik akan melakukan kegiatan pengamatan penggalan artikel diawal pertemuan dan tahap akhir pertemuan yaitu praktikum. Terdapat kegiatan tambahan diawal pertemuan kedua mengenai pengenalan senyawa alkohol yang tidak hanya diberikan penggalan artikel, tetapi juga melalui demonstrasi singkat air tape yang dicampur air, dan air tape yang ditambah logam Na.

Pengukuran kemampuan bertanya peserta didik melalui angket kemampuan bertanya terdiri dari 10 item dan 6 indikator dengan kriteria tertentu. Pengukuran angket menggunakan skala *Likert* dengan 3 jenis skala penilaian yaitu: Tinggi (3), Sedang (2) dan Rendah (1). Rincian rata-rata kemampuan bertanya pada kelompok eksperimen 1 berdasarkan indikator dapat dilihat pada Grafik 4.2.



Grafik 4.2 Grafik Rata-Rata Indikator Kemampuan Bertanya Kelompok Eksperimen 1

Hasil yang sesuai telah didapatkan sebelumnya, kemampuan bertanya pada kelompok eksperimen 1 lebih tinggi dibandingkan kelompok eksperimen 2. Hasil persentasi berdasarkan indikator kemampuan bertanya dapat dilihat pada Grafik 4.3.



Grafik 4.3 Persentase dan Kriteria Kemampuan Bertanya Kelompok Eksperimen 1

Hasil analisis angket kemampuan bertanya pada kelompok eksperimen 1 diperoleh bahwa:

1) Kualitas Pertanyaan

Tabel diatas rata-rata kualitas pertanyaan sebesar 2,38 dengan persentase 79,33% yang termasuk dalam kriteria tinggi menunjukkan bahwa penggunaan model *experiential learning* mampu meningkatkan kemampuan bertanya peserta didik. Dibuktikan pada rata-rata kualitas pertanyaan peserta didik pada *pretest* hanya sebesar 1,63 dengan persentase 54,33% dan termasuk pada kategori sedang. Pertanyaan yang diajukan peserta didik mengalami perbaikan kualitas, dalam arti pertanyaan yang diajukan tidak hanya membutuhkan jawaban yang bersifat faktual dan konseptual tetapi bisa melalui jawaban yang membutuhkan kegiatan penyelidikan lebih lanjut (Hofstein, 2005; Marin dan Halpern, 2011). Berikut merupakan beberapa pertanyaan yang memiliki kualitas pertanyaan yang baik, yaitu:

- Bagaimana cara mengidentifikasi makanan berformalin dengan bahan alami (kunyit) dalam kehidupan sehari-hari?

- Bagaimana cara membuat plastik yang ramah lingkungan?
- Komposisi apa yang membedakan produk plastik tahan terhadap suhu tinggi dan tidak?
- Mengapa alkohol mempengaruhi ketahanan aroma pada parfum?
- Bagaimana jika kadar alkohol dalam pafrum hanya 5% akan bertahan lebih dari 48 jam?
- Bagaimana cara mendapatkan *essence* pisang melalui proses esterifikasi?

2) Rumusan Pertanyaan

Rata-rata indikator rumusan pertanyaan juga mengalami peningkatan, dari 2,05 dengan persentase 68,33% pada kategori sedang menjadi 2,42 dengan persentase 80,66% pada kategori tinggi. Hal ini didukung atas peserta didik yang telah memperoleh pemahaman materi setelah proses pembelajaran selesai. Rumusan pertanyaan dapat menunjukkan pemahaman atas substansi materi pelajaran yang telah didapatkan (Lestari, 2017). Disimpulkan bahwa pertanyaan yang diajukan oleh peserta didik sesuai dan berfokus pada materi yang sedang dibahas. Berikut merupakan

beberapa pertanyaan yang memiliki rumusan pertanyaan yang baik, yaitu:

- Apa penyebab formalin menjadi pengawet?
- Mengapa anestesi dapat menghilangkan rasa sakit?
- Bagaimana cara cek parfum yang beralkohol?
- Apakah maksud nomor yang ada di bagian bawah produk plastik?
- Apakah formalin dapat dibuat manusia? Bagaimana caranya?

3) Kualitas Pertanyaan Pilihan

Indikator ketiga ini merupakan kualitas suatu pertanyaan yang telah dipilih dari daftar beberapa pertanyaan yang telah dibuat oleh peserta didik. Kenaikan rata-rata juga terjadi pada indikator kualitas pertanyaan pilihan, dari 1,72 dengan persentase 57,33% pada kategori sedang menjadi 2,23 dengan persentase 74,33% pada kategori sedang. Pemilihan pertanyaan ini didasarkan pada jenis pertanyaan yang membutuhkan jawaban atau pembuktian melalui penyelidikan lebih lanjut, sehingga tingkatan pertanyaan yang dianjurkan untuk digunakan adalah pertanyaan tingkat tinggi (*high*

order question) (Hofstein, 2005: Hofstein, 2004). Pertanyaan tingkat tinggi merupakan pertanyaan yang membutuhkan jawaban yang tidak bersifat faktual dan konseptual, dengan begitu pertanyaan termasuk pada proses berpikir C4, C5 dan C6 (Sim, 2013; Rahma, Widoretno dan Nurmiyati, 2017). Berikut merupakan pertanyaan pilihan yang baik, yaitu:

- Komposisi apa yang membedakan plastik yang tahan terhadap suhu tinggi atau tidak?
- Bagaimana cara membuat aroma pir melalui proses esterifikasi di laboratorium?
- Bagaimana cara mengidentifikasi makanan mengandung formalin yang dilakukan di laboratorium maupun di rumah?
- Bagaimana jika dalam pembuatan parfum tidak ditambahkan alkohol? Apakah lebih tahan lama aroma yang diberikan?

4) Alasan Pertanyaan Pilihan

Peserta didik memiliki alasan tertentu dalam menentukan satu pertanyaan pilihan. Rata-rata indikator keempat ini juga mengalami peningkatan, dari 1,47 dengan persentase 49% pada kategori rendah menjadi 1,78 dengan

persentase 59,33% pada kategori sedang. Alasan yang diharapkan adalah alasan yang berkaitan dengan konsep pada pertanyaan yang telah dipilih. Alasan yang memperkuat bahwa pertanyaan pilihan tersebut memang membutuhkan jawaban diluar pemahaman peserta didik atau jawaban yang didapatkan melalui penyelidikan lebih lanjut. Berikut merupakan beberapa alasan pertanyaan pilihan yang baik, yaitu:

- Karena banyak ditemukan makanan berformalin yang dijual di pasaran (melihat berita di TV), sehingga mengecek makanan berformalin atau tidak harus dilakukan
- Supaya tidak salah menggunakan produk plastik yang diberi suhu tinggi
- Karena dengan kadar alkohol yang rendah akan memberikan ketahanan aroma parfum yang lebih lama
- Saya ingin mengetahui bagaimana cara membuat aroma buah pir

5) Hipotesis Pertanyaan Pilihan

Peserta didik selain dilatih dalam memberikan alasan, mereka juga dilatih dalam

membuat hipotesis atau dugaan sementara mengenai jawaban dari pertanyaan yang telah dipilih. Rata-rata indikator kelima ini juga mengalami peningkatan, dari 1,34 dengan persentase 44,66% pada kategori rendah menjadi 1,63 dengan persentase 54,66% pada kategori sedang. Hipotesis yang diajukan harus relevan dengan pertanyaan yang telah dipilih (Hofstein, 2005). Melatih peserta didik untuk merancang hipotesis merupakan tahap yang efektif dalam pembelajaran yang mengarah pada penyelidikan (*inquiry*), sehingga mampu mengembangkan kemampuan atau keterampilan peserta didik dalam berpikir tingkat tinggi (Bybee, 2000). Merancang hipotesis juga mampu mempengaruhi peserta didik dalam merancang kegiatan penyelidikan secara mandiri (Hofstein, Shore dan Kipnis, 2004; Hofstein, 2005). Berikut merupakan beberapa hipotesis pertanyaan pilihan yang baik, yaitu:

- Pemberian volume alkohol pada pembuatan parfum berpengaruh pada ketahanan aroma parfum. Semakin rendah volume alkohol maka semakin tahan aroma parfum

- Menggunakan alkohol dan asam karboksilat
- Identifikasi di laboratorium menggunakan bahan kimia, identifikasi di rumah menggunakan bahan alami, seperti kunyit
- Jumlah atau jenis karbon yang digunakan dalam pembuatan plastik tersebut dan dilihat dari penomoran plastik dibagian bawah

6) Kuantitas Pertanyaan

Kemampuan bertanya peserta didik dapat dilihat dari dua sisi, yaitu kualitas pertanyaan dan kuantitas pertanyaan (Rahma, Widoretno dan Nurmiyati, 2017). Rata-rata kuantitas pertanyaan mengalami peningkatan, dari 1,75 dengan persentase 58,33% pada kategori sedang menjadi 2,2 dengan persentase 73,33% pada kategori sedang. Kegiatan *pretest* jumlah kuantitas pertanyaan sebesar 603 pertanyaan, dan pada kegiatan *posttest* meningkat menjadi 775 pertanyaan. Kuantitas pertanyaan yang diajukan mengalami peningkatan, menunjukkan meningkatnya kemampuan berpikir dan rasa ingin tahu peserta didik (Nofika, 2019).

Penerapan model pembelajaran *experiential learning* mampu mempengaruhi dan meningkatkan

kemampuan bertanya peserta didik pada kelompok eksperimen 1. Pertanyaan dapat dianalisis melalui tingkat dimensi kognitif yang merujuk pada Taksonomi Bloom Revisi, mulai dari C1 (*Remembering* / Mengingat), C2 (*Understanding* / Memahami), C3 (*Applying* / Mengaplikasikan) yang termasuk dalam *Low Order Question* atau pertanyaan tingkat rendah. Dan C4 (*Analyzing* / Menganalisis), C5 (*Evaluating* / Mengevaluasi) dan C6 (*Creating* / Membuat) termasuk dalam tingkat *High Order Question* atau pertanyaan tingkat tinggi (Smith dan Szymanski, 2013; Hofstein, 2005; Marin dan Halpern, 2011; Guzman, Carmona dan Criado, 2017). Berdasarkan hasil analisis kualitas pertanyaan peserta didik pada tingkat dimensi kognitifnya, kelompok eksperimen 1 mengalami peningkatan.

Pertanyaan pada proses berpikir C1 dan C2 secara berturut-turut mengalami penurunan dari 26,20% menjadi 2,32% dan 42,45% menjadi 6,70%. Sedangkan pada proses berpikir C3, C4, C5 dan C6 secara berturut-turut mengalami peningkatan dari 21,55% menjadi 23,48%, 5,97% menjadi 41,93%, 3,81% menjadi 15,22% dan 0% menjadi 10,32%. Disimpulkan bahwa setelah menggunakan model

experiential learning, persentase pertanyaan yang tergolong *Low Order Question* sebesar 32,5% dan *High Order Question* sebesar 67,5%.

Hasil perhitungan analisis uji t menunjukkan rata-rata pemahaman konsep dari kegiatan *posttest* mengalami peningkatan. KKM mata pelajaran kimia yang ditentukan di SMA Negeri 1 Welahan adalah 70. Berdasarkan Tabel 4.1 rata-rata hasil pemahaman konsep peserta didik kelompok eksperimen 1 sebesar 73,08 sehingga bisa dikatakan telah memenuhi KKM.

2. Penggunaan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Bertanya dan Pemahaman Konsep

Hasil analisis data uji t pada Tabel 4.15 dan Tabel 4.16 bahwa model pembelajaran *problem based learning* terbukti efektif terhadap kemampuan bertanya dan pemahaman konsep. Berikut analisis beberapa penyebab efektivitas model pembelajaran *problem based learning* terhadap kemampuan bertanya dan pemahaman konsep melalui langkah-langkah menurut Arends (2013) yang meliputi: Orientasi masalah, Mengorganisasikan, Penyelidikan, Menyaji-kan data serta Analisa dan evaluasi.

Pelaksanaan pembelajaran ini diawali dengan doa bersama, memeriksa kehadiran dan mengkondisikan peserta didik, pemberian apersepsi, motivasi dan tujuan pembelajaran. Dan diakhiri dengan pendidik mengecek pemahaman peserta didik dan ditutup dengan doa bersama.

1) Orientasi masalah

Tahap orientasi masalah peneliti memberikan rangsangan pada peserta didik mengenai suatu permasalahan senyawa karbon dalam kehidupan sehari-hari melalui penggalan artikel secara individu. Peneliti memberikan beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan isi dari penggalan artikel, sehingga diharapkan peserta didik memberikan umpan balik. Peserta didik dibimbing dalam memberikan ide-ide solusi terkait dengan permasalahan yang diberikan. Peserta didik mendapatkan orientasi mengenai permasalahan yang membutuhkan solusi.

2) Mengorganisasikan

Tahap ini peneliti membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok untuk mempermudah peserta didik dalam menentukan sub topik dari solusi pemecahan masalah. Peneliti

membimbing peserta didik mengumpulkan informasi guna memecahkan masalah tersebut. Membantu dalam menemukan konsep berdasarkan masalah yang diberikan, dan mendorong proses belajar yang aktif. Tahap ini merupakan fase peserta didik mengumpulkan informasi dari beberapa sumber sebagai bekal konsep awal untuk menuju tahap penyelidikan.

3) Penyelidikan

Tahap ini peserta didik mulai melakukan penyelidikan guna mengumpulkan data sebagai solusi dalam pemecahan masalah. Penyelidikan dilakukan di laboratorium melalui kegiatan praktikum yang telah dirancang oleh peneliti. Peserta didik dibimbing dalam menemukan solusi melalui beberapa pertanyaan dan membuat serta mengutarakan hipotesis serta solusi yang ingin diberikan. Fase ini peserta didik mengumpulkan data penyelidikan untuk memperoleh solusi dalam memecahkan masalah.

4) Menyajikan Data

Tahap ini peneliti membimbing peserta didik menyajikan data dari hasil penyelidikan yang telah dilakukan. Peserta didik diminta

untuk membuat laporan hasil penyelidikan secara kelompok. Peserta didik berkesempatan untuk menyajikan hasil penyelidikan berupa solusi dalam pemecahan masalah mereka kepada teman sekelasnya. Produk yang digunakan berupa laporan praktikum.

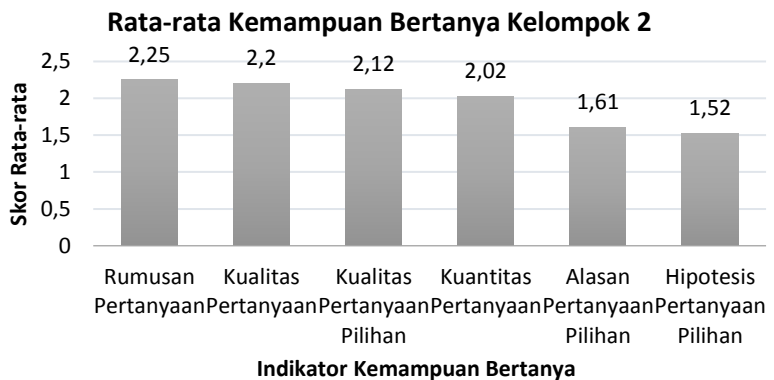
5) Analisa dan Evaluasi

Tahap ini peserta didik diminta untuk mempresentasikan hasil penyelidikan yang telah dilakukan di depan laboratorium. Peneliti membantu peserta didik dalam menganalisis dan mengevaluasi hasil penyelidikan. Peserta didik diminta untuk mengkonstruksikan pemikiran dan aktivitas yang telah dilakukan serta berkesempatan untuk menyimpulkan data hasil praktikum. Fase ini peserta didik menganalisis hasil penyelidikan sebelumnya, dan peneliti berusaha mengevaluasi pemecahan masalah.

Peneliti menerapkan model pembelajaran *problem based learning* selama lima kali pertemuan pada materi senyawa karbon. Diawal pertemuan merupakan *pretest* dan pertemuan terakhir merupakan *posttest*. Pertemuan kedua hingga keempat peserta didik akan melakukan kegiatan

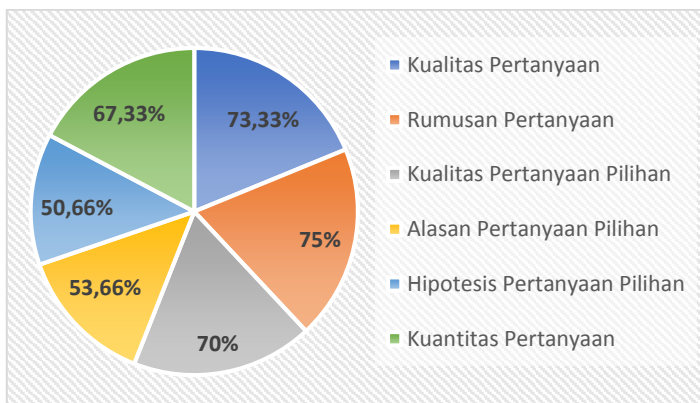
pengamatan penggalan artikel diawal pertemuan dan tahap akhir pertemuan yaitu praktikum. Terdapat kegiatan tambahan diawal pertemuan kedua mengenai pengenalan senyawa alkohol yang tidak hanya diberikan penggalan artikel, tetapi juga melalui demonstrasi singkat air tape yang dicampur air, dan air tape yang ditambah logam Na.

Pengukuran kemampuan bertanya peserta didik melalui angket kemampuan bertanya terdiri dari 10 item dan 6 indikator dengan kriteria tertentu. Pengukuran angket menggunakan skala *Likert* dengan 3 jenis skala penilaian yaitu: Tinggi (3), Sedang (2) dan Rendah (1). Rincian rata-rata kemampuan bertanya pada kelompok eksperimen 1 berdasarkan indikator dapat dilihat pada Grafik 4.4.



Grafik 4.4 Grafik Rata-Rata Indikator Kemampuan Bertanya Kelompok Eksperimen 2

Sesuai dengan hasil yang telah didapatkan sebelumnya, kemampuan bertanya pada kelompok eksperimen 2 lebih rendah dibandingkan kelompok eksperimen 1. Hasil persentasi berdasarkan indikator kemampuan bertanya dapat dilihat pada Grafik 4.5.



Grafik 4.5 Persentase dan Kriteria Kemampuan Bertanya Kelompok Eksperimen 2

Hasil analisis angket kemampuan bertanya pada kelompok eksperimen 2 diperoleh bahwa:

1) Kualitas Pertanyaan

Berdasarkan Grafik 4.4 dan Grafik 4.5 rata-rata kualitas pertanyaan sebesar 2,2 dengan persentase 73,33% yang termasuk dalam kriteria sedang menunjukkan penggunaan model *problem based learning* mampu meningkatkan kemampuan bertanya peserta didik. Dibuktikan rata-rata kualitas pertanyaan peserta didik pada

pretest hanya sebesar 1,52 dengan persentase 50,66% dan termasuk pada kategori rendah. Pertanyaan yang diajukan peserta didik mengalami perbaikan kualitas, dalam arti pertanyaan yang diajukan tidak hanya membutuhkan jawaban yang bersifat faktual dan konseptual tetapi bisa melalui jawaban yang membutuhkan kegiatan penyelidikan lebih lanjut (Hofstein, 2005; Marin dan Halpern, 2011). Berikut merupakan beberapa pertanyaan yang memiliki kualitas pertanyaan yang baik, yaitu:

- Mengapa semakin tinggi kadar alkohol dalam parfum maka semakin cepat aroma parfum menghilang?
- Bagaimana cara membedakan senyawa etana dan propana?
- Apakah ilmuan sudah menemukan metode untuk memusnahkan plastik secara aman?
- Mengapa makanan yang berformalin lebih tahan lama, kenyal dan menarik?
- Mengapa alkohol dapat bereaksi dengan Na? Bagaimana reaksi keduanya?
- Bagaimana cara kerja formaldehida dapat membunuh bakteri?

2) Rumusan Pertanyaan

Rata-rata indikator rumusan pertanyaan juga mengalami peningkatan, dari 1,89 dengan persentase 63% pada kategori sedang menjadi 2,25 dengan persentase 75% pada kategori tinggi. Didukung peserta didik yang telah memperoleh pemahaman materi setelah proses pembelajaran selesai. Karena rumusan pertanyaan dapat menunjukkan pemahaman atas substansi materi pelajaran yang telah didapatkan (Lestari, 2017). Disimpulkan bahwa pertanyaan yang diajukan oleh peserta didik sesuai dan berfokus pada materi yang sedang dibahas. Berikut beberapa pertanyaan yang memiliki rumusan pertanyaan yang baik, yaitu:

- Bagaimana dimetil etil dalam bentuk gas dapat dibuktikan?
- Apakah senyawa yang digunakan untuk anestesi berbahaya untuk ibu hamil?
- Mengapa senyawa keton bersifat polar dan volatil?
- Apa fungsi penomoran yang diberikan pada produk plastik?
- Bagaimana proses esterifikasi berlangsung?

3) Kualitas Pertanyaan Pilihan

Indikator ketiga merupakan kualitas suatu pertanyaan yang telah dipilih dari daftar beberapa pertanyaan yang telah dibuat oleh peserta didik. Kenaikan rata-rata juga terjadi pada indikator kualitas pertanyaan pilihan ini, dari 1,61 dengan persentase 53,66% pada kategori sedang menjadi 2,12 dengan persentase 70% kategori sedang. Pemilihan pertanyaan ini didasarkan pada jenis pertanyaan yang membutuhkan jawaban atau pembuktian melalui penyelidikan lebih lanjut, sehingga tingkatan pertanyaan yang dianjurkan untuk digunakan adalah pertanyaan tingkat tinggi (*high order question*) (Hofstein, 2005; Hofstein, 2004). Pertanyaan tingkat tinggi yaitu pertanyaan yang membutuhkan jawaban yang tidak bersifat faktual dan konseptual, maka pertanyaan termasuk pada proses berpikir C4, C5 dan C6 (Sim, 2013; Rahma, Widoretno dan Nurmiyati, 2017). Berikut merupakan beberapa pertanyaan pilihan yang baik, yaitu:

- Bagaimanakah cara membedakan alkohol primer, sekunder dan tersier?

- Adakah senyawa kimia yang membedakan dalam pembuatan produk plastik yang diberikan nomor berbeda-beda?
- Mengapa semakin rendah kadar alkohol dalam parfum maka semakin tahan lama aroma pafrum yang diberikan?
- Apa yang dihasilkan apabila mengidentifikasi makanan berformalin menggunakan Fehiling A dan Fehling B?

4) Alasan Pertanyaan Pilihan

Peserta didik memiliki alasan tertentu dalam menentukan pertanyaan pilihan. Rata-rata indikator keempat ini juga mengalami peningkatan, dari 1,32 dengan persentase 44% pada kategori rendah menjadi 1,61 dengan persentase 53,66% pada kategori sedang. Alasan yang diharapkan adalah alasan yang berkaitan dengan konsep pada pertanyaan yang telah dipilih. Alasan yang memperkuat pertanyaan pilihan tersebut membutuhkan jawaban diluar pemahaman peserta didik atau jawaban yang didapatkan melalui penyelidikan lebih lanjut. Berikut merupakan beberapa alasan pertanyaan pilihan yang baik, yaitu:

- Karena ada beberapa produk plastik yang tahan terhadap suhu tinggi dan ada yang tidak
- Supaya dapat mengetahui perbedaan dari ketiga jenis alkohol tersebut dengan benar
- Karena melihat beberapa produk parfum yang saya punya seperti itu, saya ingin mengetahui apa pengaruh pemberian alkohol tersebut
- Reagen Fehling A dan Fehling B dapat mengidentifikasi makanan yang berformalin, saya ingin mengetahui bagaimana hasilnya

5) Hipotesis Pertanyaan Pilihan

Peserta didik selain dilatih dalam memberikan alasan, mereka juga dilatih dalam membuat hipotesis atau dugaan sementara mengenai jawaban dari pertanyaan yang telah dipilih. Rata-rata indikator kelima ini juga mengalami peningkatan, dari 1,25 dengan persentase 41,66% pada kategori rendah menjadi 1,52 dengan persentase 50,66% pada kategori rendah. Hipotesis yang diajukan harus relevan dengan pertanyaan yang telah dipilih (Hofstein, 2005). Melatih peserta didik untuk merancang hipotesis merupakan tahap yang efektif dalam pembelajaran yang mengarah pada

penyelidikan (*inquiry*), sehingga mampu mengembangkan kemampuan peserta didik dalam berpikir tingkat tinggi (Bybee, 2000). Dalam merancang hipotesis juga mampu mempengaruhi peserta didik dalam merancang kegiatan penyelidikan secara mandiri (Hofstein, Shore dan Kipnis, 2004; Hofstein, 2005). Berikut merupakan beberapa hipotesis yang baik dari pertanyaan pilihan, yaitu:

- Mungkin ada, tetapi saya tidak tahu apa. Mungkin juga jumlah senyawa atau jenis senyawa yang diberikan berbeda-beda
- Dengan mengidentifikasinya di laboratorium menggunakan indikator/senyawa tertentu
- Semakin rendah kadar alkohol maka semakin mudah pudar aroma parfum yang diberikan
- Mungkin sebuah warna atau endapan tertentu yang mengindikasikan hasil tersebut positif mengandung formalin

6) Kuantitas Pertanyaan

Kemampuan bertanya peserta didik dapat dilihat dari dua sisi, yaitu kualitas pertanyaan dan kuantitas pertanyaan (Rahma, Widoretno dan Nurmiyati, 2017). Rata-rata kuantitas

pertanyaan meningkat, dari 1,62 dengan persentase 54% pada kategori sedang menjadi 2,02 dengan persentase 67,33% pada kategori sedang. Kegiatan *pretest* jumlah kuantitas pertanyaan sebesar 568 pertanyaan, dan pada kegiatan *posttest* meningkat menjadi 712 pertanyaan. Kuantitas pertanyaan yang diajukan mengalami peningkatan, menunjukkan meningkatnya kemampuan berpikir dan rasa ingin tahu peserta didik (Nofika, 2019).

Penerapan model pembelajaran *problem based learning* mampu mempengaruhi dan meningkatkan kemampuan bertanya peserta didik pada kelompok eksperimen 2. Enam indikator diatas, kualitas suatu pertanyaan dapat dianalisis melalui tingkat dimensi kognitif yang merujuk pada Taksonomi Bloom Revisi, C1 (*Remembering / Mengingat*), C2 (*Understanding / Memahami*), C3 (*Applying / Mengaplikasikan*) yang termasuk dalam *Low Order Question* atau pertanyaan tingkat rendah. Tingkat dimensi kognitif C4 (*Analyzing / Menganalisis*), C5 (*Evaluating / Mengevaluasi*) dan C6 (*Creating / Membuat*) termasuk dalam tingkat *High Order Question* atau pertanyaan tingkat tinggi (Smith dan Szymanski,

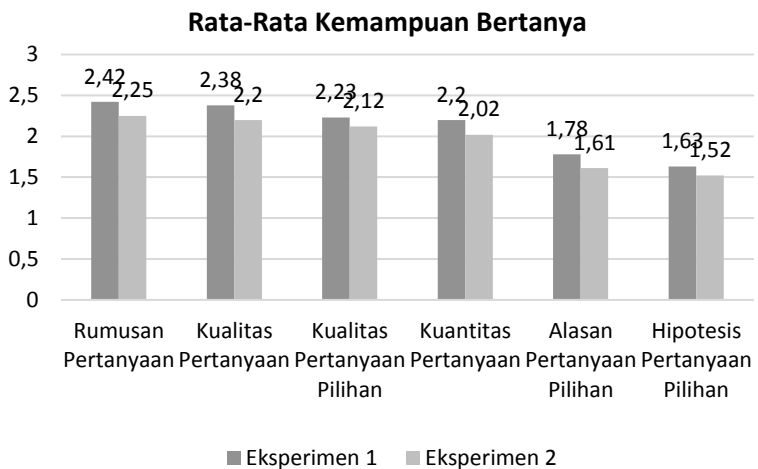
2013; Hofstein, 2005; Marin dan Halpern, 2011; Guzman, Carmona dan Criado, 2017). Berdasarkan hasil analisis kualitas pertanyaan peserta didik pada tingkat dimensi kognitifnya, kelompok eksperimen 2 mengalami peningkatan.

Pertanyaan pada proses berpikir C1 dan C2 secara berturut-turut mengalami penurunan dari 28,16% menjadi 2,10% dan 43,93% menjadi 7,86%. Sedangkan pada proses berpikir C3, C4, C5 dan C6 secara berturut-turut mengalami peningkatan dari 19,36% menjadi 25,24%, 4,92% menjadi 41,01%, 3,69% menjadi 13,90% dan 0% menjadi 9,69%. Dapat disimpulkan bahwa setelah menggunakan model *problem based learning*, persentase pertanyaan yang tergolong *Low Order Question* sebesar 35,2% dan *High Order Question* sebesar 64,8%.

Hasil perhitungan analisis uji t menunjukkan rata-rata pemahaman konsep dari kegiatan *posttest* mengalami peningkatan. KKM mata pelajaran kimia yang ditentukan di SMA Negeri 1 Welahan adalah 70. Berdasarkan Tabel 4.1 rata-rata hasil pemahaman konsep peserta didik kelompok eksperimen 1 sebesar 67,08 sehingga belum dapat memenuhi KKM.

3. Perbandingan Model Pembelajaran *Experiential Learning* dan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Bertanya dan Pemahaman Konsep

Berdasarkan pembahasan sebelumnya diperoleh hasil bahwa kemampuan bertanya dan pemahaman konsep peserta didik lebih tinggi pada penggunaan model pembelajaran *experiential learning* dibandingkan dengan model pembelajaran *problem based learning*. Rincian rata-rata kemampuan bertanya berdasarkan keenam indikator dapat dilihat pada Grafik 4.6.



Grafik 4.6 Grafik Perbedaan Rata-Rata Indikator Kemampuan Bertanya

Gambar 4.3 menjelaskan bahwa keenam indikator dari kedua kelompok memiliki perbedaan yang tidak terlampau jauh. Selisih paling besar terdapat pada indikator kualitas pertanyaan dan kuantitas pertanyaan, sedangkan selisih terendah terdapat pada kualitas pertanyaan pilihan dan hipotesis pertanyaan pilihan. Berikut merupakan contoh pertanyaan kelompok eksperimen 1 dan eksperimen 2 pada Tabel 4.16 sebagai berikut.

Tabel 4.16 Pertanyaan Pada Kelompok Eksperimen 1 dan Eksperimen 2

Eksperimen 1 (<i>Experiential Learning</i>)	Eksperimen 2 (<i>Problem Based Learning</i>)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bagaimana cara membuat plastik yang ramah lingkungan? ▪ Komposisi apa yang membedakan produk plastik tahan terhadap suhu tinggi dan tidak? ▪ Mengapa alkohol mempengaruhi ketahanan aroma pada parfum? ▪ Bagaimana jika kadar alkohol dalam pafrum hanya 5% akan bertahan lebih dari 48 jam? ▪ Bagaimana cara mengidentifikasi makanan berformalin dengan bahan alami (kunyit) dalam kehidupan sehari-hari? 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengapa semakin tinggi kadar alkohol dalam parfum maka semakin cepat aroma parfum menghilang? ▪ Bagaimana cara membedakan senyawa etana dan propana? ▪ Apakah ilmuwan sudah menemukan metode untuk memusnahkan plastik secara aman? ▪ Mengapa makanan yang berformalin lebih tahan lama, kenyal dan menarik? ▪ Mengapa alkohol dapat bereaksi dengan Na? Bagaimana reaksi keduanya?

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bagaimana cara mendapatkan <i>essence</i> pisang melalui proses esterifikasi? ▪ Mengapa anestesi dapat menghilangkan rasa sakit? ▪ Apakah maksud nomor yang ada di bagian bawah produk plastik? ▪ Apakah formalin dapat dibuat manusia? Bagaimana caranya? ▪ Bagaimana jika dalam pembuatan parfum tidak ditambahkan alkohol? Apakah lebih tahan lama aroma yang diberikan? ▪ Komposisi apa yang membedakan plastik yang tahan terhadap suhu tinggi atau tidak? ▪ Bagaimana cara membuat aroma pir melalui proses esterifikasi di laboratorium? 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bagaimana cara kerja formaldehida dapat membunuh bakteri? ▪ Bagaimana dimetil etil dalam bentuk gas dapat dibuktikan? ▪ Bagaimana proses esterifikasi berlangsung? ▪ Adakah senyawa kimia yang membedakan dalam pembuatan produk plastik yang diberikan nomor berbeda-beda? ▪ Bagaimanakah cara membedakan alkohol primer, sekunder dan tersier? ▪ Mengapa semakin rendah kadar alkohol dalam parfum maka semakin tahan lama aroma pafrum yang diberikan? ▪ Apa yang dihasilkan apabila mengidentifikasi makanan berformalin menggunakan Fehiling A dan B?
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Rata-rata kemampuan bertanya kelompok eksperimen 1 lebih tinggi dari eksperimen 2 didukung beberapa pernyataan berikut ini.

Menjadikan peserta didik sebagai pusat belajar dan mengembangkan kemampuan berpikir menjadi hal yang perlu diperhatikan, mengingat keabstrakan

ilmu kimia menjadikan beberapa materi dan konsep dalam kimia sulit dipahami oleh peserta didik. Cara yang dapat dilakukan yaitu dengan menyampaikan konsep kimia yang dikaitkan dengan fenomena dan permasalahan berdasarkan fenomena nyata dalam kehidupan, menjadikan peserta didik lebih mudah melakukan pengamatan dan penyelidikan secara ilmiah secara mandiri (Sudarisman, 2015). Dengan demikian peserta didik memiliki pengalaman belajar secara mandiri dari fenomena dalam kehidupan sehari-hari, dan diharapkan lebih memotivasi, mengembangkan kemampuan berpikir kritis, bernalar dan berproses serta meningkatkan rasa ingin tahu (Pratiwi, 2019).

Pengalaman dari fenomena nyata dalam kehidupan secara mandiri oleh peserta didik menjadi bekal penting dalam berlangsungnya pembelajaran (Baharuddin dan Wahyuni, 2015: 224). Pengalaman konkret membantu peserta didik lebih mudah memahami konsep senyawa karbon dan berpotensi mengembangkan kemampuan berpikir dalam proses penyelidikan lebih lanjut (Sholihah, 2016).

Pembelajaran berlandaskan pengalaman konkret peserta didik ditunjukkan pada model

experiential learning. *Experiential learning* tidak hanya mengembangkan kemampuan peserta didik dalam berpikir kritis, tetapi juga untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, menganalisis, merefleksikan sehingga pemahaman konsep peserta didik akan tercapai (Young, 2002; Alfiani, 2019). Kemampuan berpikir inilah yang menjadi salah satu faktor yang memudahkan peserta didik untuk mengembangkan kemampuan bertanya mereka, hal ini selaras dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Hofstein (2005) mengenai pengaruh penerapan model pembelajaran *experiential learning* terhadap kemampuan bertanya peserta didik pada beberapa materi kimia.

Pentingnya memiliki konsep awal berdasar fenomena dalam kehidupan juga menjadi bekal penggunaan model pembelajaran *problem based learning* (Parasamya dan Wahyuni, 2017). Sama halnya model *experiential learning*, model *problem based learning* juga dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Farisi, Hamid dan Melvina, 2017). Model *problem based learning* dilandasi pemberian suatu permasalahan dalam kehidupan oleh pendidik dan peserta didik

ditugaskan untuk mencari solusi atau pemecahan masalah tersebut (Arends, 2013).

Kegiatan inti model ini adalah kegiatan pemecahan masalah yang dilakukan melalui penyelidikan, sehingga peserta didik berpotensi mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Setyorini, Sukiswo dan Subali, 2011). Penggunaan model *problem based learning* juga dapat mengembangkan pengetahuan, berpikir kritis dan kreatif terhadap suatu masalah, memecahkan masalah serta pemahaman konsep dalam jangka panjang (Susilowati dan Suyatmi, 2019). Kemampuan berpikir tingkat tinggi inilah yang menjadi salah satu faktor peserta didik lebih mudah mengembangkan kemampuan bertanya, hal ini selaras dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Widya (2018) mengenai peningkatan penerapan model pembelajaran *problem based learning* terhadap kemampuan bertanya peserta didik.

Simpulan yang dapat diambil yaitu penerapan model pembelajaran *experiential learning* lebih menekankan adanya pengalaman sebagai bekal awal yang merupakan hal konkret yang dimiliki setiap peserta didik, sehingga dapat mempermudah dalam

menciptakan pengetahuan dan mengembangkan kemampuan bertanya (Alfiani, 2019; Young, 2002; Kolb, 1984). Pengalaman konkret peserta didik memiliki peran penting dalam berlangsungnya pembelajaran, karena menjadi pengajaran yang kuat untuk mengajarkan konsep dan analisis melalui kegiatan penyelidikan (Young, 2002). Disamping pengalaman konkret, kegiatan merefleksi hasil pengamatan menjadi bagian penting selanjutnya, karena suatu pengetahuan merupakan perpaduan antara memahami dan mentransformasi atau merefleksikan sebuah pengalaman (Kolb, 1984; Silberman, 2014: 4). Pernyataan diatas tidak menjadikan model pembelajaran *problem based learning* tidak mampu meningkatkan kemampuan bertanya peserta didik, hanya saja sedikit lebih rendah jika dibandingkan dengan model pembelajaran *experiential learning*.

Model Pembelajaran *problem based learning* dan *experiential learning* memiliki landasan yang sama, yaitu berawal dari suatu fenomena nyata dalam kehidupan sehari-hari (Alfiani, 2019; Sudarman, 2007; Noviani, 2015). Sehingga menjadi pembanding yang sepadan dalam pelaksanaan penelitian ini.

Prediksi rendahnya kemampuan bertanya peserta didik pada kelompok eksperimen 2 dikarenakan peserta didik faktor eksternal yaitu pelajaran kimia terletak pada jam terakhir dimana keadaan dan kondisi peserta didik menurun karena telah beraktivitas seharian serta hasil respon peserta didik yang lebih rendah dari kelompok eksperimen 1.

Hasil penelitian mengenai kemampuan bertanya ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Hofstein (2005) menunjukkan model *experiential learning* mampu meningkatkan kemampuan bertanya peserta didik menjadi lebih bermakna. Penelitian yang dilakukan oleh Susilowati dan Suyatmi (2019) menunjukkan bahwa model *problem based learning* mampu meningkatkan kemampuan bertanya dan hasil belajar peserta didik.

Hasil perhitungan analisis uji t menunjukkan rata-rata pemahaman konsep kelompok eksperimen 1 lebih tinggi dibandingkan pemahaman konsep pada kelompok eksperimen 2. Kedua model pembelajaran ini merupakan pembelajaran aktif yang berpusat pada peserta didik (Arends, 2013: 98; Silberman, 2014: 10). Peningkatan pemahaman konsep lebih tinggi menggunakan model *experiential learning*

terjadi karena adanya gabungan kegiatan berpikir (*minds on*) dan kegiatan praktik (*hands on*) dalam siklus model pembelajaran *experiential learning* menjadi gabungan yang tepat dalam pembelajaran (Hofstein, 2005). Peningkatan pemahaman konsep menggunakan model pembelajaran *problem based learning* terjadi karena kegiatan pemecahan masalah menjadikan peserta didik pusat pembelajaran dan dapat mengembangkan pengetahuan (Parasamya dan Wahyuni, 2017).

Terkait pembahasan yang telah disampaikan, penelitian mengenai lebih efektifnya penggunaan model pembelajaran *experiential learning* dibandingkan model pembelajaran *problem based learning* terhadap penulisan teks berita pernah dilakukan oleh Alfiani (2019) memperkuat hasil temuan peneliti bahwa model *experiential learning* lebih efektif dalam pembelajaran dalam mempengaruhi kemampuan berpikir peserta didik. Peneliti beranggapan bahwa hasil respon peserta didik yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen 1 dapat mempengaruhi hasil lebih efektifnya model *experiential learning* terhadap kemampuan bertanya dan pemahaman konsep peserta didik.

C. Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian ini, peneliti menyadari meskipun peneliti melakukan penelitian dengan maksimal tetapi masih banyak kesalahan dan kekurangan yang terjadi selama penelitian berlangsung. Serta terdapat beberapa keterbatasan dalam penelitian sehingga dapat mempengaruhi hasil penelitian. Adapun keterbatasan dalam penelitian ini meliputi:

1. Keterbatasan Waktu Penelitian

Waktu yang diterima oleh peneliti untuk melakukan penelitian sangat terbatas. Terdapat waktu yang digunakan bukan merupakan jam materi kimia, yang berlangsung pada kegiatan *pretest* dan *posttest*. Selain itu terdapat percepatan atau kemajuan jadwal Ulangan Tengah Semester, sehingga posisi peneliti menjadi sedikit tergesa-gesa. Tetapi syukurnya tidak mengganggu proses penelitian, dengan memaksimalkan waktu yang diberikan oleh pendidik untuk penelitian.

2. Keterbatasan Tempat Penelitian

Penelitian ini hanya dilakukan di SMA Negeri 1 Welahan, sehingga apabila diterapkan pada tempat penelitian lain akan menghasilkan perbedaan hasil data yang diperoleh dalam penelitian.

3. Keterbatasan Pelaksanaan Penelitian

Penerapan model pembelajaran *experiential learning* dan *problem based learning* di SMA Negeri 1 Welahan merupakan hal yang tidak asing bagi peserta didik karena belajar dalam kelompok, namun model pembelajaran *experiential learning* dan *problem based learning* menjadi hal baru karena belum pernah diterapkan di SMA Negeri 1 Welahan. Peneliti juga memiliki keterbatasan dalam memantau, mengawasi dan membimbing peserta didik dalam setiap kegiatan berkelompok terlebih pada berlangsungnya kegiatan praktikum di laboratorium.

4. Keterbatasan Peneliti

Peneliti sekaligus berperan sebagai pendidik dalam penelitian ini menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dan keterbatasan kemampuan selama melakukan penelitian. Tetapi peneliti sudah melakukan penelitian semaksimal mungkin sesuai kemampuan dan sesuai arahan dari dosen pembimbing serta pendidik yang bersangkutan.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan kemampuan bertanya peserta didik antara yang menggunakan model pembelajaran *experiential learning* dan model pembelajaran *problem based learning* pada materi senyawa karbon SMA Negeri 1 Welahan. Hal ini dibuktikan dengan hasil perhitungan uji t pada kedua kelompok menunjukkan bahwa $t_{hitung} = 3,203 > t_{tabel} = 1,995$ dengan taraf 5%. Nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima dengan rata-rata hasil *posttest* peserta didik yang menggunakan model *experiential learning* sebesar 22,07 sedangkan peserta didik yang menggunakan model *problem based learning* sebesar 20,48.
2. Terdapat perbedaan pemahaman konsep peserta didik antara yang menggunakan model pembelajaran *experiential learning* dan model pembelajaran *problem based learning* pada materi senyawa karbon SMA Negeri 1 Welahan. Hal ini dibuktikan dengan hasil

perhitungan uji t pada kedua kelompok menunjukkan bahwa $t_{hitung} = 2,332 > t_{tabel} = 1,995$ dengan taraf 5%. Nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima dengan rata-rata hasil *posttest* peserta didik yang menggunakan model *experiential learning* sebesar 73,09 sedangkan peserta didik yang menggunakan model *problem based learning* sebesar 66,36.

3. Respon peserta didik setelah menggunakan model pembelajaran *experiential learning* dan *problem based learning* pada materi senyawa karbon mendapatkan respon yang positif. Hal ini dibuktikan dengan hasil perhitungan rata-rata indikator respon peserta didik mengenai penerapan model pembelajaran *experiential learning* sebesar 75,91% termasuk dalam kriteria baik, sedangkan rata-rata indikator respon peserta didik mengenai penerapan model pembelajaran *problem based learning* sebesar 75,42% termasuk dalam kriteria baik.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitiandan kesimpulan diatas, penulis memberikan saran yang berhubungan dengan hasil penelitian, sebagai berikut:

1. Penerapan model pembelajaran *experiential learning* dan *problem based learning* diharapkan

pendidik dapat mengatur waktu sebaik-baiknya karena kedua model ini butuh waktu yang cukup lama serta adanya sumber belajar materi lebih banyak sekalin dari buku cetak yang dimiliki.

2. Penerapan model pembelajaran *experiential learning* dan *problem based learning* sangat berkaitan dengan fenomena dan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari menjadi hal yang penting, sehingga diharapkan pendidik atau peneliti selanjutnya dapat mengoptimalkan keduanya dalam proses pembelajaran.
3. Penerapan model pembelajaran *experiential learning* dan *problem based learning* diharapkan guru atau peneliti benar-benar harus bisa mengelola kelas dengan baik, maka dari itu kompetensi pedagogik pendidik sangat diperlukan.
4. Indikator pemberian alasan dan hipotesis pada pertanyaan pilihan dirasa masih perlu dikembangkan sehingga peserta didik mampu membuat hipotesis yang baik dan bermakna secara mandiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, F. dan Sopandi, W. (2017). Peningkatan Kemampuan Bertanya dan Penguasaan Konsep IPA Melalui Pendekatan *Question Formulation Technique (QFT)*. *Jurnal Penelitian Pendidikan UPI*. ISSN 1412-565 X, 35-44.
- Aini, K. dan Dwiningsih, K. 2014. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Dengan Hands On Minds On Activity Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Termokimia. *UNESA Journal of Chemical Education*. 3(1), 00-105.
- Alfiani, Y. 2019. Keefektifan Pembelajaran Menulis Teks Berita Menggunakan Model Problem Based Learning dan Model Experiential Learning dengan Media Video pada Siswa Kelas VIII SMP/Mts. Skripsi. Jurusan Bahasa dan Sastra Indonesia Fakultas Bahasa dan Seni Universitas Negeri Semarang.
- Almeida, P.A. (2011). Critical Thinking, Questioning and Creativity as Components of Intelligence. *Social and Behavioral Sciences*. 30, 357 – 362.
- Andayani, Y. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Media Lembar Kerja Terhadap Hasil Belajar Siswa SMA. *Chemistry Education Practice*. 2(1), 2-5.
- Anderson, L.W., dan Krathwohl D.R. 2001. *A Taxonomy for Learning , Teaching, and Assesing: A revision of Bloom's Taxonomy of Education Objectives*. New York: Addison Wesley Lonman Inc.
- Arends, R.I. 2013. *Belajar Untuk Mengajar Edisi 9 Buku 2*. Jakarta Selatan: Salemba Humanika.
- Arikunto, S. 2011. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Baharuddin & Wahyuni, E.N. 2010. *Teori Belajar & Pembelajaran*. Yogyakarta: ArRuzz Media.
- Bybee, R. (2000). Teaching science as inquiry. In J. Minstrel & E.H. Van Zee (Eds.), *Inquiring into inquiry learning and teaching* (pp. 20–46). Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- Cholifah, S., Hendri, W. & Deswati, L. 2013. Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kesulitan Siswa Dalam Mengungkapkan Pertanyaan Pada Proses Pembelajaran Biologi Kelas VII SMP Bunda Padang. *2*(4), 1-12.
- Darmadi, H. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Depdiknas, 2005. Pengembangan Kurikulum Berbasis Kompetensi Pendidikan Tinggi. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Jakarta.
- Emzir. 2012. *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif & Kualitatif*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Ertikanto, C. 2016. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: medika akademi.
- Etemadzadeh, A., Seifi, S. & Far, H.R. 2013. The Role Of Questioning Technique In Developing Thinking Skills: The Ongoing Effect On Writing Skill. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. *70*, 1024-1031.
- Farida, I. 2017. *Evaluasi Pembelajaran Berdasarkan Kurikulum Nasional*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Farisi, A., Hamid, A. & Melvina. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Konsep Suhu dan Kalor. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*, *2*(3), 283-287.
- Fitriani dkk., 2019. Studi Komparasi Pengaruh Antara Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dan Self Regulated Learning (SRL) Terhadap Hasil Belajar Kimia. *Chemistry Education Practice*. *2*(1), 6-11.
- Gani, I., dan Amalia, S. *Alat Analisis Data*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

- Gunantara, Suarjana & Riastini, N. 2014. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas V. *Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*. 2(1).
- Guzmán, M.C., Carmona, A.G. & Criado, A.M. 2017. An Analysis Of The Questions Proposed By Elementary Preservice Teachers When Designing Experimental Activities As Inquiry. *International Journal of Science Education*. 39(13), 1755-1774.
- Hamzah, B.U. 2006. *Orientasi Baru dalam Psikologi Pembelajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Hofstein, A. et al. 2005. Developing Students' Ability to Ask More and Better Questions Resulting from Inquiry-Type Chemistry Laboratories. *Journal of research in science teaching*. 42(7), 791-806.
- Hofstein, A. Shore, R. & Kipnis, M. 2004. Providing high school chemistry students with opportunities to develop learning skills in an inquiry-type laboratory: a case study. *International Journal of Science Education*. 26(1), 47-62.
- Hosnan. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Huda, M. 2014. *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ibrahim, M. dan Nur, M. 2000. *Pengajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: University Press.
- Istighfaroh, Z. 2014. Pelaksanaan Model Pembelajaran Experiential Learning di Pendidikan Dasar Sekolah Alam Anak Prima Yogyakarta. *Jurnal Teknologi Pendidikan Universitas Negeri*.
- Jahro, I. Dan Susilowati. 2009. Analisis Penerapan Metode Peraktikum Pada Pembelajaran Ilmu Kimia Di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 1(1): 20-26.
- Jannah, N.A., Yuliati, L., & Parno. 2016. Penguasaan Konsep dan Kemampuan Bertanya Siswa pada Materi Hukum

- Newton Melalui Pembelajaran Inquiry Lesson dengan Strategi LBQ. *Jurnal Pendidikan*. 1(3), 409-420.
- Jannati, E.D. 2016. Model Pembelajaran Experiential Kolb Untuk Meningkatkan Kemampuan Menjelaskan Fenomena Fisis Pada Konsep Optik. *GRAVITY*. 2(2), 143-155.
- Kolb, D. (1984). *Experiential Learning*. New jersey: Prentice Hall Inc.
- Lahidasi. 2014. Inkuiri: Sebuah Strategi Menuju Pembelajaran Bermakna. *Jurnal Al Ta'dib*. 7(2).
- Lestari, R. 2017. Profil Keterampilan Bertanya Siswa Pada Pembelajaran Biologi SMAN 1 Bandar Lampung, Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Magaji, A., & Ade, G.O. 2017. Evaluating The Potential Of Bloom's Taxonomy As A Tool For Developing Year 8 (Key Stage 3) Science Students' Questioning Skills In A UK Secondary School.
- Major, C.H., dan Palmer, B. 2001. Assessing the Effectiveness of Problem Based Learning in Higher Education: Lessons from the Literature. *Academic Exchange Quartely*. 5(1).
- Marin, L.M. dan Halpern, D.F. 2011. Pedagogy for Developing Critical Thinking in Adolescents: Explicit Instruction Produces Greatest Gains. *Thinking Skills and Creativity* , 6, 1-13.
- Musingafi, M.C. dan Muranda, K.E. (2014). Student And Questioning: A Review Of The Role Played By Student Generated Question In Teaching And Learning Process. *Student in Social Science and Humanities*. 1(3), 101-107.
- Nofika, M. 2019. Pengembangan Keterampilan Bertanya Siswa Dalam Pembelajaran Tentang Vektor Menggunakan Model Pembelajaran Problem Composing. Skripsi Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Noviani, S.U. 2015. Peningkatan Keterampilan Menyusun Teks Eksplanasi secara Tertulis menggunakan Model

Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) pada Siswa Kelas II A SMP Negeri 19 Tegal Tahun Pelajaran 2014/2015. Skripsi. Universitas Negeri Semarang.

- Nugrahaeni, A., Redhana, I.W. & Kartawan, I.M.A. 2017. Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 1(1), 23-29.
- Nurhayati, L., Martini, K.S. dan Redjeki, T. 2013. Peningkatan Kreativitas Dan Hasil Belajar Pada Materi Minyak Bumi Melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Dengan Media Crossword. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 2(4): 151-158.
- Parasamya, C.E., & Wahyuni A. (2017). Peningkatan Hasil Belajar Fisika Siswa melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*, 2(1), 42-49.
- Paul, R., & Elder, L. 2007. A guide for educators to critical thinking competency standards. Dillon Beach, CA: Foundation for Critical Thinking.
- Pratiwi, D.I. dkk. 2019. Analisis Kemampuan Bertanya Siswa Pada Pembelajaran IPA Materi Suhu dan Kalor dengan Model Problem Based Learning di SMP Negeri 2 Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 8(4), 269-274.
- Priyandari, T.Y. Astina, K. & Utomo, D.H. 2020. Pengaruh Model Pembelajaran *Experiential Learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa Geografi. *Jurnal Pendidikan*. 5(1), 15-20.
- Rahma, A., Widoretno, S. & Nurmiyati (2017). Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kuantitas Dan Kualitas Pertanyaan Dan Pernyataan Siswa SMA Pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Bioedukatika*. 5(1), 1-6.
- Ramadhan, F., Mahanal, S. & Zubaidah, S. 2017. Kemampuan Bertanya Siswa Kelas X SMA Swasta Kota Batu Pada Pelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 8(1), 11-15.

- Riduwan. 2015. *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta.
- Riyanto, A. 2019. *Aplikasi Metodologi Penelitian Kesehatan*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Rosidah, R.L. 2019. Analisis Kemampuan Bertanya Siswa dengan Memperhatikan Dimensi Proses Kognitif Pada Penerapan Pembelajaran Kooperatif. Skripsi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Royani, M., dan Muslim, B. 2014. Keterampilan Bertanya Siswa SMP Melalui Strategi Pembelajaran Aktif Tipe Team Quiz Pada Materi Segiempat. *EDUMAT Jurnal Pendidikan Matematika*. 2(1), 22-28.
- Sahimin, dkk. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran Dan Gaya Belajar Terhadap Hasil Belajar PAI Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Kabanjahe Kabupaten Karo. *EDU RELIGIA*. 2(1).
- Setyorini, U. Sukiswo, S.E. & Subali, B. 2011. Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 7, 52-56.
- Shoimin, A. 2017. *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: ArRuzz Media.
- Sholihah, M. et. al. 2016. Pengaruh Model Experiential Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan* 1(11) : 2096—2100.
- Silbermen, M. 2014. *Handbook Experiential Learning Strategi Pembelajaran Dari Dunia Nyata*. Bandung: Nusa Media.
- Sim, L.L. 2013. An inquiry of Teachers' Perception on The Relationship Between Higer Order Thinking Nurturing and Liberal Studies Public Assessment in Hongkong. *Hong Kong Teachers' Centre Journal*. 12, 183-215.
- Smith, V.G. Dan Szymanski, A. 2013. Critical Thinking: More Than Test Scores. *International Journal of Educational Leardership Preparation*. 8(2), 16-26.
- Subagia, I.W. 2014. Paradigma Baru Pembelajaran Kimia SMA. Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA IV. 152-163.

- Sudarisman, S. 2015. Memahami Hakikat dan Karakteristik Pembelajaran Biologi dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 Serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Florea*. 2(1), 29-35.
- Sudijono, A. 2015. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sudjana, N. 2019. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono, 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2015. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi. 2009. *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Sumintono, B., Mohd, A. I., & Fatin, A. P. 2010. Pengajaran Sains Dengan Praktikum Laboratorium: Perspektif Dari Guru-Guru Sains SMP Di Kota Cimahi. *Jurnal MIPA*. 15(2): 120-127.
- Suprananto, K. *Pengukuran dan Penilaian Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suprihatiningrum, J. 2016. *Strategi Pembelajaran Teori & Aplikasi*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Surapranata, S. 2009. *Analisis, Validitas, Realibilitas dan Interpretasi Hasil Tes*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Susilowati, E. dan Suyatmi. 2019. Peningkatan Keterampilan Bertanya Dan Hasil Belajar Peserta Didik Melalui Penerapan Model Problem Based Learning. *Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi Pendidikan*. 2(1): 243-255.
- Sriani, N., K. Utama, I., M. & Darmayanti, I., A., M. 2015. Penerapan Model Experiential Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Menulis Paragraf Deskripsi Pada Siswa Kelas VII B SMP Negeri 2 Tampaksiring. *e-Journal Universitas Pendidikan Ganesha*. 3(1), 1-11.
- Toledo, S., & Dubas, J. M. 2016. Encouraging Higher-Order Thinking In General Chemistry By Scaffolding Student

- Learning Using Marzano's Taxonomy. *Journal of Chemical Education*, 93(1), 64-69.
- Ulum, M. Firmansyah, R., A. & Fibonacci, A. 2019. Effectiveness of Hands on Minds on Activities Based on Socio Scientific Issue on Scient Literation. *PAEDAGOGIA Jurnal Penelitian Pendidikan*. 22(2), 159-170.
- Vianata, H. (2012). Pengaruh Model Pembelajaran Question Student Have Terhadap Hasil Belajar IPS Sejarah Siswa. *Indonesian Journal of History Education*. 1(1), 1-5.
- Wibowo, A. Suwono, H. & Listyorini, D. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Field Investigation (PBFi) Terhadap Kemampuan Bertanya. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian dan Pengembangan*. 1(6): 1071-1076.
- Widayanti. 2014. Penerapan Tugas Berbasis Modified Free Inquiry Pada Praktikum Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep. *Journal of chemistry in education*. 3(2).
- Widodo, A. 2006. Profil Pertanyaan Guru dan Siswa dalam Pembelajaran Sains. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. 4(2): 139-148.
- Wijayanti, A. & Munandar, A. 2015. Implementasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Pair Check Untuk Meningkatkan Kemampuan Bertanya Produktif Mahasiswa. *Jurnal Sosiohumaniora*, 1(1), 74-83.
- Woa, K., M. Utaya, S. & Susilo, S. 2018. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah Geografi pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian dan Pengembangan*. 3(3): 406-411.
- Young, M., R. 2002. Experiential Learning = Hands On + Minds On. *Marketing Education Review*. 12(1): 43-51.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Profil SMA Negeri 1 Welahan

PROFIL SMA NEGERI 1 WELAHAN



Sejarah dari SMA Negeri 1 Welahan didirikan yaitu sejak tahun pelajaran 1993/1994, dengan tiga kelas satu parallel, mengingat belum disiapkannya Unit Gedung Baru di Welahan maka untuk sementara waktu bertempat di SMA Negeri 1 Pecangaan dengan tenaga pendidik dan TU dari SMA Negeri 1 Pecangaan. Enam bulan kemudian pada tanggal 4 April 1994, SMA Negeri 1 Welahan menempati Unit Gedung Baru berlokasi di Jalan Raya Welahan Km. 3 Welahan.

Visi dari SMA Negeri 1 Welahan yaitu terwujudnya SMA Negeri 1 Welahan yang menghasilkan peserta didik berprestasi, kreatif dan berbudi pekerti melalui peningkatan IPTEK dan imtaq. Setelah 26 tahun berdiri, SMA Negeri 1 Welahan telah terakreditasi A dengan luas tanah 10.000 m². Jumlah peserta didik pada tahun 2020 sebanyak 291 peserta didik perempuan dan 594 peserta didik laki-laki yang terdiri dari 25 rombel dengan tenaga pendidik dan kependidikan berjumlah 41 orang. Kepala SMA Negeri 1 Welahan saat ini dijabat oleh M. Suriyanto, S.Pd.

Bangunan berlantai dua dilengkapi dengan fasilitas penunjang kegiatan belajar mengajar yang representatif. Ruang kelas yang disediakan sebanyak 24 ruang, dengan 4 laboratorium (kimia, fisika, biologi dan komputer), perpustakaan, mushola dan sanitasi siswa (Sumber: sekolah.data.kemendikbud.go.id/index.php/chome/profil).

Lampiran 2. Daftar Responden Uji Coba Instrumen

No	Nama	Kode
1	ISNA HAYYU NUR LATIFAH	UJ-01
2	RIKA NUR LAELA	UJ-02
3	RIKA RIZKY FEBRIANTI	UJ-03
4	AIS NUR MUSLIMAH	UJ-04
5	LAILATUL LUTHFIYATI	UJ-05
6	ANIF ISTIANA	UJ-06
7	NOVI PUJI ASTUTIK	UJ-07
8	FADHILAH NUR LAILA	UJ-08
9	HIMMATUL ABIDAH	UJ-09
10	NAILA IZZA	UJ-10
11	ASLIKHATUN NUR	UJ-11
12	AMALIA CAHYA ANGGRAHENI	UJ-12
13	MELISA NUR KIBTIAH	UJ-13
14	IRVAN KHOIRIL ANAS	UJ-14
15	JIHAN MITA PUTRI ANA	UJ-15
16	SHOFIA NURUL FARHANA	UJ-16
17	SHAFI SALSABILA JACINDA	UJ-17
18	RISKI AIDA FITRI	UJ-18
19	MUHAMMAD RAFLI ALIFIANUR	UJ-19
20	MIFTAHUN NAFIUL UMMAH	UJ-20
21	AHMAD SARIFUDIN	UJ-21
22	ANA KHOIRUL LABIBAH	UJ-22
23	ZULFA FELISHA	UJ-23
24	SAKINA ELOK SABILA FATKHI	UJ-24
25	NAFTALINA AZKA NUR	UJ-25
26	MUWADATUZ ZAHRO	UJ-26
27	SARAH SAFITRI	UJ-27

28	ASTRID DWI ANJASTI	UJ-28
29	ISTI FANIYAH	UJ-29
30	ANGGITA AINUR ROFIANA	UJ-30
31	SEPTINA INAYATUL FAJRI	UJ-31
32	NIA INDRIYANI	UJ-32
33	IQBAL KHOERUL MUTTAQIN	UJ-33
34	MAR'ATUS SOLIKHAH	UJ-34
35	ILMI NASIKAH	UJ-35
36	AYUK SRI LESTARI	UJ-36
37	ETIK ZAKIYAH	UJ-37
38	DIAN ARIFIANI	UJ-38
39	MUFLIHATUN NAILIL MUNA	UJ-39
40	DANI PRASETYO	UJ-40

Lampiran 3. Daftar Responden Penelitian

DAFTAR NAMA RESPONDEN KELOMPOK EKSPERIMEN 1

No.	Kode	Nama Peserta Didik	Kelas
1	E1-01	ABDI CAHYO NEGORO	XII MIA 3
2	E1-02	AHMAD ROSADA	XII MIA 3
3	E1-03	AHMAD ZAELANI SIDIQ	XII MIA 3
4	E1-04	AKHMAD BAKHRUDIN	XII MIA 3
5	E1-05	ALFINA AZZAHRA	XII MIA 3
6	E1-06	ANA SEPTIYANI	XII MIA 3
7	E1-07	ANI WULAN SARI	XII MIA 3
8	E1-08	ARINA HIKARI HUSNA	XII MIA 3
9	E1-09	AUFA TAZKIYAH	XII MIA 3
10	E1-10	DENI SYAMSUDIN HIDAYAT	XII MIA 3
11	E1-11	DIAN PUTRI ARIYANTI	XII MIA 3
12	E1-12	EKA ANISA PRATIWI	XII MIA 3
13	E1-13	FARIDHATUL IZZA	XII MIA 3
14	E1-14	GHANIA BILQISTIYANI SYAKILA	XII MIA 3
15	E1-15	IFRIKHATUL KHULDA	XII MIA 3
16	E1-16	ILHAM CATUR DARMAWAN	XII MIA 3
17	E1-17	LASMI FITROTUN NISA	XII MIA 3
18	E1-18	M ABDULLAH FAQIH	XII MIA 3
19	E1-19	MUHAMMAD FIKA ARIF BUDIONO	XII MIA 3
20	E1-20	MUHAMMAD ZA'IM ABROR	XII MIA 3
21	E1-21	NAILATAS SUFFA	XII MIA 3
22	E1-22	NANDA DELLA ADELIA AGUSTINA	XII MIA 3
23	E1-23	POPPY RISCA DEWANTI	XII MIA 3
24	E1-24	PUTRI VILİYAH	XII MIA 3
25	E1-25	RAGIL PURNIAWATI	XII MIA 3
25	E1-26	RANI FAIRUZZAKIYAH	XII MIA 3

26	E1-27	RIFQIYANA KAMALIA	XII MIA 3
27	E1-28	RIS SALSABILA	XII MIA 3
28	E1-29	ROHMAN SANJAYA	XII MIA 3
29	E1-30	SAFIRA RISTIA WAHYU NINGRUM	XII MIA 3
30	E1-31	SALSA BELA ROHMATIKA	XII MIA 3
31	E1-32	TAMAYA HANISA	XII MIA 3
32	E1-33	TASYA RISMAWATI	XII MIA 3
33	E1-34	TSABA NAILAL KHUSNA	XII MIA 3
34	E1-35	ZACKY AKHLIS SAPUTRA	XII MIA 3
35	E1-01	ABDI CAHYO NEGORO	XII MIA 3

DAFTAR NAMA RESPONDEN KELOMPOK EKSPERIMEN 2

No.	Kode	Nama Peserta Didik	Kelas
1	E2-01	ANNISA PUTRI SZALSZABIL	XII MIA 2
2	E2-02	ASNA MILLATIKA	XII MIA 2
3	E2-03	AYUK PERMATA SARI	XII MIA 2
4	E2-04	CATUR WAHYU SEJATI	XII MIA 2
5	E2-05	ELYSA OKTAVIANINGSIH	XII MIA 2
6	E2-06	FADHILA MUTIARA SHIAM	XII MIA 2
7	E2-07	FANI FITRIANI	XII MIA 2
8	E2-08	FATKHAN	XII MIA 2
9	E2-09	FERI KURNIAWAN	XII MIA 2
10	E2-10	FIA 'ISHMA	XII MIA 2
11	E2-11	FIFIN PUJANTI	XII MIA 2
12	E2-12	FURQONUN NAJIH	XII MIA 2
13	E2-13	HENDRI TRIHATMAJI	XII MIA 2
14	E2-14	HILDA PUTRI CAHYANINGRUM	XII MIA 2
15	E2-15	IFSA NAZIYA	XII MIA 2
16	E2-16	INTAN PRAMESTI	XII MIA 2
17	E2-17	KHARISMA SATYA ADI WIJAYA	XII MIA 2
18	E2-18	KHOIRUL ACHMAD	XII MIA 2
19	E2-19	LAILATUL HIDAYAH	XII MIA 2
20	E2-20	MUHAMAD NAILUL FURQON	XII MIA 2
21	E2-21	MUHAMMAD NAILUL AJILLA'	XII MIA 2
22	E2-22	MUHAMMAD SADDAM HUSAIN	XII MIA 2
23	E2-23	NAFIATUL AMALIA	XII MIA 2
24	E2-24	NAILIS SA'DIYAH	XII MIA 2
25	E2-25	NANDA AYU DESWITA SUUDI	XII MIA 2
26	E2-26	NUR HIDAYAH	XII MIA 2
27	E2-27	NUR MUHAMMAD IQBAH	XII MIA 2

28	E2-28	RISMA ROKHAYATI	XII MIA 2
29	E2-29	ROSSA ANDREYANI	XII MIA 2
30	E2-30	SILMI SYARIFAH	XII MIA 2
31	E2-31	SITI MA'RIFATI	XII MIA 2
32	E2-32	SYAROFATUL FAIQOH	XII MIA 2
33	E2-33	WAHYU PUTRA MAHARDIKA	XII MIA 2
34	E2-34	YUNIANI NUR ANDRIYANI	XII MIA 2
35	E2-35	ZULFA NURUL HUSNA	XII MIA 2
36	E2-36	ZULIYANA	XII MIA 2

Lampiran 4. Silabus Kelompok Eksperimen 1 dan Kelompok Eksperimen 2

SILABUS KELOMPOK EKSPERIMEN 1
(*EXPERIENTIAL LEARNING*)

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Welahan

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XII/2

Kompetensi Inti : 3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural 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.

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

Alokasi Waktu : 12 JP

Kompetensi Dasar	Materi Pokok dan Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian
<p>3.9 Menganalisis struktur, tata nama, sifat, sintesis dan kegunaan senyawa karbon</p> <p>4.9 Menyajikan rancangan percobaan sintesis senyawa karbon, identifikasi gugus fungsi dan/ atau penafsiran data spektrum inframerah (IR)</p>	<p>Senyawa Karbon</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gugus fungsi • Struktur, tata nama, sifat, isomer, identifikasi dan kegunaan senyawa karbon ○ Alkanol / alkohol ○ Alkoksi alkana / eter 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati fakta senyawa karbon melalui pengalaman konkrit dalam penggalan artikel mengenai peranan senyawa karbon dan gugus fungsi berupa alkohol yang berhubungan dengan kehidupan nyata • Merefleksikan hasil pengamatan berdasarkan pengalaman konkrit dengan menggali informasi mengenai senyawa karbon dan gugus fungsi serta struktur, sifat, tata nama dan kegunaan pada senyawa alkohol dan eter • Mengintegrasikan teori dan konsep awal peserta didik untuk membina 	<ul style="list-style-type: none"> • Penilaian kompetensi ranah pengetahuan: - Menentukan struktur, tata nama, isomer, sifat dan kegunaan dari senyawa karbon meliputi alkohol, eter, aldehyd, keton, asam karboksilat dan ester - Menentukan reaksi dari

		<p>konsep utama mengenai senyawa karbon, gugus fungsi, alkohol dan eter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mensimulasikan guna menguji konsep melalui kerja lapangan dengan melakukan praktikum mengenai senyawa alkohol dengan judul 'Identifikasi Alkohol' (secara berkelompok) 	<p>beberapa senyawa karbon meliputi alkohol, aldehid, keton dan ester.</p> <p>• Penilaian kompetensi ranah keterampilan:</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur, tata nama, sifat, isomer, identifikasi dan kegunaan senyawa karbon ○ Alkanal / aldehid 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati fakta senyawa karbon melalui pengalaman konkrit dalam penggalan artikel mengenai peranan senyawa aldehid dan keton yang berhubungan dengan kehidupan nyata • Merefleksikan hasil pengamatan berdasarkan pengalaman konkrit dengan menggali informasi mengenai senyawa aldehid dan keton pada 	<p>- Penilaian kemampuan bertanya siswa mengenai struktur, tata nama, sifat, isomer dan kegunaan dari senyawa karbon, meliputi alkohol, eter, aldehid, keton, asam karboksilat, dan</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Alkanon / keton 	<p>struktur, sifat, tata nama dan kegunaan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengintegrasikan teori dan konsep awal peserta didik untuk membina konsep utama mengenai senyawa aldehid dan keton • Mensimulasikan guna menguji konsep melalui kerja lapangan dengan melakukan praktikum mengenai senyawa aldehid dan keton dengan judul 'Identifikasi Alkohol' (secara berkelompok) 	<p>ester.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur, tata nama, sifat, isomer, identifikasi dan kegunaan senyawa karbon 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati fakta senyawa karbon melalui pengalaman konkrit dalam penggalan artikel mengenai peranan senyawa ester yang berhubungan dengan kehidupan nyata • Merefleksikan hasil pengamatan 	

	<ul style="list-style-type: none">○ Asam alkanoat / asam karboksilat○ Alkil alkanoat / ester	<p>berdasarkan pengalaman konkrit dengan menggali informasi mengenai senyawa asam karboksilat dan ester pada struktur, sifat, tata nama dan kegunaan</p> <ul style="list-style-type: none">• Mengintegrasikan teori dan konsep awal peserta didik untuk membina konsep utama mengenai senyawa asam karboksilat dan ester• Mensimulasikan guna menguji konsep melalui kerja lapangan dengan melakukan praktikum mengenai senyawa ester dengan judul 'Esterifikasi' (secara berkelompok)	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

SILABUS KELOMPOK EKSPERIMEN 2 **(PROBLEM BASED LEARNING)**

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Welahan

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XII/2

Kompetensi Inti : 3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural 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.

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

Alokasi Waktu : 12 JP

Kompetensi Dasar	Materi Pokok dan Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian
<p>3.9 Menganalisis struktur, tata nama, sifat, sintesis dan kegunaan senyawa karbon</p> <p>4.9 Menyajikan rancangan percobaan sintesis senyawa karbon, identifikasi gugus fungsi dan/ atau penafsiran data spektrum inframerah (IR)</p>	<p>Senyawa Karbon</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gugus fungsi • Struktur, tata nama, sifat, isomer, identifikasi dan kegunaan senyawa karbon <ul style="list-style-type: none"> ○ Alkanol / alkohol ○ Alkoksi alkana / eter 	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan rangsangan kepada peserta didik berupa masalah melalui penggalan artikel mengenai bahaya pada senyawa alkohol dalam air tape secara berlebihan yang dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari • Memberikan kesempatan siswa untuk mencari solusi untuk memecahkan masalah yang telah diberikan melalui literatur yang digunakan • Melakukan penyelidikan melalui praktikum mengenai 'Identifikasi Alkohol' sebagai solusi pemecahan 	<ul style="list-style-type: none"> • Penilaian kompetensi ranah pengetahuan: <ul style="list-style-type: none"> - Menentukan struktur, tata nama, isomer, sifat dan kegunaan dari senyawa karbon meliputi alkohol, eter, aldehid, keton, asam karboksilat dan ester - Menentukan reaksi dari

		<p>masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyajikan data mengenai hasil penyelidikan melalui praktikum mengenai identifikasi senyawa alkohol • Mengevaluasi dan menganalisis hasil penyelidikan sebagai solusi dalam menyelesaikan masalah mengenai identifikasi alcohol 	<p>beberapa senyawa karbon meliputi alkohol, aldehid, keton dan ester.</p> <p>• Penilaian kompetensi ranah keterampilan:</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur, tata nama, sifat, isomer, identifikasi dan kegunaan senyawa karbon <ul style="list-style-type: none"> ○ Alkanal / aldehid ○ Alkanon / keton 	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan masalah melalui penggalan artikel mengenai senyawa aldehid dan keton berupa penyalahgunaan senyawa formalin dalam beberapa produk makanan serta penggunaan aseton dalam pembersih cat kuku yang dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari • Memberikan kesempatan siswa untuk mencari solusi untuk memecahkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Penilaian kemampuan bertanya siswa mengenai struktur, tata nama, sifat, isomer dan kegunaan dari senyawa karbon, meliputi alkohol, eter, aldehid, keton, asam

		<p>masalah yang telah diberikan melalui literatur yang digunakan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan penyelidikan melalui praktikum mengenai 'Identifikasi Aldehid dan Keton' sebagai solusi pemecahan masalah • Menyajikan data mengenai hasil penyelidikan melalui praktikum mengenai identifikasi senyawa aldehid dan keton • Mengevaluasi dan menganalisis hasil penyelidikan sebagai solusi dalam menyelesaikan masalah mengenai identifikasi aldehid dan keton 	<p>karboksilat, dan ester.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur, tata nama, sifat, isomer, identifikasi dan kegunaan senyawa 	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan masalah melalui penggalan artikel mengenai senyawa ester berupa pembuatan senyawa etil etil asetat dan etil benzoat yang dapat 	

	<p>karbon</p> <ul style="list-style-type: none">○ Asam alkanoat / asam karboksilat○ Alkil alkanoat / ester	<p>ditemukan dalam kehidupan sehari-hari</p> <ul style="list-style-type: none">• Memberikan kesempatan siswa untuk mencari solusi untuk memecahkan masalah yang telah diberikan melalui literatur yang digunakan• Melakukan penyelidikan melalui praktikum mengenai 'Esterifikasi' sebagai solusi pemecahan masalah• Menyajikan data mengenai hasil penyelidikan melalui praktikum mengenai identifikasi senyawa asam karboksilat dan ester• Mengevaluasi dan menganalisis hasil penyelidikan sebagai solusi dalam menyelesaikan masalah mengenai identifikasi asam karboksilat dan ester	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Lampiran 5. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) KELOMPOK EKSPERIMEN 1 (*Experiential Learning*)

Satuan Pendidikan : SMA NEGERI 1 WELAHAN
Mata Pelajaran : KIMIA
Kelas/Semester : XII/2
Materi Pokok : Senyawa Karbon
Pertemuan Ke : 2, 3 dan 4
Alokasi Waktu : 3 x 4 JP (3 kali pertemuan)

A. Kompetensi Inti

Kompetensi Sikap Spiritual dan Kompetensi Sikap Sosial daicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*) pada pembelajaran. Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan melalui keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran, serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural

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

KI 4 : Mengolah, menalar, menyaji dan mencipta dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Dasar (Pengetahuan)	Kompetensi Dasar (Keterampilan)
3.9 Menganalisis struktur, tata nama, sifat, sintesis dan kegunaan senyawa karbon	4.9 Menyajikan rancangan percobaan sintesis senyawa karbon, identifikasi gugus fungsi dan /atau penafsiran data spektrum inframerah (IR)
Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.9.1 Menjelaskan definisi senyawa karbon dan gugus kegunaan yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari 3.9.2 Menganalisis macam-macam gugus fungsi senyawa karbon 3.9.3 Mengidentifikasi ciri khas dari masing-masing gugus fungsi senyawa karbon meliputi alkohol, eter, aldehid, keton, asam karboksilat, ester dan haloalkana 3.9.4 Menganalisis struktur,	4.9.1 Merancang percobaan identifikasi dan mengumpulkan data mengenai gugus fungsi dari senyawa karbon 4.9.2 Menguji percobaan sintesis dan identifikasi gugus fungsi senyawa karbon

tata nama, sifat serta kegunaan senyawa karbon meliputi alkohol, eter, aldehid, keton, asam karboksilat, ester dan haloalkana.	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari ini, diharapkan peserta didik mampu:

1. Peserta didik mampu mengemukakan pengertian senyawa karbon dan gugus fungsi
2. Peserta didik mampu mengklasifikasikan beberapa gugus fungsi dari senyawa karbon meliputi alkohol, eter, aldehid, keton, asam karboksilat, ester dan haloalkana.
3. Peserta didik mampu menyelidiki beberapa macam gugus fungsi dari senyawa karbon
4. Peserta didik mampu meramalkan rumus struktur dari masing-masing gugus fungsi senyawa karbon
5. Peserta didik mampu menentukan tata nama senyawa dari gugus fungsi senyawa karbon
6. Peserta didik mampu menganalisis sifat dari masing-masing gugus fungsi senyawa karbon
7. Peserta didik mampu mengemukakan kegunaan dari masing-masing gugus fungsi senyawa karbon
8. Peserta didik mampu menemukan isomer-isomer dari senyawa karbon
9. Peserta didik mampu menganalisis karakteristik senyawa alkohol melalui praktikum
10. Peserta didik mampu menganalisis karakteristik senyawa aldehid dan keton melalui praktikum
11. Peserta didik mampu menguji praktikum dalam pembuatan ester atau esterifikasi
12. Peserta didik mampu menyimpulkan atau menarik kesimpulan dari beberapa gugus fungsi senyawa karbon

D. Materi Pembelajaran

1. **Gugus fungsi** adalah atom atau gugus yang menentukan sifat suatu senyawa.
2. **Senyawa Karbon**, berdasarkan gugus fungsinya, senyawa karbon digolongkan menjadi beberapa macam, antara lain:

- a. Alkohol atau alkanol merupakan golongan senyawa dengan rumus umum R-OH, dimana R adalah alkil ($R = C_nH_{2n+1}$).
- b. Eter atau alkoksi alkana merupakan isomer fungsi dari alkohol. Eter memiliki rumus umum R-O-R, dengan R adalah alkil.
- c. Aldehid atau alkanal dapat dianggap sebagai turunan alkana dengan mengganti 1 atom H dari

alkane dengan gugus fungsi $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C} \\ | \\ \text{H} \end{array}$. Dan rumus umum aldehid adalah $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C} \\ | \\ \text{H} \end{array}$, dengan R adalah alkil.

- d. Keton atau alkanon yang merupakan isomer fungsi dari aldehid dengan gugus fungsional $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}- \end{array}$. Rumus umum alkanon adalah $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{R} \end{array}$, dengan R adalah alkil.

- e. Asam Karboksilat atau asam alkanoat dapat dianggap turunan alkane dengan mengganti 1 atom H dari alkane dengan gugus $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C} \\ | \\ \text{OH} \end{array}$.

- f. Ester atau alkil alkanoat merupakan isomer fungsi dari asam karboksilat dengan gugus

fungsi $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C} \\ | \\ \text{C} \end{array}$. Rumus umum ester adalah $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C} \\ | \\ \text{OR} \end{array}$ dengan R adalah alkil.

- g. Haloalkana (Alkil halida) adalah senyawa-senyawa yang dapat dianggap berasal dari

alkane, dimana satu atau lebih atom H diganti dengan atom halogen. Rumus umum haloalkana adalah R-X dengan X adalah alkil ($R = C_nH_{2n+1}$) dan X adalah atom halogen (X = F, Cl, Br atau I).

E. Pendekatan, Metode dan Model Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Experiential Learning*
 Metode Pembelajaran : Praktikum, tanya jawab, membaca artikel dan diskusi
 Pendekatan : *Scientific*

F. Media dan Alat Pembelajaran

Media Pembelajaran : Petunjuk praktikum, PPT, papan tulis dan spidol
 Alat/bahan : Alat tulis, alat dan bahan praktikum.

G. Sumber Belajar

1. Buku KIMIA kelas XII
2. Buku referensi yang relevan
3. Alat dan bahan praktikum

H. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran Pertemuan Kedua (4 Jam Pelajaran)

Kegiatan	Langkah-langkah	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan salam dan mengkondisikan siswa untuk siap belajar diawali dengan berdoa bersama dipimpin oleh siswa - Siswa diberi rangsangan oleh guru untuk mengamati benda atau barang dalam kehidupan sehari-hari mengenai senyawa karbon (misalnya: Alkohol) sebagai pengalaman konkret, sebagai berikut: 	10 menit



dan siswa diberi rangsangan dengan beberapa pertanyaan yang menuntun pengetahuan siswa pada materi senyawa alkohol dan eter

- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran mengenai senyawa karbon pada alkohol dan eter

<p>Kegiatan Inti</p>	<p><i>Concrete Experience</i> (Young, 2002)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengamati sebuah penggalan artikel yang diberikan oleh guru mengenai pembuatan senyawa alkohol melalui proses pembuatan tape dari singkong dengan proses fermentasi, sebagai berikut: <p style="text-align: center;">Alkohol dalam Tape</p> <p>Siapa yang tidak kenal dengan tape? Apakah kalian pernah membuat atau membeli tape? Bagaimana rasanya? Terbuat dari apa tape itu? Kira-kira dilakukan dengan proses apa? Tape merupakan salah satu makanan hasil fermentasi yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia. Tape dapat dibuat dari beras ketan maupun singkong. Saat membahas tape, tentu Anda sudah terbayang tentang rasanya kan? Kira-kira apa yang menyebabkan tape dapat memiliki aroma atau bau yang khas? Pernahkah Anda merasa pusing setelah mengkonsumsi tape terlalu banyak?</p> <div data-bbox="568 1043 710 1187" data-label="Image"> </div> <p>Pembuatan tape akan dilakukan melalui proses fermentasi. Proses fermentasi merupakan salah satu bentuk respirasi dalam lingkungan anaerobic. Gula merupakan bahan yang umum digunakan dalam pembuatan tape. Jika ditinjau dari proses pembuatan, dapat diketahui bahwa tape merupakan salah satu produk bioteknologi. Yaitu dengan memanfaatkan aktivitas suatu mikroba eukariotik yaitu jamur yang biasanya diperoleh dari ragi. Artinya dalam ragi tersebut mengandung jamur yaitu <i>Saccharomyces cerevisiae</i>. Jamur ini berperan dalam mengubah karbohidrat (gula) menjadi alkohol (C_2H_5OH) dan karbondioksida (CO_2) melalui proses fermentasi. Dalam pembuatan tape, penambahan ragi dianjurkan dalam keadaan dingin. Pemanfaatan singkong dan beras ketan sebagai tape ini sangatlah bermanfaat dan mengandung nilai gizi yang baik bagi manusia.</p>	<p>160 menit</p>
----------------------	-------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

	<p><i>Reflective Observation</i> (Young, 2002)</p> <p><i>Abstract Conceptualiza</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa berkesempatan untuk mengamati isi dari penggalan artikel tersebut - Siswa dibimbing guru dalam memahami isi artikel mengenai senyawa alkohol yang dikaitkan dengan pengalaman konkrit siswa dalam kehidupan sehari-hari berupa pembuatan tape, yang mana dalam pembuatan tape menghasilkan produk yaitu senyawa alkohol - Siswa dibimbing oleh guru dalam merefleksikan hasil pengamatan mereka dengan mengaitkan pengalaman konkrit dengan materi atau tujuan pembelajaran (<i>Link xperience to learning objectives</i>) - Siswa diberikan beberapa pertanyaan yang berupaya untuk mengaitkan hasil pengamatan mereka dengan materi senyawa alkohol, sebagai berikut contohnya: <ul style="list-style-type: none"> o Ada yang tahu nama lain dari alkohol? o Apa rumus molekul dari etanol? o Bagaimana strukturnya? o Apakah etanol mudah terbakar? o Bagaimana cara mengidentifikasi suatu senyawa alkohol? - Siswa dibimbing oleh guru dalam menyampaikan pemahaman awal atau pemahaman alami mengenai materi senyawa alkohol melalui beberapa pertanyaan - Siswa digiring oleh guru dalam mengintegrasikan materi senyawa alkohol dan eter berdasarkan 	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	<p><i>Tion</i> (Young, 2002)</p> <p><i>Active Experiment a-tion</i> (Young, 2002)</p>	<p>pemahaman awal (hasil dari pengalaman konkrit) menuju pemahaman konsep pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa dibimbing oleh guru untuk memahami teori dan konsep senyawa alkohol dan eter - Siswa dibimbing oleh guru dalam membuat pemetaan konsep yang dapat digunakan untuk membangun konsep abstrak - Siswa dibimbing oleh guru untuk merumuskan dan menemukan konsep utama atau garis besar mengenai struktur, sifat, tata nama, sintesis dan kegunaan dari senyawa alkohol dan eter dalam kehidupan sehari-hari - Siswa dikondisikan untuk membentuk kelompok yang terdiri dari 5-6 siswa dalam melakukan simulasi untuk menguji konsep yang telah diperoleh melalui kegiatan praktikum - Siswa diberikan Lembar Kerja Siswa dan arahan singkat mengenai praktikum 'Identifikasi Alkohol' - Siswa dibimbing oleh guru dalam melakukan dan mengumpulkan data praktikum mengenai 'Identifikasi Alkohol' - Siswa dibimbing oleh guru dalam menganalisa data hasil praktikum - Siswa berkesempatan untuk menyimpulkan data hasil praktikum yang telah dilakukan - Siswa dibantu oleh guru dalam meluruskan pemahaman konsep siswa jika ada yang salah 	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Kegiatan Penutup		<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengecek pemahaman siswa mengenai materi yang telah disampaikan melalui pertanyaan - Guru menyampaikan kepada siswa untuk memperdalam dan menambah ilmunya dirumah - Guru mengakhiri pembelajaran dengan bacaan hamdalah, berdoa yang dipimpin seseorang siswa serta salam. 	10 menit
------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

Pertemuan Ketiga (4 Jam Pelajaran)

Kegiatan	Langkah-langkah	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan salam dan mengkondisikan siswa untuk siap belajar diawali dengan berdoa bersama dipimpin oleh siswa - Siswa diberi rangsangan oleh guru untuk mengamati benda atau barang mengenai senyawa karbon (misalnya: Aldehid) pada kehidupan sehari-hari sebagai pengalaman konkrit, sebagai berikut: <div style="text-align: center;">  </div> <p>dan siswa diberi rangsangan dengan beberapa pertanyaan yang menuntun pengetahuan siswa pada materi senyawa aldehid dan keton</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran senyawa karbon aldehid dan keton 	10 menit

<p data-bbox="240 156 351 215">Kegiatan Inti</p> <p data-bbox="370 156 497 277"><i>Concrete Experience</i> (Young, 2002)</p> <p data-bbox="370 1225 510 1347"><i>Reflective Observation</i> (Young, 2002)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="563 156 953 405">- Siswa diberikan sebuah penggalan artikel mengenai penggunaan senyawa aldehid berupa formaldehida atau formalin sebagai zat pengawet pada beberapa hewan dalam museum sebagai bahan pengawet pada hewan, sebagai berikut: <p data-bbox="669 410 844 426" style="text-align: center;">Formalin sebagai Pengawet</p> <p data-bbox="576 440 941 539">Apa yang terlintas dalam benak kalian ketika mendengar kata formalin? Apa fungsi dari formalin? Formalin sering kali digunakan sebagai bahan pengawet jaringan hidup atau organ tubuh pada manusia atau hewan. Formalin biasa digunakan di laboratorium biologi ataupun kegiatan praktek kedokteran. Di masyarakat formalin juga digunakan untuk mengawetkan mayat. Hal ini digunakan untuk memperlambat terjadinya pembusukan. Sehingga tampilan fisik dapat dipertahankan. Hal ini telah dikenal sejak 400 SM di Mesir untuk pengawetan manusia.</p> <div data-bbox="576 550 692 657" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="700 550 941 667" data-label="Chemical-Block"> <p data-bbox="700 550 941 667">mengawetkan mayat. Hal ini digunakan untuk memperlambat terjadinya pembusukan. Sehingga tampilan fisik dapat dipertahankan. Hal ini telah dikenal sejak 400 SM di Mesir untuk pengawetan manusia.</p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \end{array}$ </div> <p data-bbox="576 667 941 890">Tetapi seiring dengan berkembangnya zaman, membawa masyarakat untuk lebih memilih sesuatu yang bersifat instan. Sehingga terjadi penyalahgunaan formalin sebagai bahan pengawet pada beberapa produk olahan makanan. Banyak ditemui makanan instan di masyarakat, seperti mie, bakso, <i>pudding</i>, <i>nugget</i>, kornet, atau beberapa jenis makanan kaleng lainnya yang positif mengandung formalin. Yang perlu diperhatikan yaitu masa lama kadaluarsanya, yang menjadi kebutuhan masyarakat. Karena suatu produk membutuhkan stok yang banyak, tak mungkin jika tidak ada bahan pengawet di dalamnya. Telah banyak dilakukan penelitian mengenai beberapa produk makanan yang terbukti mengandung senyawa formalin sebagai bahan pengawet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="563 895 953 986">- Siswa berkesempatan untuk mengamati isi dari penggalan artikel tersebut <li data-bbox="563 991 953 1209">- Siswa dibimbing guru dalam memahami isi artikel mengenai senyawa aldehid berupa pengawet mayat (formalin) yang dikaitkan dengan pengalaman konkrit siswa dalam kehidupan sehari-hari <li data-bbox="563 1214 953 1433">- Siswa dibimbing oleh guru dalam merefleksikan hasil pengamatan mereka dengan mengaitkan pengalaman konkrit dengan materi atau tujuan pembelajaran (<i>Link xprience to learning objectives</i>) 	<p data-bbox="983 156 1057 215">160 menit</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------

	<p><i>Abstract Conceptualization (Young, 2002)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa diberikan beberapa pertanyaan yang berupaya untuk mengaitkan hasil pengamatan mereka dengan materi senyawa aldehid dan keton, sebagai berikut contohnya: <ul style="list-style-type: none"> o Apa yang kalian ketahui tentang formalin? o Bagaimana kalian mengenalnya? o Apakah kalian tahu bagaimana strukturnya? o Bagaimana cara mengidentifikasi suatu senyawa aldehid? - Siswa dibimbing oleh guru dalam menyampaikan pemahaman awal atau pemahaman alami mengenai materi senyawa aldehid dan keton melalui diskusi yang telah dilakukan - Siswa digiring oleh guru dalam mengintegrasikan materi senyawa aldehid dan keton berdasarkan pemahaman awal (hasil dari pengalaman konkret) menuju pemahaman konsep pembelajaran - Siswa dibimbing oleh guru untuk memahami teori dan konsep senyawa aldehid dan keton - Siswa dibimbing oleh guru dalam membuat pemetaan konsep yang dapat digunakan untuk membangun konsep abstrak - Siswa dibimbing oleh guru untuk merumuskan dan menemukan konsep utama atau garis besar mengenai struktur, 	
--	------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	<p><i>Active Experimentation</i> (Young, 2002)</p>	<p>sifat, tata nama, sintesis dan kegunaan dari senyawa aldehid dan keton dalam kehidupan sehari-hari</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa dikondisikan untuk membentuk kelompok yang terdiri dari 5-6 siswa dalam melakukan simulasi untuk menguji konsep melalui kegiatan praktikum - Siswa diberikan Lembar Kerja Siswa dan arahan singkat mengenai praktikum 'Identifikasi Aldehid dan Keton' - Siswa dibimbing oleh guru dalam melakukan dan mengumpulkan data praktikum mengenai 'Identifikasi Aldehid dan Keton' - Siswa dibimbing oleh guru dalam menganalisa data hasil praktikum - Siswa berkesempatan untuk menyimpulkan data hasil praktikum yang telah dilakukan - Siswa dibantu oleh guru dalam meluruskan pemahaman konsep siswa jika ada yang salah 	
<p>Kegiatan Penutup</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengecek pemahaman siswa mengenai materi yang telah disampaikan melalui pertanyaan - Guru menyampaikan kepada siswa untuk memperdalam dan menambah ilmunya di rumah - Guru mengakhiri pembelajaran dengan bacaan hamdalah, berdoa yang dipimpin sesorang siswa serta salam. 	<p>10 menit</p>

Pertemuan Keempat (4 Jam Pelajaran)

Kegiatan	Langkah-langkah	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan salam dan mengkondisikan siswa untuk siap belajar diawali dengan berdoa bersama dipimpin oleh siswa - Siswa diberi rangsangan oleh guru untuk mengamati hal-hal mengenai senyawa karbon (misalnya: Asam karboksilat dan ester) dalam kehidupan sehari-hari sebagai pengalaman konkrit, sebagai berikut: <div style="text-align: center;">  </div> <p>dan siswa diberi rangsangan dengan beberapa pertanyaan yang menuntun pengetahuan siswa pada materi asam karboksilat dan ester</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran senyawa karbon asam karboksilat dan ester 	10 menit
Kegiatan Inti	<i>Concrete Experience</i> (Young, 2002)	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa diberikan sebuah penggalan artikel mengenai senyawa asam karboksilat dan ester berupa penggunaan <i>essence</i> pada beberapa produk makanan dan minuman dalam kehidupan sehari-hari, sebagai berikut: 	160 menit

Essence pada Minuman Kemasan

Saat kalian mengkonsumsi minuman kemasan yang memiliki rasa, rasa apa yang kalian paling suka? Apakah apel, jeruk, lemon, anggur ataukah melon? Tahukah kalian masing-masing rasa tersebut memiliki struktur dan nama yang berbeda-beda. Jadi perasa atau *essence* ini biasa digunakan sebagai tambahan dalam berbagai makanan, misalnya minuman. *Essence* ini merupakan salah satu senyawa karbon



berupa ester yang sering dimanfaatkan dalam beberapa produk minuman. Selain rasa buah, terdapat perasa atau *essence* yang berupa bunga hingga rempah-rempah



lainnya. Yang dapat digunakan dalam aroma wewangian pada beberapa produk kesehatan hingga kosmetik.

Selain senyawa ester terdapat juga senyawa karbon lainnya yang terdapat dalam rasa asam, seperti lemon atau pun jeruk nipis, secara tidak sadar kalian pasti akan mengernyitkan wajah saat memakannya. Ya nggak?? Hal ini disebabkan oleh rasa asam pada lemon. Pernahkah kamu berpikir mengenai rasa asam dalam buah lemon? Asam yang berada dalam lemon adalah asam sitrat yang merupakan asam organik. Asam sitrat ini merupakan salah satu golongan asam karboksilat lho. Selain asam sitrat terdapat asam asetat yang juga tergolong dalam asam karboksilat. Asam asetat atau lebih dikenal dengan asam cuka merupakan bahan penyedap dan pengawet makanan yang sering digunakan oleh masyarakat.

- Siswa berkesempatan untuk mengamati isi dari penggalan artikel tersebut
- Siswa dibimbing guru dalam memahami dan mengarahkan isi artikel mengenai senyawa asam karboksilat yang dikaitkan dengan pengalaman nyata siswa dalam kehidupan sehari-hari
- Siswa dibimbing oleh guru dalam merefleksikan hasil pengamatan mereka dengan menjadwalkan kegiatan belajar secara teratur (*Schedule activities regulary*)
- Siswa diberikan beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan isi artikel, sebagai berikut contohnya:
 - o Kenalkah kalian dengan *essence*?
 - o Dimana kalian mengenalnya?
 - o Termasuk ke dalam gugus

*Reflective
Observation
(Young,
2002)*

	<p><i>Abstract Conceptualization</i> (Young, 2002)</p>	<p>fungsi apa?</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Apakah senyawa ini dapat dibuat? ○ Bagaimana cara membuat senyawa ester? <ul style="list-style-type: none"> - Siswa diminta oleh guru untuk mendiskusikan atau bertukar pikiran antar teman sebangku mengenai senyawa asam karboksilat dalam kehidupan sehari-hari - Siswa dibimbing oleh guru dalam menyampaikan pemahaman awal atau pemahaman alami mengenai materi senyawa asam karboksilat dan ester melalui diskusi yang telah dilakukan - Siswa digiring oleh guru dalam mengintegrasikan materi senyawa asam karboksilat dan ester berdasarkan pemahaman awal (hasil dari pengalaman konkrit) menuju pemahaman konsep pembelajaran - Siswa dibimbing oleh guru untuk memahami teori dan konsep senyawa asam karboksilat dan ester - Siswa dibimbing oleh guru dalam membuat pemetaan konsep yang dapat digunakan untuk membangun konsep abstrak - Siswa dibimbing oleh guru untuk merumuskan dan menemukan konsep utama atau garis besar mengenai struktur, sifat, tata nama, sintesis dan kegunaan dari senyawa asam karboksilat dan ester dalam 	
--	------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	<p><i>Active Experimentation</i> (Young, 2002)</p>	<p>kehidupan sehari-hari</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa dikondisikan untuk membentuk kelompok yang terdiri dari 5-6 siswa dalam melakukan simulasi untuk menguji konsep melalui kegiatan praktikum - Siswa diberikan Lembar Kerja Siswa dan arahan singkat terkait praktikum 'Esterifikasi' - Siswa dibimbing oleh guru dalam melakukan dan mengumpulkan data praktikum mengenai 'Esterifikasi' - Siswa dibimbing oleh guru dalam menganalisa data hasil praktikum - Siswa berkesempatan untuk menyimpulkan data hasil praktikum yang telah dilakukan - Siswa dibantu oleh guru dalam meluruskan pemahaman konsep siswa jika ada yang salah 	
Kegiatan Penutup		<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengecek pemahaman siswa mengenai materi yang telah disampaikan melalui pertanyaan - Guru menyampaikan kepada siswa untuk memperdalam dan menambah ilmunya dirumah - Guru mengakhiri pembelajaran dengan bacaan hamdalah, berdoa yang dipimpin sesorang siswa serta salam. 	10 menit

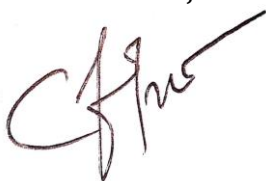
I. Penilaian

Aspek Penilaian	Teknik Penilaian	Instrumen Penilaian
Kognitif pada pemahaman konsep	Tes	Soal essay
Keterampilan pada kemampuan bertanya	Pengisian mandiri	Instrument kemampuan bertanya
Afektif Keaktifan	Observasi	Rubrik Penilaian Keaktifan
Penilaian Proyek	Observasi	Rubrik Penilaian Kerja

Semarang, 2 Januari 2020

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Peneliti



Fatikhah Zamzam, S.Pd.
NIP. 19711105 200701 2 009

Fina 'Alina
NIM. 1503076016



**LEMBAGA PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 WELAHAN**

Alamat: Jl. Raya Welahan No. 59464 Dukuh Jeruk
Wangi, Kalipucang Kulon, Kecamatan Welahan,
Kabupaten Jepara Jawa Tengah Telp. 024 8507905

Identifikasi Gugus Fungsi Alkohol

A. Tujuan

Siswa mampu mengidentifikasi jenis-jenis senyawa alkohol melalui reaksi kimia

B. Alat dan Bahan

1. Tabung reaksi 3 buah
2. Pipet tetes 4 buah
3. Rak tabung 1 buah
4. Gelas ukur 5 mL 1 buah
5. Gelas beker 250 mL 1 buah
6. Pembakar spiritus 1 set
7. Etanol 1 mL
8. Isopropil alkohol 1 mL
9. t-butil alkohol 1 mL
10. Reagen Lucas 9 mL

C. Cara Kerja

1. Siapkan 3 buah tabung reaksi dan tandai masing-masing tabung dengan memberi label sesuai dengan nama sampel yang ada
2. Masukkan masing-masing 1 mL sampel ke dalam tiap tabung
3. Tambahkan 3 mL reagen Lucas dengan jumlah yang sama kedalam masing-masing tabung reaksi
4. Amati ketiga tabung hingga mengalami perubahan
5. Panaskan ketiga tabung tersebut
6. Amati perubahan yang terjadi pada tiap tabung
7. Catat waktu yang dibutuhkan tiap tabung untuk mengalami perubahan

D. Tabel Pengamatan

Percobaan	Hasil setelah penambahan Reagen Lucas	Hasil setelah pemanasan	Waktu yang dibutuhkan
Etanol			
Isopropil alkohol			
t-butyl alkohol			

E. Pertanyaan dan Diskusi

1. Di antara ketiga campuran tersebut, manakah yang termasuk alkohol primer, sekunder dan tersier?
Jawab:.....
.....
.....
2. Tuliskan struktur dari masing-masing sampel?
Jawab:.....
.....
.....
3. Bagaimana hubungan waktu yang dibutuhkan dengan sampel yang diuji?
Jawab:.....
.....
.....
4. Apa kesimpulan dari praktikum yang sudah kalian lakukan?
Jawab:.....
.....
.....



**LEMBAGA PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 WELAHAN**

Alamat: Jl. Raya Welahan No. 59464 Dukuh Jeruk
Wangi, Kalipucang Kulon, Kecamatan Welahan,
Kabupaten Jepara Jawa Tengah Telp. 024 8507905

Identifikasi Aldehid dan Keton

A. Tujuan

Siswa mampu membedakan antara gugus fungsional pada senyawa Aldehid dan Keton

B. Alat dan bahan

1. Tabung reaksi 4 buah
2. Pipet tetes 5 buah
3. Rak tabung 1 buah
4. Pembakar spirtus 1 set
5. Larutan aseton 2 mL
6. Larutan formaldehida 2 mL
7. Reagen Fehling A 2 mL
8. Reagen Fehling B 2 mL
9. Reagen Tollens 2 mL

C. Cara Kerja

1. Tes Fehling
 - a. Siapkan 2 buah tabung reaksi A dan B
 - b. Masukkan masing-masing 1 mL reagen Fehling A dan 1 mL Fehling B ke dalam masing-masing tabung reaksi
 - c. Tambahkan 1 mL larutan formaldehida dalam tabung A dan 1 mL larutan aseton dalam tabung B
 - d. Panaskan kedua tabung dalam penangas
 - e. Amati perubahan yang terjadi pada dinding tiap tabung sebelah dalam
2. Tes Tollens
 - a. Siapkan 2 buah tabung reaksi A dan B
 - b. Masukkan masing-masing 1 mL reagen Tollens ke dalam masing-masing tabung

- c. Tambahkan 1 mL larutan formaldehida dalam tabung A dan 1 mL larutan aseton dalam tabung B
- d. Panaskan kedua tabung dalam penangas
- e. Amati perubahan yang terjadi pada dinding tiap tabung sebelah dalam

D. HASIL PENGAMATAN

Identifikasi	Formaldehida	Aseton
Reagen Fehling A dan B		
Reagen Tollens		

E. Pertanyaan dan diskusi

1. Larutan mana yang termasuk aldehid? Dan larutan mana yang termasuk keton? Mengapa?
 Jawab:.....

2. Tuliskan struktur dari masing-masing sampel!
 Jawab:.....

3. Apa peran dari reagen Fehling A dan B, Tollens dan Benedict?
 Jawab:.....

4. Apa kesimpulan dari praktikum yang telah kalian lakukan?
 Jawab:.....



**LEMBAGA PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 WELAHAN**

Alamat: Jl. Raya Welahan No. 59464 Dukuh Jeruk
Wangi, Kalipucang Kulon, Kecamatan Welahan,
Kabupaten Jepara Jawa Tengah Telp. 024 8507905

Esterifikasi

A. Tujuan

Siswa mampu mengidentifikasi gugus fungsi senyawa ester melalui teknik esterifikasi

B. Alat dan Bahan

- | | |
|-----------------------|--------|
| 1. Tabung reaksi | 2 buah |
| 2. Penjepit | 1 buah |
| 3. Pipet tetes | 4 buah |
| 4. Pembakar spirtus | 1 set |
| 5. Gelas ukur 5 mL | 1 buah |
| 6. Gelas beker 250 mL | 1 buah |
| 7. Etanol | 6 mL |
| 8. Asam sulfat pekat | 3 mL |
| 9. Asam asetat | 3 mL |
| 10. Asam benzoat | 3 mL |

C. Cara Kerja

1. Siapkan 2 buah tabung reaksi dan beri label A dan B
2. Isi kedua tabung dengan 3 mL etanol
3. Pada tabung A masukkan 3 mL asam asetat, dan pada tabung B masukkan 3 mL asam benzoate
4. Tambahkan 20 tetes asam sulfat ke dalam kedua tabung tersebut
5. Amati bau pada masing-masing tabung
6. Lalu panaskan kedua tabung A dan B
7. Jaga suhu agar tidak lebih dari 70⁰C
8. Amati perubahan bau yang terjadi, dan bandingkan kedua tabung

D. Hasil Pengamatan

Identifikasi	Aroma sebelum dipanaskan	Aroma setelah dipanaskan
Tabung A Etanol + asam asetat		
Tabung B Etanol + asam benzoate		

E. Pertanyaan dan Diskusi

1. Apa peran dari asam sulfat dalam campuran?

Jawab:.....
.....
.....

2. Tuliskan struktur dari masing-masing sampel!

Jawab:.....
.....
.....

3. Tuliskan persamaan reaksi pada tabung A dan B?

Jawab:.....
.....
.....

4. Apa kesimpulan dari praktikum diatas?

Jawab:.....
.....
.....



LEMBAGA PENDIDIKAN SMA NEGERI 1 WELAHAN

Alamat: Jl. Raya Welahan No. 59464 Dukuh Jeruk
Wangi, Kalipucang Kulon, Kecamatan Welahan,
Kabupaten Jepara Jawa Tengah Telp. 024 8507905

Alkohol dalam Tape

Siapa yang tidak kenal dengan tape? Apakah kalian pernah membuat atau membeli tape? Bagaimana rasanya? Terbuat dari apa tape itu? Kira-kira dilakukan dengan proses apa? Tape merupakan salah satu makanan hasil fermentasi yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia. Tape dapat dibuat dari beras ketan maupun singkong. Saat membahas tape, tentu Anda sudah terbayang tentang rasanya kan? Kira-kira apa yang menyebabkan tape dapat memiliki aroma atau bau yang khas? Pernah-kah Anda merasa pusing setelah mengkonsumsi tape terlalu banyak?



Pembuatan tape akan dilakukan melalui proses fermentasi. Proses fermentasi merupakan salah satu bentuk respirasi dalam lingkungan anaerobic. Gula merupakan bahan yang umum digunakan dalam pembuatan tape. Jika ditinjau dari proses pembuatan, dapat diketahui bahwa tape merupakan salah satu produk bioteknologi. Yaitu dengan memanfaatkan aktivitas suatu mikroba eukariotik yaitu jamur yang biasanya diperoleh dari ragi. Artinya dalam ragi tersebut mengandung jamur yaitu *Saccharomyces cerevisiae*. Jamur ini berperan dalam mengubah karbohidrat (gula) menjadi alkohol (C_2H_5OH) dan karbondioksida (CO_2) melalui proses fermentasi. Dalam pembuatan tape, penambahan ragi dianjurkan dalam keadaan dingin. Pemanfaatan singkong dan beras ketan sebagai tape ini sangatlah bermanfaat dan mengandung nilai gizi yang baik bagi manusia.



LEMBAGA PENDIDIKAN SMA NEGERI 1 WELAHAN

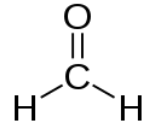
Alamat: Jl. Raya Welahan No. 59464 Dukuh Jeruk
Wangi, Kalipucang Kulon, Kecamatan Welahan,
Kabupaten Jepara Jawa Tengah Telp. 024 8507905

Formalin sebagai Pengawet

Apa yang terlintas dalam benak kalian ketika mendengar kata formalin? Apa fungsi dari formalin? Formalin sering kali digunakan sebagai bahan pengawet jaringan hidup atau organ tubuh pada manusia atau hewan. Formalin biasa digunakan di laboratorium biologi ataupun kegiatan praktek kedokteran. Di masyarakat formalin juga digunakan untuk mengawetkan mayat. Hal ini digunakan untuk memperlambat terjadinya



pembusukan. Sehingga tampilan fisik dapat dipertahankan. Hal ini telah dikenal sejak 400 SM di Mesir untuk pengawetan manusia.



Tetapi seiring dengan berkembangnya zaman, membawa masyarakat untuk lebih memilih sesuatu yang bersifat instan. Sehingga terjadi penyalahgunaan formalin sebagai bahan pengawet pada beberapa produk olahan makanan. Banyak ditemui makanan instan di masyarakat, seperti mie, bakso, *pudding*, *nugget*, kornet, atau beberapa jenis makanan kaleng lainnya yang positif mengandung formalin. Yang perlu diperhatikan yaitu masa lama kadaluarsanya, yang menjadi kebutuhan masyarakat. Karena suatu produk membutuhkan stok yang banyak, tak mungkin jika tidak ada bahan pengawet di dalamnya. Telah banyak dilakukan penelitian mengenai beberapa produk makanan yang terbukti mengandung senyawa formalin sebagai bahan pengawet.



LEMBAGA PENDIDIKAN SMA NEGERI 1 WELAHAN

Alamat: Jl. Raya Welahan No. 59464 Dukuh Jeruk
Wangi, Kalipucang Kulon, Kecamatan Welahan,
Kabupaten Jepara Jawa Tengah Telp. 024 8507905

***Essence* pada Minuman Kemasan**

Saat kalian mengonsumsi minuman kemasan yang memiliki rasa, rasa apa yang kalian paling suka? Apakah apel, jeruk, lemon, anggur ataukah melon? Tahukah kalian masing-masing rasa tersebut memiliki struktur dan nama yang berbeda-beda. Jadi perasa atau *essence* ini biasa digunakan sebagai tambahan dalam berbagai makanan, misalnya minuman. *Essence* ini merupakan salah satu senyawa karbon



berupa ester yang sering dimanfaatkan dalam beberapa produk minuman. Selain rasa buah, terdapat perasa atau *essence* yang berupa bunga hingga rempah-rempah



lainnya. Yang dapat digunakan dalam aroma wewangian pada beberapa produk kesehatan hingga kosmetik.

Selain senyawa ester terdapat juga senyawa karbon lainnya yang terdapat dalam rasa asam, seperti lemon atau pun jeruk nipis, secara tidak sadar kalian pasti akan mengernyitkan wajah saat memakannya. Ya nggak?? Hal ini disebabkan oleh rasa asam pada lemon. Pernahkah kamu berpikir mengenai rasa asam dalam buah lemon? Asam yang berada dalam lemon adalah asam sitrat yang merupakan asam organik. Asam sitrat ini merupakan salah satu golongan asam karboksilat lho. Selain asam sitrat terdapat asam asetat yang juga tergolong dalam asam karboksilat. Asam asetat atau lebih dikenal dengan asam cuka merupakan bahan penyedap dan pengawet makanan yang sering digunakan oleh masyarakat.



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) KELOMPOK EKSPERIMEN II (*Problem Based Learning*)

Satuan Pendidikan : SMA NEGERI 1 WELAHAN
Mata Pelajaran : KIMIA
Kelas/Semester : XII/2
Materi Pokok : Senyawa Karbon
Pertemuan Ke : 2, 3 dan 4
Alokasi Waktu : 4 x 3 JPL (3 kali pertemuan)

A. Standar Kompetensi

Kompetensi Sikap Spiritual dan Kompetensi Sikap Sosial daicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*) pada pembelajaran. Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan melalui keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran, serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural 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

KI 4 : Mengolah, menalar, menyaji dan mencipta dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Dasar (Pengetahuan)	Kompetensi Dasar (Keterampilan)
3.9 Menganalisis struktur, tata nama, sifat, sintesis dan kegunaan senyawa karbon	4.9 Menyajikan rancangan percobaan sintesis senyawa karbon, identifikasi gugus fungsi dan /atau penafsiran data spektrum inframerah (IR)
Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.9.1 Menjelaskan definisi senyawa karbon dan gugus kegunaan yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari 3.9.2 Menganalisis macam-macam gugus fungsi senyawa karbon 3.9.3 Mengidentifikasi ciri khas dari masing-masing gugus fungsi senyawa karbon meliputi alkohol, eter, aldehid, keton, asam karboksilat, ester dan haloalkana 3.9.4 Menganalisis struktur, tata nama, sifat serta	4.9.1 Merancang percobaan identifikasi dan mengumpulkan data mengenai gugus fungsi dari senyawa karbon 4.9.2 Menguji percobaan sintesis dan identifikasi gugus fungsi senyawa karbon

kegunaan senyawa karbon meliputi alkohol, eter, aldehid, keton, asam karboksilat, ester dan haloalkana.	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

C. Tujuan Pembelajaran


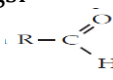
Setelah mempelajari ini, diharapkan peserta didik mampu:


1. Peserta didik mampu mengemukakan pengertian senyawa karbon dan gugus fungsi
2. Peserta didik mampu mengklasifikasikan beberapa gugus fungsi dari senyawa karbon meliputi alkohol, eter, aldehid, keton, asam karboksilat, ester dan haloalkana.
3. Peserta didik mampu menyelidiki beberapa macam gugus fungsi dari senyawa karbon
4. Peserta didik mampu meramalkan rumus struktur dari masing-masing gugus fungsi senyawa karbon
5. Peserta didik mampu menentukan tata nama senyawa dari gugus fungsi senyawa karbon
6. Peserta didik mampu menganalisis sifat dari masing-masing gugus fungsi senyawa karbon
7. Peserta didik mampu mengemukakan kegunaan dari masing-masing gugus fungsi senyawa karbon
8. Peserta didik mampu menemukan isomer-isomer dari senyawa karbon
9. Peserta didik mampu menganalisis karakteristik senyawa alkohol melalui praktikum
10. Peserta didik mampu menganalisis karakteristik senyawa aldehid dan keton melalui praktikum
11. Peserta didik mampu menguji praktikum dalam pembuatan ester atau esterifikasi
12. Peserta didik mampu menyimpulkan atau menarik kesimpulan dari beberapa gugus fungsi senyawa karbon

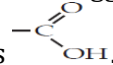
D. Materi Pembelajaran

1. **Gugus fungsi** adalah atom atau gugus yang menentukan sifat suatu senyawa.
2. **Senyawa Karbon**, berdasarkan gugus fungsinya, senyawa karbon digolongkan menjadi beberapa macam, antara lain:


- a. Alkohol atau alkanol merupakan golongan senyawa dengan rumus umum R-OH, dimana R adalah alkil ($R = C_nH_{2n+1}$).
- b. Eter atau alkoksi alkana merupakan isomer fungsi dari alkohol. Eter memiliki rumus umum R-O-R, dengan R adalah alkil.
- c. Aldehid atau alkanal dapat dianggap sebagai turunan alkana dengan mengganti 1 atom H dari

alkane dengan gugus fungsi . Dan rumus umum aldehid adalah , dengan R adalah alkil.

- d. Keton atau alkanon yang merupakan isomer fungsi dari aldehid dengangugus fungsional . Rumus umum alkanon adalah $R-C(=O)-R$, dengan R adalah alkil.
- e. Asam Karboksilat atau asam alkanoat dapat dianggap turunan alkane dengan mengganti 1

atom H dari alkane dengan gugus .

- f. Ester atau alkil alkanoat merupakan isomer fungsi dari asam karboksilat dengan gugus

fungsi . Rumus umum ester adalah $R-C(=O)OR$ dengan R adalah alkil.

- g. Haloalkana (Alkil halida) adalah senyawa-senyawa yang dapat dianggap berasal dari

alkana, dimana satu atau lebih atom H diganti dengan atom halogen. Rumus umum haloalkana adalah R-X dengan X adalah alkil ($R = C_nH_{2n+1}$) dan X adalah atom halogen ($X = F, Cl, Br$ atau I).

E. Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Problem Based Learning*
 Metode Pembelajaran : Praktikum, tanya jawab, mencari materi dan diskusi
 Pendekatan : *Scientific*

F. Media dan Alat Pembelajaran



Media Pembelajaran : Petunjuk praktikum, PPT, papan tulis dan spidol
 Alat/bahan : Alat tulis, alat dan bahan praktikum.

G. Sumber Belajar

1. Buku KIMIA kelas XII
2. Buku referensi yang relevan
3. Alat dan bahan Praktikum

H. Langkah-Langkah Pembelajaran Pertemuan Kedua (4 Jam Pelajaran)

Kegiatan	Langkah-langkah	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan salam dan mengkondisikan siswa untuk siap belajar diawali dengan berdoa bersama dipimpin oleh siswa - Siswa diberi rangsangan oleh guru untuk mengamati benda atau barang mengenai senyawa karbon (misalnya: Alkohol) dalam kehidupan sehari-hari, sebagai berikut: 	10 menit


		 <p>dan siswa diberi rangsangan dengan pertanyaan yang menuntun pengetahuan siswa pada senyawa alkohol</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran senyawa karbon alkohol dan eter 	
<p>Kegiatan Inti</p>	<p>Orientasi Masalah (Arends, 2008)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa diberikan rangsangan berupa permasalahan mengenai bahaya senyawa alkohol yang berlebihan pada air tape melalui proses fermentasi dalam sebuah penggalan artikel serta beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan artikel, sebagai berikut: <p style="text-align: center;">Alkohol dalam Tape</p> <p>Umumnya masyarakat Indonesia sudah tahu bila tape mengandung alkohol. Kira-kira melalui proses apa sehingga tape dapat menghasilkan alkohol? Lalu berapakah kira-kira kadar alkohol yang dihasilkan dari proses fermentasi tape? Hal apa yang perlu diperhatikan dalam hal ini? Namun sebagian orang tampaknya tidak banyak yang tahu bahwa kandungan alkohol pada atape hamper dua kali lipat lebih tinggi daripada kandungan alkohol dalam bir.</p>  <p>Tape dan bir sama-sama mengandung ragi yang setelah diproses menghasilkan makanan dan minuman yang mengandung alkohol. Dalam suatu berita lokal, terdapat salah satu kasus yang menunjukkan bahwa kandungan alkohol pada tape sekitar 7-10 persen yang mana angka ini terbilang tinggi, sementara dalam bir mengandung setengah lebih rendah dari itu, yakni 4-5 persen. Hal ini patut diperhatikan dengan seksama. Karena berbeda dengan pembuatan tape, dalam pembuatan bir di pabrik terdapat aturan ketat yang harus dipenuhi. Mulai dari control bahan baku hingga kandungan alkohol di dalam produksi bir. Walaupun dalam hal ini kandungan alkohol dalam bir lebih rendah dari tape, bukan berarti bir bias dikonsumsi sesuka hati. Bir merupakan minuman yang memang digolongkan dalam minuman beralkohol sehingga tidak dianjurkan untuk dikonsumsi. Walaupun begitu, perlu diperhatikan bahwa tidak semua kandungan alkohol pada tape lebih tinggi dari bir.</p>	<p>160 menit</p>

	<p>Mengorganisasikan (Arends, 2008)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Apakah kalian makan tape? ○ Melalui proses apa tape dibuat? ○ Senyawa apa yang dihasilkan dari proses fermentasi tape? ○ Dalam berapa hari proses fermentasi itu? ○ Berapa banyak ragi yang digunakan? ○ Bagaimana rasanya jika kalian terlalu banyak mengkonsumsi tape? ○ Berapakah kadar alkoholnya? ○ Bagaimana cara mengukur kadar alkohol dalam air tape? - Siswa didorong untuk mengajukan pertanyaan balik terkait dengan permasalahan yang diberikan - Siswa dibimbing untuk mencari informasi dalam memberikan solusi terkait permasalahan yang diberikan - Siswa dibimbing guru dalam memberikan ide-ide solusi terkait dengan permasalahan yang diberikan - Siswa dikondisikan untuk membentuk kelompok yang beranggotakan 5-6 orang secara heterogen - Siswa dibimbing guru dalam menentukan sub-topik dalam proses penyelidikan - Siswa dibimbing untuk dapat memberikan solusi dalam memecahkan masalah secara berkelompok - Siswa dimonitor atau diawasi oleh guru dalam kegiatan berkelompok tersebut 	
--	-----------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	<p>Penyelidikan (Arends, 2008)</p> <p>Menyajikan Data (Arends, 2008)</p> <p>Analisa dan Evaluasi (Arends, 2008)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa dibimbing untuk melakukan penyelidikan dengan memberikan Lembar Kerja Siswa kepada masing-masing kelompok - Siswa didorong untuk mengumpulkan data sebagai solusi dalam memecahkan permasalahan tersebut - Siswa dibimbing dalam mengumpulkan data berdasarkan penyelidikan yang dilakukan - Siswa dipandu untuk berpikir melalui pertanyaan mengenai informasi yang dibutuhkan dalam memecahkan masalah - Siswa dibimbing dalam membuat dan mengutarakan hipotesis serta solusi yang ingin diberikan berdasarkan hasil penyelidikan - Siswa dibimbing dalam menyajikan data atau solusi berdasarkan hasil penyelidikan yang telah dilakukan - Siswa dibimbing dalam membuat laporan hasil penyelidikan sebagai solusi yang diberikan - Siswa mempresentasikan hasil penyelidikan yang telah dilakukan - Siswa dibimbing untuk menganalisis dan mengevaluasi hasil penyelidikan tersebut - Siswa diminta merekonstruksi pemikiran dan aktivitas yang telah dilakukan - Siswa berkesempatan untuk menyimpulkan data hasil praktikum yang telah dilakukan - Siswa dibantu oleh guru dalam meluruskan pemahaman konsep 	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		siswa jika ada yang salah	
Kegiatan Penutup		<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengecek pemahaman siswa mengenai materi yang telah disampaikan melalui pertanyaan - Guru menyampaikan kepada siswa untuk memperdalam dan menambah ilmunya dirumah - Guru mengakhiri pembelajaran dengan bacaan hamdalah, berdoa yang dipimpin seseorang siswa serta salam. 	10 menit

Pertemuan Ketiga (4 Jam Pelajaran)

Kegiatan	Langkah-langkah	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan salam dan mengkondisikan siswa untuk siap belajar diawali dengan berdoa bersama dipimpin oleh siswa - Siswa diberi rangsangan oleh guru untuk mengamati barang atau benda mengenai senyawa (misalnya: Aldehid) dalam kehidupan sehari-hari, sebagai berikut:  <p>dan siswa diberi rangsangan dengan pertanyaan yang menuntun pengetahuan siswa pada senyawa aldehid</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran senyawa karbon aldehid dan keton 	10 menit

<p>Kegiatan Inti</p>	<p>Orientasi (Arends, 2008)</p>	<p>- Siswa diberikan permasalahan mengenai penyalahgunaan senyawa aldehid berupa formalin atau formaldehida dalam beberapa produk makanan melalui sebuah penggalan artikel dan beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan artikel tersebut, sebagai berikut:</p> <p style="text-align: center;">Adakah Formalin dalam Makanan Favoritmu?</p> <p>Terdapat salah satu kegunaan senyawa kimia dalam kehidupan yang berperan sebagai bahan pengawet, yang sering disebut formalin. Formalin digunakan untuk tujuan desinfektan, mencegah berkembangnya mikroba dan jamur. Tetapi hal ini sering disalahgunakan oleh beberapa orang sebagai pengawet makanan. Dalam suatu kasus pada bulan puasa banyak pedagang yang berjualan takjil maupun menu buka puasa yang beraneka ragam ditemukan sampel makanan takjil yang mengandung formalin.</p>  <p>Menurut Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Penny Lukito menyampaikan zat berbahaya yang terbanyak ditemukan pada makanan adalah formalin. Hasil temuan BPOM itu berasal dari berbagai kota di Indonesia hingga pertengahan tahun 2019. Dalam suatu kesempatan, Kepala BPOM mengatakan dari hasil intensifikasi BPOM bahan berbahaya yang banyak disalahgunakan pada pangan yaitu formalin sebanyak 39,29%, boraks 32,14% dan rhodamine B 28,57%. Prosentase ini diambil dari 2.804 sampel yang diperiksa oleh petugas di berbagai kota di Indonesia. Sementara itu, terdapat 83 sampel atau 2,96% pangan takjil yang tidak memenuhi syarat. Takjil mengandung zat berbahaya itu dikelompokkan menjadi empat kategori yakni, agar-agar, minuman berwarna, mie dan kudapan.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Asingkah kalian dengan formalin? ○ Apakah kalian tahu fungsi utama dari formalin? ○ Di era sekarang formalin sering disalah gunakan untuk apa? ○ Apa contohnya? ○ Alasan apa yang mendorong hal itu untuk dilakukan? ○ Bagaimana cara mengidentifikasi beberapa produk makanan yang mengandung senyawa formalin? 	<p>160 menit</p>
----------------------	---------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

	<p>Mengorganisasikan (Arends, 2008)</p> <p>Penyelidikan (Arends, 2008)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengajukan pertanyaan melalui dorongan dari guru terkait dengan permasalahan yang diberikan - Siswa mencari informasi dalam memberikan solusi terkait permasalahan tersebut - Siswa dibimbing guru dalam memberikan ide-ide solusi terkait dengan permasalahan yang diberikan - Siswa dikondisikan untuk membentuk kelompok yang beranggotakan 5-6 orang secara heterogen - Siswa dibimbing guru dalam menentukan sub-topik dalam proses penyelidikan - Siswa dibimbing untuk dapat memberikan solusi dalam memecahkan masalah secara berkelompok - Siswa dimonitor atau diawasi oleh guru dalam kegiatan berkelompok tersebut - Siswa dibimbing untuk melakukan penyelidikan dengan memberikan Lembar Kerja Siswa kepada masing-masing kelompok - Siswa didorong untuk mengumpulkan data sebagai solusi dalam memecahkan permasalahan tersebut - Siswa dibimbing dalam mengumpulkan data berdasarkan penyelidikan yang dilakukan - Siswa dipandu untuk berpikir melalui pertanyaan mengenai informasi yang dibutuhkan dalam memecahkan masalah - Siswa dibimbing dalam 	
--	----------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	<p>Menyajikan Data (Arends, 2008)</p> <p>Analisa dan Evaluasi (Arends, 2008)</p>	<p>membuat dan mengutarakan hipotesis serta solusi yang ingin diberikan berdasarkan hasil penyelidikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa dibimbing dalam menyajikan data atau solusi berdasarkan hasil penyelidikan yang telah dilakukan - Siswa dibimbing dalam membuat laporan hasil penyelidikan sebagai solusi yang diberikan - Siswa mempresentasikan hasil penyelidikan yang telah dilakukan - Siswa dibimbing untuk menganalisis dan mengevaluasi hasil penyelidikan tersebut - Siswa diminta merekonstruksi pemikiran dan aktivitas yang telah dilakukan - Siswa berkesempatan untuk menyimpulkan data hasil praktikum yang telah dilakukan - Siswa dibantu oleh guru dalam meluruskan pemahaman konsep siswa jika ada yang salah 	
Kegiatan Penutup		<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengecek pemahaman siswa mengenai materi yang telah disampaikan melalui pertanyaan - Guru menyampaikan kepada siswa untuk memperdalam dan menambah ilmunya dirumah - Guru mengakhiri pembelajaran dengan bacaan hamdalah, berdoa yang dipimpin seseorang siswa serta salam. 	10 menit

Pertemuan Keempat (4 Jam Pelajaran)

Kegiatan	Langkah-langkah	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan salam dan mengkondisikan siswa untuk siap belajar diawali dengan berdoa bersama dipimpin oleh siswa - Siswa diberi rangsangan oleh guru untuk mengamati benda atau barang mengenai penggunaan senyawa karbon (misalnya: ester) dalam kehidupan sehari-hari, sebagai berikut: <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> dan siswa diberi rangsangan dengan pertanyaan yang menuntun pengetahuan siswa pada senyawa asam karboksilat dan ester - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran senyawa karbon asam karboksilat dan ester 	10 menit
Kegiatan Inti	Orientasi (Arends, 2008)	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa diberikan permasalahan mengenai cara menentukan senyawa ester dengan senyawa lainnya secara kasat mata serta bagaimana cara membuat senyawa ester melalui sebuah penggalan artikel dan beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan artikel tersebut, sebagai berikut: 	160 menit

Senyawa Ester

Sudah sejak lama terdapat senyawa yang digunakan untuk menimbulkan aroma atau lebih dikenal dengan *essence*. Umumnya yang digunakan adalah senyawa ester yang dalam jumlah sangat kecil telah dapat memberikan aroma yang baik. *Essence* mempunyai aroma yang menyerupai buah-buahan.



Essence merupakan salah satu jenis zat aditif yang ditambahkan pada makanan. Zat Aditif adalah zat tambahan yang sengaja ditambahkan ke dalam makanan dengan suatu tujuan tertentu. Tujuan penambahan zat aditif adalah untuk memperbaiki penampilan makanan, cita rasa, tekstur, flavor dan memperpanjang daya simpan. Tetapi penggunaan zat aditif ada 2 jenis, yaitu secara alami dan buatan.

Essence merupakan salah satu senyawa ester yang sering digunakan. Dimana senyawa ester ini memiliki banyak contoh senyawa yang sering digunakan dalam bidang pangan. Misalnya zat perasa atau *essence* yang digunakan dalam produk minuman. Karena sekarang banyak ditemukan produk minuman yang memiliki banyak varian rasa buah. Contohnya rasa jambu, jeruk, apel, pir, melon dan lain-lain.

- Apakah kalian tahu ciri khas dari penggunaan senyawa ester?
- Apakah kalian akrab dengan *essence*?
- Dimana kalian menjumpainya?
- Pembuatan senyawa ester disebut apa?
- Bagaimana cara membuat senyawa ester?
- Bagaimana cara membuat senyawa etil asetat dan etil benzoat?

Siswa mengajukan pertanyaan melalui dorongan dari guru terkait dengan permasalahan yang diberikan

- Siswa mencari informasi dalam memberikan solusi terkait permasalahan tersebut
- Siswa dibimbing guru dalam memberikan ide-ide solusi terkait

	<p>Mengorganisasikan (Arends, 2008)</p> <p>Penyelidikan (Arends, 2008)</p> <p>Menyajikan Data (Arends, 2008)</p>	<p>dengan permasalahan yang diberikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa dikondisikan untuk membentuk kelompok yang beranggotakan 5-6 orang secara heterogen - Siswa dibimbing guru dalam menentukan sub-topik dalam proses penyelidikan - Siswa dibimbing untuk dapat memberikan solusi dalam memecahkan masalah secara berkelompok - Siswa dimonitor atau diawasi oleh guru dalam kegiatan berkelompok tersebut - Siswa dibimbing untuk melakukan penyelidikan dengan memberikan Lembar Kerja Siswa kepada masing-masing kelompok - Siswa didorong untuk mengumpulkan data sebagai solusi dalam memecahkan permasalahan tersebut - Siswa dibimbing dalam mengumpulkan data berdasarkan penyelidikan yang dilakukan - Siswa dipandu untuk berpikir melalui pertanyaan mengenai informasi yang dibutuhkan dalam memecahkan masalah - Siswa dibimbing dalam membuat dan mengutarakan hipotesis serta solusi yang ingin diberikan berdasarkan hasil penyelidikan - Siswa dibimbing dalam menyajikan data atau solusi berdasarkan hasil penyelidikan yang telah dilakukan - Siswa dibimbing dalam 	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	Analisa dan Evaluasi (Arends, 2008)	<p>membuat laporan hasil penyelidikan sebagai solusi yang diberikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mempresentasikan hasil penyelidikan yang telah dilakukan - Siswa dibimbing untuk menganalisis dan mengevaluasi hasil penyelidikan tersebut - Siswa diminta merekonstruksi pemikiran dan aktivitas yang telah dilakukan - Siswa berkesempatan untuk menyimpulkan data hasil praktikum yang telah dilakukan - Siswa dibantu oleh guru dalam meluruskan pemahaman konsep siswa jika ada yang salah 	
Kegiatan Penutup		<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengecek pemahaman siswa mengenai materi yang telah disampaikan melalui pertanyaan - Guru memerintahkan siswa untuk memperdalam dan menambah ilmunya di rumah - Guru mengakhiri pembelajaran dengan bacaan hamdalah, berdoa yang dipimpin seseorang siswa serta salam. 	10 menit

I. PENILAIAN

Aspek Penilaian	Teknik Penilaian	Instrumen Penilaian
Kemampuan Bertanya	Pengisian mandiri	Instrument kemampuan bertanya
Afektif (Keaktifan)	Observasi	Rubrik Penilaian Keaktifan
Penilaian Proyek	Observasi	Rubrik Penilaian Kerja

Semarang, 2 Januari 2020

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Peneliti



Fatikhah Zamzam, S.Pd.
NIP. 19711105 200701 2 009

Fina 'Alina
NIM. 1503076016



**LEMBAGA PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 WELAHAN**

Alamat: Jl. Raya Welahan No. 59464 Dukuh Jeruk
Wangi, Kalipucang Kulon, Kecamatan Welahan,
Kabupaten Jepara Jawa Tengah Telp. 024 8507905

Identifikasi Gugus Fungsi Alkohol

A. Tujuan

Siswa mampu mengidentifikasi jenis-jenis senyawa alkohol melalui reaksi kimia

B. Alat dan Bahan

- | | |
|-----------------------|--------|
| 1. Tabung reaksi | 3 buah |
| 2. Pipet tetes | 4 buah |
| 3. Rak tabung | 1 buah |
| 4. Gelas ukur 5 mL | 1 buah |
| 5. Gelas beker 250 mL | 1 buah |
| 6. Pembakar spiritus | 1 set |
| 7. Etanol | 1 mL |
| 8. Isopropil alkohol | 1 mL |
| 9. t-butil alkohol | 1 mL |
| 10. Reagen Lucas | 9 mL |

C. Cara Kerja

1. Siapkan 3 buah tabung reaksi dan tandai masing-masing tabung dengan memberi label sesuai dengan nama sampel yang ada
2. Masukkan masing-masing 1 mL sampel ke dalam tiap tabung
3. Tambahkan 3 mL reagen Lucas dengan jumlah yang sama kedalam masing-masing tabung reaksi
4. Amati ketiga tabung hingga mengalami perubahan
5. Panaskan ketiga tabung tersebut
6. Amati perubahan yang terjadi pada tiap tabung
7. Catat waktu yang dibutuhkan tiap tabung untuk mengalami perubahan

D. Tabel Pengamatan

Percobaan	Hasil setelah penambahan Reagen Lucas	Hasil setelah pemanasan	Waktu yang dibutuhkan
Etanol			
Isopropil alkohol			
t-butil alkohol			

E. Pertanyaan dan Diskusi

1. Di antara ketiga campuran tersebut, manakah yang termasuk alkohol primer, sekunder dan tersier?
Jawab:.....
.....
.....
2. Tuliskan struktur dari masing-masing sampel?
Jawab:.....
.....
.....
3. Bagaimana hubungan waktu yang dibutuhkan dengan sampel yang diuji?
Jawab:.....
.....
.....
4. Apa kesimpulan dari praktikum yang sudah kalian lakukan?
Jawab:.....
.....
.....



**LEMBAGA PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 WELAHAN**

Alamat: Jl. Raya Welahan No. 59464 Dukuh Jeruk
Wangi, Kalipucang Kulon, Kecamatan Welahan,
Kabupaten Jepara Jawa Tengah Telp. 024 8507905

Identifikasi Formalin dan Aseton

A. Tujuan

Siswa mampu membedakan antara gugus fungsional pada senyawa Aldehid dan Keton

B. Alat dan bahan

- | | |
|-------------------------|--------|
| 1. Tabung reaksi | 5 buah |
| 2. Pipet tetes | 5 buah |
| 3. Rak tabung | 1 buah |
| 4. Sampel bakso | 1 buah |
| 5. Sampel tahu | 1 buah |
| 6. Sampel nugget | 1 buah |
| 7. Larutan aseton | 2 mL |
| 8. Larutan formaldehida | 2 mL |
| 9. Reagen Fehling A | 5 mL |
| 10. Reagen Fehling B | 5 mL |
| 11. KMnO_4 | 5 mL |

C. Cara Kerja

1. Uji Fehling
 - a. Siapkan 5 buah tabung reaksi A, B, C, D dan E
 - b. Masukkan masing-masing 1 mL reagen Fehling A dan 1 mL Fehling B ke dalam masing-masing tabung reaksi
 - c. Tambahkan sampel bakso pada tabung A, tahu pada tabung B, nugget pada tabung C, 1 mL formaldehida pada tabung D dan 1 mL aseton pada tabung E
 - d. Panaskan masing-masing tabung dalam penangas
 - e. Amati perubahan yang terjadi pada dinding tiap tabung sebelah dalam
2. Uji KMnO_4

- Siapkan 5 buah tabung reaksi A, B, C dan D
- Masukkan masing-masing 5 tetes KMnO_4 ke dalam masing-masing tabung reaksi
- Tambahkan sampel bakso pada tabung A, tahu pada tabung B, nugget pada tabung C dan 1 mL formaldehida pada tabung D
- Panaskan masing-masing tabung dalam penangas
- Amati perubahan yang terjadi pada dinding tiap tabung sebelah dalam

D. HASIL PENGAMATAN

Identifikasi	Bakso	Tahu	Nugget	Formal dehida	Aseton
Reagen Fehling A dan B					
KMnO_4					

E. Pertanyaan dan diskusi

- Tuliskan persamaan reaksi antara formaldehida dengan reagen fehling!
 Jawab:.....

- Tuliskan struktur dari formaldehida dan aseton!
 Jawab:.....

- Apa peran dari reagen Fehling A dan B, serta KMnO_4 ?
 Jawab:.....



LEMBAGA PENDIDIKAN SMA NEGERI 1 WELAHAN

Alamat: Jl. Raya Welahan No. 59464 Dukuh Jeruk
Wangi, Kalipucang Kulon, Kecamatan Welahan,
Kabupaten Jepara Jawa Tengah Telp. 024 8507905

Esterifikasi

A. Tujuan

Siswa mampu mengidentifikasi gugus fungsi senyawa ester melalui teknik esterifikasi

B. Alat dan Bahan

1. Tabung reaksi 2 buah
2. Penjepit 1 buah
3. Pipet tetes 4 buah
4. Pembakar spirtus 1 set
5. Gelas ukur 5 mL 1 buah
6. Gelas beker 250 mL 1 buah
7. Etanol 6 mL
8. Asam sulfat 3 mL
9. Asam asetat pekat 3 mL
10. Asam benzoate 3 mL

C. Cara Kerja

1. Siapkan 2 buah tabung reaksi dan beri label A dan B
2. Isi kedua tabung dengan 3 mL etanol
3. Pada tabung A masukkan 3 mL asam asetat, dan pada tabung B masukkan 3 mL asam benzoate
4. Tambahkan 20 tetes asam sulfat ke dalam kedua tabung tersebut
5. Amati bau pada masing-masing tabung
6. Lalu panaskan kedua tabung A dan B
7. Jaga suhu agar tidak lebih dari 70°C
8. Amati perubahan bau yang terjadi, dan bandingkan kedua tabung

D. Hasil Pengamatan

Identifikasi	Aroma sebelum dipanaskan	Aroma setelah dipanaskan
Tabung A Etanol + asam asetat		
Tabung B Etanol + asam benzoat		

E. Pertanyaan dan Diskusi

1. Apa peran dari asam sulfat dalam campuran?
Jawab:.....
.....
.....
2. Tuliskan struktur dari masing-masing sampel!
Jawab:.....
.....
.....
3. Tuliskan persamaan reaksi pada tabung A dan B?
Jawab:.....
.....
.....
4. Apa kesimpulan dari praktikum diatas?
Jawab:.....
.....
.....



LEMBAGA PENDIDIKAN SMA NEGERI 1 WELAHAN

Alamat: Jl. Raya Welahan No. 59464 Dukuh Jeruk
Wangi, Kalipucang Kulon, Kecamatan Welahan,
Kabupaten Jepara Jawa Tengah Telp. 024 8507905

Alkohol dalam Tape

Umumnya masyarakat Indonesia sudah tahu bila tape mengandung alkohol. Kira-kira melalui proses apa sehingga tape dapat menghasilkan alkohol? Lalu berapakah kira-kira kadar alkohol yang dihasilkan dari proses fermentasi tape? Hal apa yang perlu diperhatikan dalam hal ini? Namun sebagian orang tampaknya tidak banyak yang tahu bahwa kandungan alkohol pada atape hamper dua kali lipat lebih tinggi daripada



kandungan alkohol dalam bir.

Tape dan bir sama-sama mengandung ragi yang setelah diproses menghasilkan makanan dan minuman yang mengandung alkohol. Dalam suatu berita lokal, terdapat salah satu kasus yang menunjukkan bahwa kandungan alkohol pada tape sekitar 7-10 persen yang mana angka ini terbilang tinggi, sementara dalam bir mengandung setengah lebih rendah dari itu, yakni 4-5 persen. Hal ini patut diperhatikan dengan seksama. Karena berbeda dengan pembuatan tape, dalam pembuatan bir di pabrik terdapat aturan ketat yang harus dipenuhi. Mulai dari control bahan baku hingga kandungan alkohol di dalam produksi bir. Walaupun dalam hal ini kandungan alkohol dalam bir lebih rendah dari tape, bukan berarti bir bias dikonsumsi sesuka hati. Bir merupakan minuman yang memang digolongkan dalam minuman beralkohol sehingga tidak dianjurkan untuk dikonsumsi. Walaupun begitu, perlu diperhatikan bahwa tidak semua kandungan alkohol pada tape lebih tinggi dari bir.



LEMBAGA PENDIDIKAN SMA NEGERI 1 WELAHAN

Alamat: Jl. Raya Welahan No. 59464 Dukuh Jeruk
Wangi, Kalipucang Kulon, Kecamatan Welahan,
Kabupaten Jepara Jawa Tengah Telp. 024 8507905

Adakah Formalin dalam Makanan Favoritmu?

Terdapat salah satu kegunaan senyawa kimia dalam kehidupan yang berperan sebagai bahan pengawet, yang sering disebut formalin. Formalin digunakan untuk tujuan desinfektan, mencegah berkembangnya mikroba dan jamur. Tetapi hal ini sering disalahgunakan oleh beberapa orang sebagai pengawet makanan. Dalam suatu kasus pada bulan



puasa banyak pedagang yang berjualan takjil maupun menu buka puasa yang beraneka ragam ditemukan sampel makanan takjil yang mengandung formalin.

Menurut Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Penny Lukito menyampaikan zat berbahaya yang terbanyak ditemukan pada makanan adalah formalin. Hasil temuan BPOM itu berasal dari berbagai kota di Indonesia hingga pertengahan tahun 2019. Dalam suatu kesempatan, Kepala BPOM mengatakan dari hasil intensifikasi BPOM bahan berbahaya yang banyak disalahgunakan pada pangan yaitu formalin sebanyak 39,29%, boraks 32,14% dan rhodamine B 28,57%. Prosentase ini diambil dari 2.804 sampel yang diperiksa oleh petugas di berbagai kota di Indonesia. Sementara itu, terdapat 83 sampel atau 2,96% pangan takjil yang tidak memenuhi syarat. Takjil mengandung zat berbahaya itu dikelompokkan menjadi empat kategori yakni, agar-agar, minuman berwarna, mie dan kudapan.



LEMBAGA PENDIDIKAN SMA NEGERI 1 WELAHAN

Alamat: Jl. Raya Welahan No. 59464 Dukuh Jeruk
Wangi, Kalipucang Kulon, Kecamatan Welahan,
Kabupaten Jepara Jawa Tengah Telp. 024 8507905

Senyawa Ester

Sudah sejak lama terdapat senyawa yang digunakan untuk menimbulkan aroma atau lebih dikenal dengan *essence*. Umumnya yang digunakan adalah senyawa ester yang dalam jumlah sangat kecil telah dapat memberikan aroma yang baik. *Essence* mempunyai aroma yang menyerupai buah-buahan.



Essence merupakan salah satu jenis zat aditif yang ditambahkan pada makanan. Zat Aditif adalah zat tambahan yang sengaja ditambahkan ke dalam makanan dengan suatu tujuan tertentu. Tujuan penambahan zat aditif adalah untuk memperbaiki penampakan makanan, cita rasa, tekstur, flavor dan memperpanjang daya simpan. Tetapi penggunaan zat aditif ada 2 jenis, yaitu secara alami dan buatan.

Essence merupakan salah satu senyawa ester yang sering digunakan. Dimana senyawa ester ini memiliki banyak contoh senyawa yang sering digunakan dalam bidang pangan. Misalnya zat perasa atau *essence* yang digunakan dalam produk minuman. Karena sekarang banyak ditemukan produk minuman yang memiliki banyak varian rasa buah. Contohnya rasa jambu, jeruk, apel, pir, melon dan lain-lain.

Lampiran 6. Instrumen Kemampuan Bertanya

KISI-KISI DAN PEDOMAN PENSKORAN ANGKET KEMAMPUAN BERTANYA

No	Indikator Kemampuan Bertanya	Nilai		
		3 (Tinggi)	2 (Sedang)	1 (Rendah)
1	Kualitas Pertanyaan			
	a. Pertanyaan berbentuk pertanyaan penyelidikan lanjut sehingga dapat diuji dengan merancang atau melakukan percobaan	Jika memuat 3 kriteria pertanyaan yang baik	Jika memuat 2 kriteria pertanyaan yang baik	Jika memuat 1 kriteria pertanyaan yang baik
	b. Pertanyaan berdasarkan pengetahuan awal (konsep awal)			
	c. Pertanyaan memiliki jawaban yang mengarah pada pertanyaan yang baik lainnya (berlanjut)			
2	Rumusan Pertanyaan			
	a. Pertanyaan berbentuk singkat dan jelas	Jika memuat 3 kriteria rumusan pertanyaan	Jika memuat 2 kriteria rumusan pertanyaan	Jika memuat 1 kriteria rumusan pertanyaan
	b. Pertanyaan berfokus pada materi			
	c. Pertanyaan bersifat menggali informasi baru (informasi yang belum disampaikan oleh guru)			
3	Kualitas Pertanyaan yang Dipilih			
	a. Pertanyaan dapat dibuktikan dengan penyelidikan lebih lanjut melalui suatu percobaan	Jika memuat 3 kriteria pertanyaan yang baik	Jika memuat 2 kriteria pertanyaan yang baik	Jika memuat 1 kriteria pertanyaan yang baik
	b. Pertanyaan dapat dibuktikan dengan menggali informasi yang jelas dari literature (kimia)			
	c. Pertanyaan termasuk tipe pertanyaan tingkat tinggi (<i>High Order Question</i>)			
4	Alasan Pemilihan Pertanyaan			
	a. Pertanyaan tersebut perlu dan dapat dibuktikan melalui suatu percobaan	Jika memuat 3 kriteria	Jika memuat 2 kriteria	Jika memuat 1 kriteria
	b. Disertai dengan berdasarkan konsep			

	yang jelas c. Alasan yang diberikan berhubungan atau terkait dengan materi	alasan yang baik	alasan yang baik	alasan yang baik
5	Hipotesis Pertanyaan Pilihan			
	a. Hipotesis yang diberikan dalam bentuk kalimat sederhana dan jelas b. Hipotesis yang diberikan berkaitan dengan fakta c. Hipotesis yang diberikan harus dapat dibuktikan dengan uji atau percobaan	Jika memuat 3 kriteria hipotesis yang baik	Jika memuat 2 kriteria hipotesis yang baik	Jika memuat 1 kriteria hipotesis yang baik
6	Kuantitas Pertanyaan			
	a. Apabila pertanyaan yang dibuat siswa ≥ 5 dalam 1x pertemuan b. Apabila pertanyaan yang dibuat siswa 3-4 dalam 1x pertemuan c. Apabila pertanyaan yang dibuat siswa 1-2 dalam 1x pertemuan	Jika siswa membuat ≥ 5 pertanyaan dalam 1x pertemuan	Jika siswa membuat 3-4 pertanyaan dalam 1x pertemuan	Jika siswa membuat 1-2 pertanyaan dalam 1x pertemuan

(Sumber: Modifikasi dari Hofstein *et al*, 2005 dan Nofika, 2019)

Lembar Kemampuan Bertanya

No	Kode Siswa	Pertanyaan Siswa	A	B	C	D	E	F	Σ	\bar{x}	%	Kategori	Tingkat kognitif	
1	E1A	1.												
		2.												
		3.												
		Dst												
dst														
Rata-rata skor														

Keterangan:

A = Kualitas pertanyaa

B = Rumusan pertanyaan

C = Kualitas pertanyaan yang dipilih

D = Kuantitas pertanyaan

E = Alasan pertanyaan yang dipilih

F = Hipotesis pertanyaan yang dipilih

Presentase penilaian dapat menggunakan rumus:

$$\text{Presentase \%} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{total skor}} \times 100\%$$

Interval	Kriteria
76% - 100%	Tinggi
51% - 75%	Sedang
26% - 50%	Rendah
0% - 25%	Kurang

**ANGKET KEMAMPUAN BERTANYA
MATERI SENYAWA KARBON**

Nama :
Kelas :
No. Absen :

1. Plastik dan Kita

➤ Baca dan pahami dengan baik uraian yang tertera pada setiap soal!

Unsur Karbon (${}^6\text{C}$) merupakan salah satu unsur dengan jumlah yang melimpah di alam semesta pada urutan ke 15. Dalam bentuk unsurnya, karbon memiliki manfaat yang terbatas. Tetapi faktanya karbon memiliki segudang manfaat bagi kehidupan manusia. Hal ini disebabkan karena unsur karbon mampu berikatan dengan hampir semua unsur lain, seperti C, H, O, dan N untuk membentuk senyawa. Manfaat dari senyawa karbon dapat dilihat dari berbagai bidang, misalnya di bidang papan. Pernahkah Anda membayangkan barang-barang disekitar Anda tersusun atas senyawa karbon? Contoh yang paling mudah adalah plastik. Hampir semua benda disekitar Anda berbahan plastik.

Tetapi plastik tidaklah sesederhana yang Anda pikirkan. Setiap plastik berbeda dari plastik lainnya. Atau dengan kata lain, terdapat beberapa jenis plastik dengan karakteristik tersendiri. Beberapa plastik dapat digunakan berulang kali, ada pula yang menimbulkan resiko kesehatan dan pencemaran lingkungan. Selain itu, beberapa plastik mudah di daur ulang, ada juga yang butuh penanganan khusus. Perlu diingat bahwa tidak semua jenis plastik dianggap cukup aman untuk digunakan pada suhu tinggi. Produk plastik yang mungkin Anda miliki yaitu kotak bekal plastik, botol minum plastik atau gelas kemasan mie instan. Pernahkah kalian mengamati nomor dibagian bawah produk? Ada beberapa jenis plastik berdasarkan penomoran yang diberikan, antara lain:



Botol air mineral Tempat detergen cair
1-Polyester 2-High Polyethylene



Pralon
3-Polyvinyl



Kantong kresek
4-Low Polyetylene



Botol minum
5-Polypropylene



Sterofom
6-Polystyrene

Mengingat banyaknya barang yang terbuat dari plastik akan berdampak pada lingkungan. Baik di tanah (daratan) maupun di air (laut). Telah Anda ketahui bahwa hampir semua jenis plastik sangat sulit atau tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme. Membutuhkan waktu yang sangat lama untuk menguraikannya.

➤ Setelah selesai membaca, buatlah pertanyaan sebanyak mungkin (pertanyaan yang ingin kalian tanyakan) berdasarkan uraian pada masing-masing soal!

No	Daftar Pertanyaan

- Berdasarkan pertanyaan yang telah kalian buat, pilihlah 1 pertanyaan yang menjadi 'pertanyaan penyelidikan' (pertanyaan yang perlu dibuktikan atau diuji coba)!

Saya memilih pertanyaan nomor sebagai pertanyaan penyelidikan

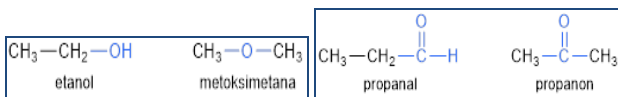
- Berikan alasan serta hipotesis sementara yang tepat terkait 'pertanyaan penyelidikan' tersebut!

Alasan	Hipotesis

2. Senyawa Karbon Itu ...

- Baca dan pahami dengan baik uraian yang tertera pada setiap soal!

Tahukah Anda ada banyak sekali senyawa karbon yang ada di dunia. Sehingga harus dikelompokkan berdasarkan sifat khas yang dimiliki masing-masing senyawa tersebut. Penentu karakteristik tersebut diakibatkan oleh adanya gugus pada senyawa. Atau sering disebut dengan gugus fungsi. Gugus fungsi ini berperan sebagai bagian yang mudah berubah karena mudah diserang dalam setiap reaksi organik. Untuk lebih jelas, perhatikan rumus berikut:



Berdasarkan gambar diatas, diketahui bahwa dengan rumus molekul yang sama dapat memiliki nama yang berbeda. Sehingga dengan perbedaan gugus fungsi akan berdampak pada struktur, nama dan sifat dari senyawa tersebut. Untuk lebih mempermudah, gugus fungsi dikelompokkan menjadi beberapa bagian yang memiliki karakteristik berbeda-beda. Oleh karena itu, senyawa karbon dapat diidentifikasi sifat spesifiknya berdasarkan gugus fungsi yang dimiliki dengan pereaksi yang sesuai. Sebagai contoh, etanol dengan metoksi metana. Kedua senyawa ini memiliki sifat yang jauh berbeda. Yaitu pada etanol akan mudah larut dalam air, tapi pada metoksi metana akan sukar larut dalam air. Serta titik didih pada etanol lebih tinggi daripada titik didih pada metoksi metana. Hal tersebut telah menggambarkan dengan perbedaan gugus fungsi sangatlah berpengaruh pada sifat suatu senyawa karbon.

- Setelah selesai membaca, buatlah pertanyaan sebanyak mungkin (pertanyaan yang ingin kalian tanyakan) berdasarkan uraian pada masing-masing soal!

No	Daftar Pertanyaan

- Berdasarkan pertanyaan yang telah kalian buat, pilihlah 1 pertanyaan yang menjadi 'pertanyaan penyelidikan' (pertanyaan yang perlu dibuktikan atau diuji coba)!

Saya memilih pertanyaan nomor sebagai pertanyaan penyelidikan

- Berikan alasan serta hipotesis sementara yang tepat terkait 'pertanyaan penyelidikan' tersebut!

Alasan	Hipotesis

3. Beraneka Gugus

- Baca dan pahami dengan baik uraian yang tertera pada setiap soal!

No.	Golongan	Rumus Struktur	Gugus Fungsi	Contoh Senyawa	Nama Senyawa
1.	Haloalkana	R - X	-X	CH ₃ -Cl	Klorometana (metilklorida)
2.	Alkohol (Alkanol)	R-OH	-OH	CH ₃ -OH	Metanol (metil alkohol)
3.	Eter (Alkasilkana)	R-O-R'	-O-	CH ₃ -O-CH ₃	Metoksi metana (dimetil eter)
4.	Aldehid (Alkanal)	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	$\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	Etanal (asetaldehida)
5.	Keton (Alkanon)	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}'$	$\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}'$	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$	Propanon (dimetil keton)
6.	Asam Karboksilat (Asam Alkanoat)	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	$\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	Asam etanoat (asam asetat)
7.	Ester (Alkil Alkanoat)	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OR}'$	$\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OR}'$	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OCH}_3$	Metil etanoat (metil asetat)

Senyawa karbon yang terdapat di alam semesta ini digolongkan dalam beberapa kelompok. Pengelompokan ini didasarkan pada perbedaan gugus yang terdapat pada tiap senyawa karbon. Gugus senyawa karbon ini mudah berubah dalam arti gugus ini akan lebih mudah diserang oleh pereaksi dalam suatu reaksi organik. Dengan perbedaan gugus pada tiap senyawa akan berdampak pada sifat, struktur, serta aturan penamaan masing-masing senyawa karbon. Hal ini sering disebut dengan istilah gugus fungsi. Terdapat beberapa macam gugus fungsi pada senyawa karbon. Dengan begitu, senyawa karbon akan terorganisir dengan baik sehingga lebih mudah untuk dipahami. Yang akan ditunjukkan pada tabel diatas.

Walaupun telah dibeda-bedakan, beberapa pengelompokan gugus fungsi tersebut tetap memiliki kesamaan. Hal ini dapat dilihat dari keisomernya, baik isomer rangka, isomer posisi maupun isomer fungsi. Untuk senyawa alkohol akan berisomer dengan eter, aldehid berisomer dengan keton, dan asam karboksilat akan berisomer dengan ester. Perhatikan persamaan dari tabel berikut dengan membandingkan rumus molekul dan nama senyawa tiap kelompok.

Sebagai Alkohol	Sebagai Eter
$\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ 1 butanol	$\text{CH}_3-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$ metil propil eter
$\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 2 butanol	$\text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$ dietil eter

Bagaimana kesimpulan Anda setelah mengamati tabel diatas? Sebagai tambahan, pada senyawa 1-butanol memiliki titik didih yang lebih tinggi daripada senyawa metil propil eter.

- Setelah selesai membaca, buatlah pertanyaan sebanyak mungkin (pertanyaan yang ingin kalian tanyakan) berdasarkan uraian pada masing-masing soal!

No	Daftar Pertanyaan

- Berdasarkan pertanyaan yang telah kalian buat, pilihlah 1 pertanyaan yang menjadi 'pertanyaan penyelidikan' (pertanyaan yang perlu dibuktikan atau diuji coba)!

Saya memilih pertanyaan nomor sebagai pertanyaan penyelidikan

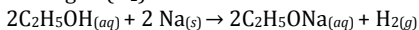
- Berikan alasan serta hipotesis sementara yang tepat terkait 'pertanyaan penyelidikan' tersebut!

Alasan	Hipotesis

4. Alkohol dan Parfumku

- Baca dan pahami dengan baik uraian yang tertera pada setiap soal!

Saat ini senyawa alkohol memiliki peran yang cukup besar bagi kehidupan manusia. Alkohol merupakan suatu senyawa organik yang tersusun dari atom C, H dan O dengan gugus -OH. Untuk mengidentifikasi zat yang memiliki senyawa alkohol dapat dilakukan dengan melakukan uji coba di laboratorium. Salah satunya dengan mereaksikan zat yang diduga mengandung alkohol (sampel) direaksikan dengan logam Natrium (Na) menghasilkan senyawa Na-etoksida dan gas Hidrogen (H₂).



Senyawa alkohol memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari, diantaranya mengatasi gigitan nyamuk, mengatasi serangan serangga, meredakan nyeri otot, membersihkan tangan, mengusir serangga, menghilangkan bau sepatu, melenyapkan noda, mengatasi ketombe, dan penghangat badan. Selain itu senyawa alkohol bermanfaat dalam beberapa bidang, yaitu medis, makanan, kosmetik, dan bahan bakar. Pemanfaatan alkohol di bidang kosmetik adalah parfum. Hampir dalam setiap produk parfum terdapat campuran alkohol atau disebut parfum beralkohol. Alkohol yang dicampurkan adalah etanol. Terdapat beberapa jenis parfum, yaitu:



Body Splash, kadar alkohol paling tinggi. Aroma cepat hilang (2-3 jam)



Eau de Cologne, kadar alkohol tinggi. Aroma mudah hilang (6-12 jam)



Eau de Toilette, kadar alkohol agak rendah. Aroma bertahan hingga 24 jam



Eau de Parfum, kadar alkohol rendah. Aroma bertahan hingga 48 jam)

Selain pada parfum, penggunaan alkohol dalam krim pemutih juga sedang marak dilakukan. Dalam salah satu *cream* pemutih ditemukan bahwa komposisi *cream* tersusun atas *stearyl alcohol* yang tentunya apabila digunakan dalam jumlah banyak dan dalam waktu lama akan menimbulkan kerusakan pada kulit.

- Setelah selesai membaca, buatlah pertanyaan sebanyak mungkin (pertanyaan yang ingin kalian tanyakan) berdasarkan uraian pada masing-masing soal!

No	Daftar Pertanyaan

- Berdasarkan pertanyaan yang telah kalian buat, pilihlah 1 pertanyaan yang menjadi 'pertanyaan penyelidikan' (pertanyaan yang perlu dibuktikan atau diuji coba)!

Saya memilih pertanyaan nomor sebagai pertanyaan penyelidikan

- Berikan alasan serta hipotesis sementara yang tepat terkait 'pertanyaan penyelidikan' tersebut!

Alasan	Hipotesis

5. Senyawa dalam Anestesi

- Baca dan pahami dengan baik uraian yang tertera pada setiap soal!

Senyawa metoksi metana memiliki nama lain dimetil eter (C_2H_6O). Hal ini dikarenakan senyawa tersebut termasuk dalam gugus fungsi eter dengan dua metil ($-CH_3$). Disajikan dalam tabel berikut ini contoh senyawa eter, yaitu:

Rumus Molekul	Rumus Struktur	Nama
C_2H_6O	CH_3-O-CH_3	Dimetil eter (metoksi metana)
C_3H_8O	$CH_3-O-C_2H_5$	Etil metil eter (metoksi etana)
$C_5H_{12}O$	$C_3H_7-O-C_2H_5$	Etil propil eter (etoksi propana)

Senyawa karbon golongan eter ini berisomer dengan alkohol. Walaupun begitu sifat dari eter dan alkohol berbeda. Salah satu sifat eter yaitu tidak memiliki ikatan hidrogen antar molekul yang akan berpengaruh pada titik didih dari eter. Etanol berisomer dengan dimetil eter (C_2H_6O), tetapi wujudnya berbeda. Pada suhu kamar, dimetil eter berwujud gas dan etanol berwujud cair. Eter memiliki manfaat dalam kehidupan, terutama di bidang farmasi. Senyawa yang berperan yaitu dietil eter. Dietil eter merupakan senyawa paling penting dari anggota eter yang memiliki rumus molekul $C_4H_{10}O$ yang digunakan sebagai anestesi.



Senyawa ini digunakan sebagai anestesi (obat bius) bagi manusia sejak tahun 1842. Anestesi digunakan untuk menghilangkan sensasi rasa sakit yang mungkin akan dialami oleh pasien saat tengah menjalani operasi atau yang lainnya tanpa melalui rasa sakit. Cara penggunaan anestesi ini harus hati-hati dan benar, yaitu dengan disuntikkan di bagian sumsum tulang belakang manusia dengan kadar tertentu. Akan tetapi penggunaan dietil etil sebagai anestesi sudah jarang atau sudah ditinggalkan karena mempunyai efek samping yaitu rasa sakit setelah pembiusan, pusing, dan rasa mual hingga dapat meracuni tubuh seperti terjadinya kerusakan hati.

- Setelah selesai membaca, buatlah pertanyaan sebanyak mungkin (pertanyaan yang ingin kalian tanyakan) berdasarkan uraian pada masing-masing soal!

No	Daftar Pertanyaan

- Berdasarkan pertanyaan yang telah kalian buat, pilihlah 1 pertanyaan yang menjadi 'pertanyaan penyelidikan' (pertanyaan yang perlu dibuktikan atau diuji coba)!

Saya memilih pertanyaan nomor sebagai pertanyaan penyelidikan

- Berikan alasan serta hipotesis sementara yang tepat terkait 'pertanyaan penyelidikan' tersebut!

Alasan	Hipotesis

6. Dikelilingi oleh formalin

- Baca dan pahami dengan baik uraian yang tertera pada setiap soal!

Senyawa karbon yang lain adalah aldehyd. Senyawa aldehyd memiliki gugus karbonil yang terletak di ujung rantai karbon induk yang diakhiri dengan atom hidrogen.



Senyawa karbon aldehyd ini dapat dibuat atau diproduksi, salah satunya melalui reaksi destilasi garam Na-karboksilat dengan garam natrium format. Selain itu, dalam mengidentifikasi senyawa aldehyd dapat diuji coba di laboratorium. Salah satunya dengan menggunakan reagen fehling A dan fehling B. Aldehyd ini memiliki banyak manfaat bagi kehidupan. Tetapi kegunaan aldehyd yang utama adalah formaldehida. Formaldehida lebih dikenal dengan nama formalin.



(Mie kuning positif mengandung formalin)

Formaldehida dibuat oleh oksidasi metanol. Senyawa ini berbentuk gas, tetapi pada umumnya berwujud larutan 37% dalam air yang terkenal dengan nama formalin. Kegunaan dari formalin ini telah banyak dikenal oleh manusia. Senyawa ini digunakan dalam penyamakan, melestarikan, dan pembasmi kuman, fungisida serta insektisida. Formaaldehida dapat membunuh sebagian besar bakteri, sehingga larutan ini dalam air biasa digunakan sebagai desinfektan serta bahan pengawet. Tetapi penggunaan formalin ini kerap disalah gunakan di bidang makanan. Salah satu contohnya adalah mie performalin.

Berdasarkan gambar tersebut dapat dilihat bahwa mie kuning yang mengandung formalin memiliki tampilan yang lebih menarik. Pencampuran formalin ini dilakukan agar lebih tahan lama, lebih menarik, dan lebih kenyal, dan masih banyak contoh lainnya. Penggunaan formalin ini harus dengan takaran yang sewajarnya, apabila dikonsumsi dalam jangka panjang akan berdampak buruk bagi kesehatan manusia. Diantaranya gangguan pencernaan, hati, ginjal, hingga kanker.

- Setelah selesai membaca, buatlah pertanyaan sebanyak mungkin (pertanyaan yang ingin kalian tanyakan) berdasarkan uraian pada masing-masing soal!

No	Daftar Pertanyaan

- Berdasarkan pertanyaan yang telah kalian buat, pilihlah 1 pertanyaan yang menjadi 'pertanyaan penyelidikan' (pertanyaan yang perlu dibuktikan atau diuji coba)!

Saya memilih pertanyaan nomor sebagai pertanyaan penyelidikan

- Berikan alasan serta hipotesis sementara yang tepat terkait 'pertanyaan penyelidikan' tersebut!

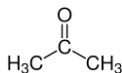
Alasan	Hipotesis

7. *Nail Polish Remover*

- Baca dan pahami dengan baik uraian yang tertera pada setiap soal!

Apakah Anda sering menggunakan cat kuku atau kuteks? Lantas bagaimana Anda membersihkannya? Dalam senyawa karbon terdapat golongan keton. Yang mana memiliki

gugus karbonil ($\text{C}=\text{O}$). Keton ini bersifat polar dan volatil. Senyawa keton yang paling banyak digunakan adalah propanon ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$). Dalam dunia perdagangan dan kehidupan sehari-hari, propanon lebih banyak dikenal sebagai aseton. Rumus struktur dari aseton sebagai berikut:



Kegunaan dari aseton yaitu untuk pelarut lilin, plastik dan cat. Aseton juga digunakan sebagai bahan baku pembuatan iodoform (CHI_3) dan klor oform (CHCl_3). Iodoform biasa digunakan untuk obat luka (desinfektan) atau bisa kita kenal dengan nama obat merah.

Kloroform pernah digunakan sebagai obat bius, tetapi karena dapat menimbulkan kerusakan organ dalam (hati), maka tidak digunakan lagi. Kemudian dalam kehidupan sehari-hari, kaum wanita menggunakan aseton sebagai pembersih kuteks atau cat kuku (*nail polish remover*).



(pembersih cat kuku)



(dampak penggunaannya)

Dengan menggunakan aseton ini, warna yang melekat pada kuku akan hilang dan luntur. Akan tetapi penggunaan aseton pada pembersih kuteks ini dirasa kurang baik untuk kesehatan kuku, karena dapat membuat kering dan kuku mudah patah.

- Setelah selesai membaca, buatlah pertanyaan sebanyak mungkin (pertanyaan yang ingin kalian tanyakan) berdasarkan uraian pada masing-masing soal!

No	Daftar Pertanyaan

- Berdasarkan pertanyaan yang telah kalian buat, pilihlah 1 pertanyaan yang menjadi 'pertanyaan penyelidikan' (pertanyaan yang perlu dibuktikan atau diuji coba)!

Saya memilih pertanyaan nomor sebagai pertanyaan penyelidikan

- Berikan alasan serta hipotesis sementara yang tepat terkait 'pertanyaan penyelidikan' tersebut!

Alasan	Hipotesis

8. Asam Karboksilat

- Baca dan pahami dengan baik uraian yang tertera pada setiap soal!

Jika senyawa aldehid dan keton memiliki gugus karbonil, berbeda dengan senyawa asam karboksilat. Senyawa asam karboksilat ini memiliki gugus karboksil sebagai gugusnya,

yang tersusun dari gabungan gugus karbonil ($\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{---C---R}' \end{matrix}$) dan gugus hidroksil (-OH), yaitu:



Senyawa ini bersifat polar dan membentuk ikatan hidrogen antar molekulnya. Salah satu senyawa yang termasuk asam karboksilat adalah asam etanoat atau lebih dikenal dengan asam asetat (CH_3COOH). Asam asetat ini nama pasarnya adalah asam cuka. Asam ini memiliki titik didih yang tinggi lho, jika dibandingkan dengan senyawa organik golongan lain. Selain asam asetat terdapat beberapa senyawa yang termasuk dalam asam karboksilat, yaitu:



Salah satu yang menarik dibahas adalah penggunaan asam asetat sebagai penyedap makanan. Asam asetat atau cuka ini pasti sering Anda temukan apabila sedang makan bakso. Bagaimana rasa bakso yang telah ditambah cuka? Apakah lebih sedap? Menambahkan cuka pada makanan tidaklah salah, tetapi penggunaannya jangan berlebihan. Apabila konsumsi cuka dalam tubuh berlebihan akan membahayakan kesehatan organ pencernaan. Tetapi perlu diketahui cuka yang biasa digunakan dalam makanan adalah cuka dengan konsentrasi rendah, bukan konsentrasi tinggi karena tidak dianjurkan untuk dikonsumsi.

- Setelah selesai membaca, buatlah pertanyaan sebanyak mungkin (pertanyaan yang ingin kalian tanyakan) berdasarkan uraian pada masing-masing soal!

No	Daftar Pertanyaan

- Berdasarkan pertanyaan yang telah kalian buat, pilihlah 1 pertanyaan yang menjadi 'pertanyaan penyelidikan' (pertanyaan yang perlu dibuktikan atau diuji coba)!

Saya memilih pertanyaan nomor sebagai pertanyaan penyelidikan

- Berikan alasan serta hipotesis sementara yang tepat terkait 'pertanyaan penyelidikan' tersebut!

Alasan	Hipotesis

9. *Essence*

- Baca dan pahami dengan baik uraian yang tertera pada setiap soal!

Buah apa yang paling Anda sukai? Strawberi? Anggur? Coklat? Ataukah nanas? Anda dapat menemukan berbagai aroma buah-buahan di beberapa parfum, makanan, minuman hingga sabun. Senyawa kimia yang berperan dalam bidang aroma-aroma ini adalah ester. Ester merupakan salah satu kelompok senyawa karbon yang memiliki gugus karboksil dengan suatu gugus organik, sebagai berikut:



Tidak hanya aroma buah-buahan, tetapi aroma bunga juga termasuk dalam ester. Sejatinya banyak ester memiliki aroma seperti aroma buah-buahan dan bunga sehingga banyak senyawanya dijadikan sebagai perasa dan aroma buatan (sintetis). Pembuatan ester

ini sering disebut sebagai proses esterifikasi. Uji esterifikasi ini menggunakan senyawa alkohol yang direaksikan dengan asam karboksilat. Melalui reaksi ini akan diperoleh aroma yang harum dari ester. Berikut contoh senyawa ester, antara lain:

Nama	Rumus	Aroma
Etil asetat	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3\text{-C-OC}_2\text{H}_5 \end{array}$	Arbei
Etil butirrat	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{C}_3\text{H}_7\text{-C-OC}_2\text{H}_5 \end{array}$	Nanas
Amil asetat	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3\text{-C-OC}_5\text{H}_{11} \end{array}$	Pisang
Oktil asetat	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3\text{-C-OC}_8\text{H}_{17} \end{array}$	Jeruk

Aroma-aroma yang dihasilkan dari ester tersebut biasa dikenal dengan istilah *essence*. Senyawa ini tetaplah zat kimia yang perlu diperhatikan kadar dalam penggunaannya pada tubuh. Apabila mengkonsumsi terlalu banyak atau terlalu sering dapat mengakibatkan kelainan genetik seperti kanker, penuaan sel, dan kerusakan organ lainnya

- Setelah selesai membaca, buatlah pertanyaan sebanyak mungkin (pertanyaan yang ingin kalian tanyakan) berdasarkan uraian pada masing-masing soal!

No	Daftar Pertanyaan

- Berdasarkan pertanyaan yang telah kalian buat, pilihlah 1 pertanyaan yang menjadi 'pertanyaan penyelidikan' (pertanyaan yang perlu dibuktikan atau diuji coba)!

Saya memilih pertanyaan nomor sebagai pertanyaan penyelidikan

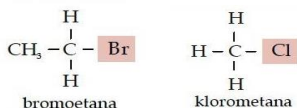
- Berikan alasan serta hipotesis sementara yang tepat terkait 'pertanyaan penyelidikan' tersebut!

Alasan	Hipotesis

10. Haloalkana

- Baca dan pahami dengan baik uraian yang tertera pada setiap soal!

Terdapat jenis senyawa karbon yang memiliki gugus berupa unsur halogen. Masih ingatkah dengan unsur-unsur halogen? Senyawa tersebut adalah senyawa karbon haloalkana, sehingga atom H-nya akan digantikan dengan unsur halogen (H-X). Contoh senyawa haloalkana yaitu:



Senyawa haloalkana memiliki banyak manfaat dalam kehidupan, diantaranya Iodoform (CHI₃) digunakan sebagai antiseptik, Bromometana (CH₃Br) dan Karbon Tetra Klorida (CCl₄)

sebagai pemadam api, dan Klorometana (CH_3Cl) sebagai bahan membuat plastik serta Freon atau Kloro Fluoro Karbon (CFC) sebagai zat pendingin pada AC dan kulkas.

Penggunaan CFC pada AC dan kulkas ini dirasa tepat karena sifat dari CFC yang mudah berubah dari cair ke gas dan sebaliknya, menyebabkan zat ini juga digunakan sebagai pendorong yang ada pada produk-produk aerosol (*hairspray*, cat semprot, dll). Pada perkembangannya, ternyata CFC berdampak pada kerusakan lapisan ozon bumi, oleh karena itu penggunaannya sekarang dibatasi.

- Setelah selesai membaca, buatlah pertanyaan sebanyak mungkin (pertanyaan yang ingin kalian tanyakan) berdasarkan uraian pada masing-masing soal!

No	Daftar Pertanyaan

- Berdasarkan pertanyaan yang telah kalian buat, pilihlah 1 pertanyaan yang menjadi 'pertanyaan penyelidikan' (pertanyaan yang perlu dibuktikan atau diuji coba)!

Saya memilih pertanyaan nomor sebagai pertanyaan penyelidikan

- Berikan alasan serta hipotesis sementara yang tepat terkait 'pertanyaan penyelidikan' tersebut!

Alasan	Hipotesis

Keterangan: Kolom yang disediakan dibuat lebih kecil untuk menghemat penggunaan kertas.

Lampiran 7. Instrumen Pemahaman Konsep

KISI-KISI SOAL *PRETEST-POSTTEST* PEMAHAMAN KONSEP MATERI SENYAWA KARBON

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Welahan
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XII/II
Kompetensi Inti :

- Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural 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 procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- Mengolah, menalar, menyaji dan mencipta dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Waktu : 90 menit

Kompetensi Dasar	Sub Materi	Indikator	Indikator Butir Soal	Jenjang Soal	Nomor Soal
3.9 Menganalisis struktur, tata nama, sifat dan kegunaan senyawa karbon dalam kehidupan sehari-hari 4.9 Melakukan percobaan senyawa karbon	Senyawa karbon	1.1 Menjelaskan definisi senyawa karbon dan gugus fungsi beserta kegunaannya yang dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari	Peserta didik mampu mengkategorikan senyawa karbon yang digunakan di bidang industri	C2	1
			Peserta didik mampu menjelaskan definisi senyawa karbon dengan baik	C2	2
	Gugus fungsi	1.2 Mengetahui macam-macam bentuk gugus fungsi senyawa	Peserta didik mampu mengemukakan definisi gugus	C3	3

mengenai identifikasi gugus fungsi		karbon	fungsi pada senyawa karbon		
			Peserta didik mampu mengaitkan hubungan suatu gugus fungsi dari senyawa karbon dengan struktur, sifat dan tata Namanya	C3	4
			Peserta didik mampu mengaitkan hubungan dua jenis gugus fungsi dari senyawa yang berbeda dengan struktur, sifat dan tata namanya	C4	5
			Peserta didik mampu menentukan jenis dan contoh dari isomer fungsi pada senyawa karbon	C3	6
	Alkohol	1.3 Mengidentifikasi ciri khas dari masing-masing gugus fungsi senyawa karbon yang meliputi alkohol, eter, aldehid, keton, asam karboksilat, ester dan haloalkana.	Peserta didik mampu memprediksi senyawa alkohol pada suatu zat dalam uji laboratorium	C5	7
			Peserta didik mampu mencontohkan senyawa yang termasuk alkohol primer, sekunder dan tersier	C2	8
			Peserta didik mampu menentukan isomer senyawa	C3	9
	Eter				

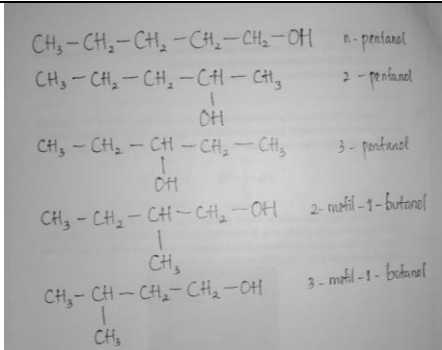
			eter		
			Peserta didik mampu menemukan senyawa eter beserta manfaatnya dengan benar	C4	10
	Aldehid		Peserta didik mampu menganalisis sifat kelarutan senyawa aldehid berdasarkan tabel yang disajikan	C4	11
			Peserta didik mampu memprediksi senyawa aldehid pada suatu zat dalam uji laboratorium	C5	12
	Keton		Peserta didik mampu menentukan tata nama senyawa keton dari rumus strukturnya	C3	13
			Peserta didik mampu melaporkan nama, karakteristik dan sifat dari suatu senyawa keton dalam kehidupan sehari-hari	C2	14
	Asam karboksilat		Peserta didik mampu mengaitkan hubungan antara massa molekul relatif dan titik didih dengan sifat senyawa asam karboksilat	C4	15

			Peserta didik mampu menganalisis sifat senyawa asam karboksilat berdasarkan data yang disajikan	C4	16
	Ester		Peserta didik mampu menentukan rumus struktur dan nama senyawa ester	C3	17
			Peserta didik mampu memprediksi persamaan reaksi dan mekanisme dari reaksi esterifikasi	C5	18
	Haloalkana		Peserta didik mampu menentukan tingkat kereaktifan dari golongan halogen beserta penyebabnya	C3	19
			Peserta didik mampu mencontohkan senyawa haloalkana dalam kehidupan sehari-hari	C2	20

KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN
SOAL PRETEST-POSTTEST
PEMAHAMAN KONSEP

Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas/Semester : XII/II
 Materi : Senyawa Karbon

No Soal	Jawaban	Skor	Maks. Skor
1	a. Etena, digunakan sebagai obat bius b. Pentena, digunakan sebagai pelarut sintetis c. Teflon, digunakan sebagai pelapis anti lengket pada alat masak d. Gliserol, digunakan sebagai bahan kosmetik e. Butena, digunakan sebagai pembuatan karet sintetis	<ul style="list-style-type: none"> • Jika menyebutkan 5 contoh senyawa karbon (Skor 5) • Jika menyebutkan 4 contoh senyawa karbon (Skor 4) • Jika menyebutkan 3 contoh senyawa karbon (Skor 3) • Jika menyebutkan 2 contoh senyawa karbon (Skor 2) • Jika menyebutkan 1 contoh senyawa karbon (Skor 1) 	5
2	Sifat dan ikatan gugus fungsi sangatlah berperan penting dalam berlangsungnya suatu reaksi. Sehingga gugus fungsi sangat menentukan kereaktifan dalam berlangsungnya suatu reaksi senyawa yang berdampak pada struktur, sifat dan penamaan suatu senyawa. Karena dengan sifat gugus fungsi yang berbeda akan membentuk ikatan yang berbeda pula,	<ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban sangat lengkap dan jelas (Skor 5) • Jika jawaban lengkap dan jelas (Skor 4) • Jika jawaban tidak begitu lengkap tetapi jelas (Skor 3) • Jika jawaban tidak lengkap tetapi jelas (Skor 2) • Jika jawaban tidak lengkap dan tidak jelas (Skor 1) 	5
3	Pada senyawa propanal dan senyawa propanon memiliki rumus molekul yang sama, dan sifat fisik yang hampir sama tetapi memiliki titik didih dan struktur yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa peranan dari gugus fungsi pada aldehid dan keton pada reaksi kimia berlangsung berbeda. Dengan titik didih propanal yang lebih rendah menandakan bahwa senyawa propanal lebih mudah larut dalam air, hal ini dikarenakan gugus fungsi pada senyawa aldehid lebih mudah membentuk ikatan hydrogen.	<ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban sangat lengkap untuk menjelaskan alasan terjadinya perbedaan titik didih (Skor 5) • Jika jawaban lengkap untuk menjelaskan alasan terjadinya perbedaan titik didih (Skor 4) • Jika jawaban tidak terlalu lengkap untuk menjelaskan alasan terjadinya perbedaan titik 	5

	Berbeda dengan keton yang sukar mudah membentuk ikatan hidrogen.	<p>didih (Skor 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban tidak lengkap dalam menjelaskan alasan terjadinya perbedaan titik didih (Skor 2) • Jika jawaban tidak dapat menjelaskan hubungan terjadinya perbedaan titik didih (Skor 1) 	
4	<p>a. Alkohol primer adalah alkohol dengan gugus -OH terikat pada atom C primer. Contoh: Butanol $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$</p> <p>b. Alkohol sekunder adalah alkohol dengan gugus -OH terikat pada atom C sekunder. Contoh: 2-propanol</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>c. Alkohol tersier adalah alkohol dengan gugus -OH terikat pada atom C tersier. Contoh 2-metil 2-propanol</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{-C-OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	<ul style="list-style-type: none"> • Jika menyertakan ketiga jenis alcohol dengan lengkap dan benar (Skor 5) • Jika menyertakan ketiga jenis alcohol dengan lengkap tetapi ada yang salah (Skor 4) • Jika menyertakan ketiga jenis alcohol tetapi tidak lengkap (Skor 3) • Jika menyertakan 2 jenis alcohol dengan lengkap (Skor 2) • Jika menyertakan 1 jenis alcohol dengan lengkap (Skor 1) 	5
5		<ul style="list-style-type: none"> • Jika menyebutkan 5 isomer dengan benar (Skor 5) • Jika menyebutkan 4 isomer dengan benar (Skor 4) • Jika menyebutkan 3 isomer dengan benar (Skor 3) • Jika menyebutkan 2 isomer dengan benar (Skor 2) • Jika menyebutkan 1 isomer dengan benar (Skor 1) 	5
6	<p>Senyawa aldehyd dapat diidentifikasi menggunakan reagen fehling A dan fehling B. Persamaan reaksi:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Jika menyertakan teknik identifikasi, persamaan reaksi, hipotesis dan cara kerjanya dengan benar 	5

	<p>$R-CHO + 2CuO \rightarrow R-COOH + Cu_2O$</p> <p>Melampirkan hipotesis dan cara kerja secara sederhana:</p> <p>Hipotesis: Penggunaan fehling A dan fehling B dapat mengidentifikasi senyawa aldehyd</p> <p>Cara kerja: masukkan senyawa yang diduga aldehyd dalam tabung reaksi dan ditambahkan reagen fehling A dan fehling B, lalu kocok, dan amati perubahannya</p>	<p>(Skor 5)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika menyertakan teknik identifikasi, persamaan reaksi, hipotesis dan cara kerjanya tetapi kurang benar (Skor 4) • Jika menyertakan teknik identifikasi, persamaan reaksi dan cara kerja (Skor 3) • Jika menyertakan teknik identifikasi dan persamaan reaksi (Skor 2) • Jika hanya menyebutkan teknik identifikasi (Skor 1) 	
7	<p>a. 2-pentanon</p> <p>b. Propanon</p> <p>c. 3-pentanon</p> <p>d. 3-metil, 2 butanon</p> <p>e. 4-metil, 3 heksanon</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Jika menyebutkan 5 nama senyawa dengan benar (Skor 5) • Jika menyebutkan 4 nama senyawa dengan benar (Skor 4) • Jika menyebutkan 3 nama senyawa dengan benar (Skor 3) • Jika menyebutkan 2 nama senyawa dengan benar (Skor 2) • Jika menyebutkan 1 nama senyawa dengan benar (Skor 1) 	5
8	<p>a. Massa molekul relatif yang sama antara asam karboksilat dan alkohol, tetapi tidak dengan titik didihnya. Titik didih dari asam karboksilat lebih tinggi dari alkohol. Berarti kelarutan asam karboksilat lebih rendah dari alkohol. Hal ini diakibatkan oleh gugus fungsi yang berbeda pada kedua senyawa tersebut. Alkohol tingkat kepolarannya lebih tinggi dari asam karboksilat. Dan alkohol lebih mudah membentuk ikatan hidrogen. Sehingga titik didih dari asam karboksilat lebih tinggi.</p> <p>b. Asam etanoat memiliki titik didih lebih</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Jika menyertakan jawaban a dan b dengan benar dan lengkap (Skor 5) • Jika menyertakan jawaban a dan b dengan benar tapi tidak lengkap (Skor 4) • Jika menyertakan jawaban a dan b dengan benar (Skor 3) • Jika menyertakan jawaban a dan b tetapi kurang benar (Skor 2) • Jika hanya menyertakan jawaban a atau b (Skor 1) 	5

	tinggi dari asam metanoat dikarenakan panjang rantai C atau banyak atom C lebih panjang dan lebih banyak dari asam metanoat. Sehingga semakin panjang rantai atom C maka semakin tinggi titik didihnya.		
9	<p>Persamaan reaksi:</p> $\begin{array}{ccc} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{COH} \end{array} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} & \xrightleftharpoons{\text{H}^+, \text{kalor}} & \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3 \end{array} + \text{H}_2\text{O} \\ \text{asam asetat} \quad \text{etanol} & & \text{etil asetat} \end{array}$ <p>Mekanisme:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Jika menyertakan persamaan dan mekanisme reaksi dengan benar (Skor 5) • Jika menyertakan persamaan dan mekanisme reaksi tetapi ada sedikit kesalahan (Skor 4) • Jika menyertakan persamaan dan mekanisme reaksi tetapi kesalahan tidak sedikit (Skor 3) • Jika hanya menyertakan persamaan dengan benar (Skor 2) • Jika hanya menyertakan persamaan reaksi tetapi salah (Skor 1) 	5
10	<ol style="list-style-type: none"> Kloroform (CHCl_3) untuk pembuatan parfum dan obat bius Iodoform (CHI_3) untuk antiseptik Karbon tetraklorida (CCl_4) untuk pelarut dan bahan pemadam api Freon (CCl_2F_2) untuk pelarut lemak, bahan freezer, dan aerosol pada hairspray Fosgen untuk gas beracun pada perang dunia 	<ul style="list-style-type: none"> • Jika menyebutkan 5 manfaat dengan benar (Skor 5) • Jika menyebutkan 4 manfaat dengan benar (Skor 4) • Jika menyebutkan 3 manfaat dengan benar (Skor 3) • Jika menyebutkan 2 manfaat dengan benar (Skor 2) • Jika menyebutkan 1 manfaat dengan benar (Skor 1) 	5
Jumlah Skor			50

LEMBAR PENILAIAN PEMAHAMAN KONSEP

No	Nama Siswa	Nomor Soal				Skor	Kriteria
		1	2	3	dst		
1							
2							
3							
dst							

PEDOMAN PENSKORAN

Presentase penilaian dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Presentase \%} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{total skor}} \times 100\%$$

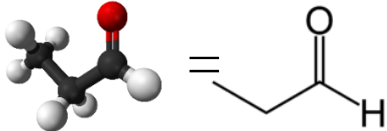
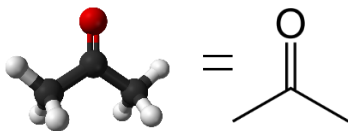
Kriteria presentase soal pemahaman konsep sebagai berikut:

Peringkat	Presentase Skor
<i>Amat baik</i>	$90\% < AB \leq 100\%$
<i>Baik</i>	$80\% < B \leq 90\%$
<i>Cukup</i>	$70\% < C \leq 80\%$
<i>Kurang</i>	$\leq 70\%$

-SOAL PRETEST POSTTEST-
PEMAHAMAN KONSEP
MATERI SENYAWA KARBON

Selamat Mengerjakan!

1. Setelah mengetahui beberapa manfaat senyawa karbon di bidang pangan. Kategorikan beberapa contoh senyawa karbon yang digunakan di bidang industri (minimal 5)!
2. Bagaimana hubungan suatu gugus fungsi dengan struktur, sifat, dan tata nama suatu senyawa karbon?
Perhatikan tabel dibawah ini!

Senyawa Aldehid	Senyawa Keton
 Nama: Propanal Rumus molekul: C ₃ H ₆ O Sifat fisik: Berbentuk cair, tak berwarna, berbau tajam Sifat kimia: Titik didih 46-50 ⁰ C	 Nama: Propanon Rumus molekul: C ₃ H ₆ O Sifat fisik: Berbentuk cair, tidak berwarna, berbau khas Sifat kimia: 56 ⁰ C

3. Jelaskan bagaimana hubungan kedua senyawa tersebut baik dari segi struktur, sifat dan tata nama!
4. Terdapat tiga jenis alkohol, yaitu alkohol primer, alkohol sekunder, dan alkohol tersier. Jelaskan dan berikan contoh dari masing-masing alkohol tersebut dengan menyertakan nama dan strukturnya!
5. Tentukan semua struktur (isomer) dari senyawa C₅H₁₂O disertai dengan nama masing-masing senyawanya!
6. Formaldehida atau formalin merupakan contoh senyawa aldehid. Prediksikan bagaimana cara mengidentifikasi senyawa tersebut pada uji laboratorium!

7. Tuliskan nama dari masing-masing senyawa keton dibawah ini!

Struktur senyawa keton	
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{a. CH}_3\text{-C-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{-C-CH-CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \\ \text{d.} \end{array}$
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{b. CH}_3\text{-C-CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{e. CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-C-CH}_2\text{-CH}_3 \end{array}$
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{c. CH}_3\text{-CH}_2\text{-C-CH}_2\text{-CH}_3 \end{array}$	

8. Ester dapat dibuat dengan mereaksikan senyawa asam karboksilat dan alkohol melalui reaksi esterifikasi. Asam karboksilat dan alkohol yang digunakan adalah asam asetat dan etanol. Dengan penambahan asam sulfat sebagai katalis. Tuliskan persamaan reaksi beserta mekanisme dari reaksi esterifikasi!

Perhatikan tabel dibawah ini!

Nama	Struktur	Massa Molekul Relatif (<i>Mr</i>)	Titik Didih (°C)
Etanol	CH ₃ -CH ₂ -OH	46	47
Asam Metanoat	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH-OH} \end{array}$	46	100
Propanol	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -OH	60	97
Asam Etanoat	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{-C-OH} \end{array}$	60	118

9. Senyawa-senyawa diatas termasuk senyawa alkohol dan senyawa asam karboksilat. Tentukan:

- Bagaimana hubungan massa molekul relatif dan titik didih senyawa asam karboksilat jika dibandingkan dengan senyawa alkohol?
- Mengapa asam metanoat memiliki titik didih yang lebih rendah dari asam etanoat?

10. Tentukan 5 contoh manfaat senyawa haloalkana yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari!

Lampiran 8. Angket Respon Peserta Didik Terhadap Model Pembelajaran *Experiential Learning* dan *Problem Based Learning*

Kisi-kisi Angket Respon Peserta Didik Terhadap Model Pembelajaran *Experiential Learning*

Aspek	Indikator	Pernyataan	Nomor Pernyataan		No. urut	Kunci Angket
			Positif	Negatif		
Sikap peserta didik terhadap pembelajaran kimia menggunakan model <i>experiential learning</i>	Minat dan semangat peserta didik mengikuti pembelajaran kimia menggunakan <i>experiential learning</i>	Pembelajaran kimia melalui <i>experiential learning</i> dapat membuat saya bersemangat untuk belajar	√		2	Pernyataan Positif SS=4, S=3, N=2, TS=1, TS=0 Pernyataan negatif SS=0, S=1. N=2, TS=3, TS=4
		Pembelajaran kimia melalui <i>experiential learning</i> dapat membuat saya untuk lebih termotivasi dalam belajar	√		3	
		Menurut saya, model <i>experiential learning</i> dalam pembelajaran kimia membosankan		√	4	
		Pembelajaran kimia melalui <i>experiential learning</i> dapat membantu saya dalam meningkatkan rasa ingin tahu	√		14	
		Pembelajaran kimia melalui <i>experiential learning</i> dapat membantu saya lebih percaya diri	√		15	
		Pembelajaran kimia melalui <i>experiential learning</i> membuat saya lebih berani dalam bertanya	√		16	
		Belajar kimia menggunakan model <i>experiential learning</i> membuat saya lebih aktif dalam belajar	√		23	

		Model <i>experiential learning</i> membuat pelajaran kimia lebih menarik untuk dipelajari	√		25
Kemampuan berpikir peserta didik mengikuti pembelajaran kimia menggunakan <i>experiential learning</i>		Pembelajaran kimia melalui <i>experiential learning</i> dapat membantu saya dalam berpikir kritis	√		12
		Pembelajaran kimia menggunakan <i>experiential learning</i> dapat membantu saya dalam berpikir tingkat tinggi	√		13
		Pembelajaran kimia melalui <i>experiential learning</i> dapat membantu saya dalam bertanya dengan benar	√		17
		Saya tidak dapat mengemukakan pendapat, saat belajar kimia menggunakan model <i>experiential learning</i>		√	19
		Belajar kimia dengan model <i>experiential learning</i> dapat mengeksplorasi diri saya sendiri	√		21
		Belajar kimia menggunakan model <i>experiential learning</i> melatih saya untuk bisa mengemukakan pendapat	√		22
		Menumbuhkan kreativitas dan inovasi peserta didik melalui model <i>experiential learning</i>	√		5
		Model <i>experiential learning</i> membuat saya kurang kreatif		√	6
		Model <i>experiential learning</i> mendorong saya	√		8

	untuk menemukan ide-ide baru				
Pemecahan masalah melalui model <i>experiential learning</i>	Model <i>experiential learning</i> mempersulit saya dalam menyelesaikan masalah dalam pelajaran kimia		√		7
Memudahkan memahami konsep kimia melalui model <i>experiential learning</i>	Saya kurang mengerti materi, saat belajar kimia menggunakan model <i>experiential learning</i>		√		10
	Belajar kimia menggunakan model <i>experiential learning</i> membuat saya lebih memahami materi	√			11
	Belajar kimia menggunakan model <i>experiential learning</i> membuat materi mudah diingat	√			24
Kesan peserta didik terhadap model <i>experiential learning</i>	Model pembelajaran <i>experiential learning</i> lebih bermanfaat untuk belajar kimia	√			1
	Belajar kimia menggunakan model <i>experiential learning</i> membuat saya tertekan		√		9
	Pembelajaran kimia menggunakan model <i>experiential learning</i> membuat saya mengantuk		√		18
	Belajar kimia menggunakan model <i>experiential learning</i> membuang-buang waktu belajar saya		√		20

**Kisi-kisi Angket Respon Siswa
Terhadap Model *Problem Based Learning***

Aspek	Indikator	Pernyataan	Nomor Pernyataan		No. Urut	Kunci Angket
			Positif	Negatif		
Sikap peserta didik terhadap pembelajaran kimia menggunakan model <i>problem based learning</i>	Minat dan semangat peserta didik mengikuti pembelajaran kimia menggunakan <i>problem based learning</i>	Pembelajaran kimia melalui <i>problem based learning</i> dapat membuat saya bersemangat untuk belajar	√		2	Pernyataan Positif SS=4, S=3, N=2, TS=1, TS=0 Pernyataan negatif SS=0, S=1. N=2, TS=3, TS=4
		Pembelajaran kimia melalui <i>problem based learning</i> dapat membuat saya untuk lebih termotivasi dalam belajar	√		3	
		Menurut saya, model <i>problem based learning</i> dalam pembelajaran kimia membosankan		√	4	
		Pembelajaran kimia melalui <i>problem based learning</i> dapat membantu saya dalam meningkatkan rasa ingin tahu	√		14	
		Pembelajaran kimia melalui <i>problem based learning</i> dapat membantu saya lebih percaya diri	√		15	
		Pembelajaran kimia melalui <i>problem based learning</i> membuat saya lebih berani dalam bertanya	√		16	
		Belajar kimia menggunakan model <i>problem based learning</i> membuat saya lebih aktif dalam belajar	√		23	
		Model <i>problem based learning</i> membuat pelajaran kimia lebih menarik untuk dipelajari	√		25	

Kemampuan berpikir peserta didik mengikuti pembelajaran kimia menggunakan <i>problem based learning</i>	Pembelajaran kimia melalui <i>problem based learning</i> dapat membantu saya dalam berpikir kritis	√		12
	Pembelajaran kimia menggunakan <i>problem based learning</i> dapat membantu saya dalam berpikir tingkat tinggi	√		13
	Pembelajaran kimia melalui <i>problem based learning</i> dapat membantu saya dalam bertanya dengan benar	√		17
	Saya tidak dapat mengemukakan pendapat, saat belajar kimia menggunakan model <i>problem based learning</i>		√	19
	Belajar kimia dengan model <i>problem based learning</i> dapat mengeksplorasi diri saya sendiri	√		21
	Belajar kimia menggunakan model <i>problem based learning</i> melatih saya untuk bisa mengemukakan pendapat	√		22
Menumbuhkan kreativitas dan inovasi peserta didik melalui model <i>problem based learning</i>	Belajar kimia dengan menggunakan model <i>problem based learning</i> membuat saya lebih kreatif	√		5
	Model <i>problem based learning</i> membuat saya kurang kreatif		√	6
	Model <i>problem based learning</i> mendorong saya untuk menemukan ide-ide baru	√		8
Pemecahan masalah melalui model <i>problem</i>	Model <i>problem based learning</i> mempersulit saya dalam		√	7

<i>based learning</i>	menyelesaikan masalah dalam pelajaran kimia				
Memudahkan memahami konsep kimia melalui model <i>problem based learning</i>	Saya kurang mengerti materi, saat belajar kimia menggunakan model <i>problem based learning</i>		√		10
	Belajar kimia menggunakan model <i>problem based learning</i> membuat saya lebih memahami materi	√			11
	Belajar kimia menggunakan model <i>problem based learning</i> membuat materi mudah diingat	√			24
Kesan peserta didik terhadap model <i>problem based learning</i>	Model pembelajaran <i>problem based learning</i> lebih bermanfaat untuk belajar kimia	√			1
	Belajar kimia menggunakan model <i>problem based learning</i> membuat saya tertekan		√		9
	Pembelajaran kimia menggunakan model <i>problem based learning</i> membuat saya mengantuk		√		18
	Belajar kimia menggunakan model <i>problem based learning</i> membuang-buang waktu belajar saya		√		20

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP PEMBELAJARAN *EXPERIENTIAL LEARNING*

Responden Yth,

Angket ini diajukan oleh peneliti yang saat ini sedang melakukan penelitian mengenai respon siswa terhadap pembelajaran *experiential learning*. Demi tercapainya hasil yang diinginkan, dimohon kesediaan adik-adik untuk berpartisipasi dengan mengisi angket ini secara lengkap. Akhir kata saya ucapkan banyak terima kasih atas perkenan adik-adik berpartisipasi dalam survei ini.

Petunjuk Pengisian

1. Bacalah dengan teliti setiap pernyataan dalam angket berikut ini sebelum anda memberikan penilaian
2. Nyatakan pendapat anda pada setiap pernyataan berikut dengan memberi tanda checklist (\checkmark) pada salah satu pilihan yang tersedia pada lembar jawaban dengan ketentuan sebagai berikut:
SS : Sangat Setuju **KS : Kurang Setuju**
S : Setuju **TS : Tidak Setuju**
3. Tidakada jawaban yang benar atau salah terhadap pernyataan-pernyataan berikut. Anda bebas memilih pilihan jawaban yang tersedia, sesuai keadaan yang sebenarnya.

No	Pernyataan	Alternatif Penilaian			
		TS	KS	S	SS
1	Model pembelajaran <i>experiential learning</i> lebih bermanfaat untuk belajar kimia				
2	Pembelajaran kimia melalui <i>experiential learning</i> dapat membuat saya bersemangat untuk belajar				
3	Pembelajaran kimia melalui <i>experiential learning</i> dapat membuat saya untuk lebih termotivasi dalam belajar				
4	Menurut saya, model <i>experiential learning</i> dalam pembelajaran kimia membosankan				
5	Belajar kimia dengan menggunakan model <i>experiential learning</i> membuat saya lebih kreatif				
6	Model <i>experiential learning</i> membuat saya kurang kreatif				
7	Model <i>experiential learning</i> mempersulit saya dalam menyelesaikan masalah dalam pelajaran kimia				

8	Model <i>experiential learning</i> mendorong saya untuk menemukan ide-ide baru				
9	Belajar kimia menggunakan model <i>experiential learning</i> membuat saya merasa tertekan				
10	Saya kurang mengerti materi, saat belajar kimia menggunakan model <i>experiential learning</i>				
11	Belajar kimia menggunakan model <i>experiential learning</i> membuat saya lebih memahami materi				
12	Pembelajaran kimia melalui <i>experiential learning</i> dapat membantu saya dalam berpikir kritis				
13	Pembelajaran kimia menggunakan <i>experiential learning</i> dapat membantu saya dalam berpikir tingkat tinggi				
14	Pembelajaran kimia melalui <i>experiential learning</i> dapat membantu saya dalam meningkatkan rasa ingin tahu				
15	Pembelajaran kimia melalui <i>experiential learning</i> dapat membantu saya lebih percaya diri				
16	Pembelajaran kimia melalui <i>experiential learning</i> membuat saya lebih berani dalam bertanya				
17	Pembelajaran kimia melalui <i>experiential learning</i> dapat membantu saya dalam bertanya yang benar				
18	Pembelajaran kimia menggunakan model <i>experiential learning</i> membuat saya mengantuk				
19	Saya tidak dapat mengemukakan pendapat, saat belajar kimia menggunakan model <i>experiential learning</i>				
20	Belajar kimia menggunakan model <i>experiential learning</i> membuang-buang waktu belajar saya				
21	Belajar kimia dengan model <i>experiential learning</i> dapat mengeksplorasi diri saya sendiri				
22	Belajar kimia dengan menggunakan model <i>experiential learning</i> melatih saya untuk bisa mengemukakan pendapat				
23	Belajar kimia menggunakan model <i>experiential learning</i> membuat saya lebih aktif dalam belajar				
24	Belajar kimia menggunakan model <i>experiential learning</i> membuat materi mudah diingat				
25	Model <i>experiential learning</i> membuat pelajaran kimia lebih menarik untuk dipelajari				

(Sulistyowati, Widodo dan Sumarni, 2012)

**ANGKET RESPON SISWA TERHADAP
PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING***

Responden Yth,

Angket ini diajukan oleh peneliti yang saat ini sedang melakukan penelitian mengenai respon siswa terhadap pembelajaran *problem based learning*. Demi tercapainya hasil yang diinginkan, dimohon kesediaan adik-adik untuk berpartisipasi dengan mengisi angket ini secara lengkap. Akhir kata saya ucapkan banyak terima kasih atas perkenan adik-adik berpartisipasi dalam survei ini.

Petunjuk Pengisian

1. Bacalah dengan teliti setiap pernyataan dalam angket berikut ini sebelum anda memberikan penilaian
2. Nyatakan pendapat anda pada setiap pernyataan berikut dengan memberi tanda checklist (√) pada salah satu pilihan yang tersedia pada lembar jawaban dengan ketentuan sebagai berikut:

SS : Sangat Setuju

KS : Kurang Setuju

S : Setuju

TS : Tidak Setuju

3. Tidakada jawaban yang benar atau salah terhadap pernyataan-pernyataan berikut. Anda bebas memilih pilihan jawaban yang tersedia, sesuai keadaan yang sebenarnya.

No	Pernyataan	Alternatif Penilaian			
		TS	KS	S	SS
1	Model pembelajaran <i>problem based learning</i> lebih bermanfaat untuk belajar kimia				
2	Pembelajaran kimia melalui <i>problem based learning</i> dapat membuat saya bersemangat untuk belajar				
3	Pembelajaran kimia melalui <i>problem based learning</i> dapat membuat saya untuk lebih termotivasi dalam belajar				
4	Menurut saya, model <i>problem based learning</i> dalam pembelajaran kimia membosankan				
5	Belajar kimia dengan menggunakan model <i>problem based learning</i> membuat saya lebih kreatif				
6	Model <i>problem based learning</i> membuat saya kurang kreatif				

7	Model <i>problem based learning</i> mempersulit saya dalam menyelesaikan masalah dalam pelajaran kimia				
8	Model <i>problem based learning</i> mendorong saya untuk menemukan ide-ide baru				
9	Belajar kimia menggunakan model <i>problem based learning</i> membuat saya merasa tertekan				
10	Saya kurang mengerti materi, saat belajar kimia menggunakan model <i>problem based learning</i>				
11	Belajar kimia menggunakan model <i>problem based learning</i> membuat saya lebih memahami materi				
12	Pembelajaran kimia melalui <i>problem based learning</i> dapat membantu saya dalam berpikir kritis				
13	Pembelajaran kimia menggunakan <i>problem based learning</i> dapat membantu saya dalam berpikir tingkat tinggi				
14	Pembelajaran kimia melalui <i>problem based learning</i> dapat membantu saya dalam meningkatkan rasa ingin tahu				
15	Pembelajaran kimia melalui <i>problem based learning</i> dapat membantu saya lebih percaya diri				
16	Pembelajaran kimia melalui <i>problem based learning</i> membuat saya lebih berani dalam bertanya				
17	Pembelajaran kimia melalui <i>problem based learning</i> dapat membantu saya dalam bertanya yang benar				
18	Pembelajaran kimia menggunakan model <i>problem based learning</i> membuat saya mengantuk				
19	Saya tidak dapat mengemukakan pendapat, saat belajar kimia menggunakan model <i>problem based learning</i>				
20	Belajar kimia menggunakan model <i>problem based learning</i> membuang-buang waktu belajar saya				
21	Belajar kimia dengan model <i>problem based learning</i> dapat mengeksplorasi diri saya sendiri				
22	Belajar kimia dengan menggunakan model <i>problem based learning</i> melatih saya untuk bisa mengemukakan pendapat				
23	Belajar kimia menggunakan model <i>problem based learning</i> membuat saya lebih aktif dalam belajar				
24	Belajar kimia menggunakan model <i>problem based learning</i> membuat materi mudah diingat				
25	Model <i>problem based learning</i> membuat pelajaran kimia lebih menarik untuk dipelajari				

(Sulistiyowati, Widodo dan Sumarni, 2012)

Lampiran 9. Hasil Analisis Uji Coba Soal

Uji Coba Soal Pemahaman Konsep Mahasiswa Pendidikan Kimia Uin Walisogo Semarang

No	Kode Siswa	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		5	5	5	5	5	5	5	5	5
1	UC-01	4	3	5	3	2	5	5	4	5
2	UC-02	3	2	5	5	4	2	4	5	4
3	UC-03	5	2	4	4	3	5	4	5	5
4	UC-04	3	0	2	5	2	0	3	3	5
5	UC-05	4	3	4	3	3	5	3	5	4
6	UC-06	5	2	5	5	5	2	4	4	5
7	UC-07	3	1	4	2	4	5	4	4	5
8	UC-08	2	1	4	4	5	5	3	4	3
9	UC-09	5	0	0	3	3	0	3	4	5
10	UC-10	4	3	4	5	4	0	5	5	5
11	UC-11	4	0	5	3	4	5	3	5	5
12	UC-12	2	0	4	3	3	1	4	4	5
13	UC-13	1	3	3	1	2	0	3	2	5
14	UC-14	3	3	0	2	3	0	3	2	5
15	UC-15	3	1	4	4	2	1	3	5	5
16	UC-16	5	5	3	2	2	2	3	4	2
17	UC-17	4	2	0	4	1	0	2	3	4
18	UC-18	5	0	3	3	2	0	4	2	3
19	UC-19	4	0	4	4	0	0	3	0	3
20	UC-20	5	3	5	3	4	5	5	5	5
21	UC-21	0	2	2	4	0	0	3	1	5
22	UC-22	3	0	4	1	3	0	4	2	2
23	UC-23	4	1	2	4	4	0	3	3	2
24	UC-24	1	3	0	3	3	1	3	4	3
25	UC-25	4	2	4	3	5	0	3	3	3
26	UC-26	0	0	5	4	3	3	3	1	2
27	UC-27	2	4	0	0	0	0	2	2	3
28	UC-28	2	3	2	3	3	0	1	1	2
29	UC-29	4	0	5	5	5	0	3	1	2
30	UC-30	4	0	3	3	3	0	4	2	3
31	UC-31	0	0	0	0	2	1	4	0	3
32	UC-32	4	2	4	3	3	1	3	2	5
33	UC-33	3	1	2	1	2	2	4	1	0
34	UC-34	3	0	3	3	0	0	4	1	3
35	UC-35	3	2	4	4	3	0	2	3	5
36	UC-36	4	1	3	2	2	3	2	2	2
37	UC-37	2	3	3	5	4	1	1	2	2
38	UC-38	1	0	4	3	4	0	4	4	2
39	UC-39	4	0	0	4	2	0	2	0	4
40	UC-40	5	0	4	1	5	4	4	5	5

VALIDITAS	Σ									
	ΣX	127	58	122	124	114	58	131	115	146
	ΣX^2	487	160	482	456	402	226	463	431	606
	ΣXY	8142	3777	7904	7785	7361	4187	8242	7708	9396
	rx_{y}	0,46	0,31	0,49	0,23	0,51	0,68	0,40	0,83	0,63
	t_{hitung}	3,23	2,02	3,50	1,48	3,69	5,76	2,68	9,05	4,97
	t tabel (95%, 3)	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03
	r tabel (95%, 3)	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320
keterangan	VALID	TIDAK VALID	VALID	TIDAK VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	
RELIABILITAS	k	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	k-1	19	19	19	19	19	19	19	19	19
	σ^2_i	2,094375	1,8975	2,7475	1,79	1,9275	3,5475	0,849375	2,509375	1,8275
	$\Sigma \sigma^2_i$	31,695625								
	σ^2_t	143,294375								
	Reliabilitas	0,81979749	(RELIABEL)							
DAYA BEDA	RATA-RATA ATAS	4	1,818181818	4,454545455	3,454545455	3,909090909	4,363636364	4	4,636363636	4,636363636
	RATA-RATA BAWAH	2,636363636	0,818181818	2,363636364	2,272727273	1,818181818	0,818181818	3,090909091	1,090909091	2,454545455
	JSA	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	JSB	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	DP	0,272727273	0,2	0,418181818	0,236363636	0,418181818	0,709090909	0,181818182	0,709090909	0,436363636
	Kriteria	SEDANG	SEDANG	BAIK	SEDANG	BAIK	S BAIK	BURUK	S BAIK	BAIK
TINGKAT KE	RATA-RATA	3,175	1,45	3,05	3,1	2,85	1,45	3,275	2,875	3,65
	Skor Max	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	TK	0,635	0,29	0,61	0,62	0,57	0,29	0,655	0,575	0,73
	Kriteria	SEDANG	SUKAR	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SUKAR	SEDANG	SEDANG	MUDAH
Kriteria Soal	1	DIPAKAI	DIBUANG	DIPAKAI	DIBUANG	DIPAKAI	DIPAKAI	DIBUANG	DIPAKAI	DIPAKAI
	2	DIPAKAI	DIBUANG	DIPAKAI	DIBUANG	DIPAKAI	DIPAKAI	DIBUANG	DIPAKAI	DIPAKAI

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Skor (Y)	Y ²
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
3	5	3	5	5	5	4	5	4	4	4	83	6889
5	5	4	3	3	3	3	4	3	3	4	74	5476
3	4	5	5	4	5	4	3	5	4	4	83	6889
2	1	5	4	3	5	4	5	1	2	5	60	3600
5	4	3	4	4	3	4	3	4	3	5	76	5776
4	4	4	4	3	3	3	5	4	3	4	78	6084
4	4	5	4	5	4	5	4	5	3	5	80	6400
3	4	4	5	3	4	4	4	5	3	3	73	5329
3	1	2	4	4	3	4	5	3	4	5	61	3721
4	4	5	5	5	5	4	2	3	4	5	81	6561
4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	5	74	5476
5	4	3	2	2	3	4	4	3	3	3	62	3844
3	5	2	4	3	4	5	3	3	4	3	59	3481
2	4	2	5	4	4	5	5	5	5	3	65	4225
4	4	4	4	3	2	4	1	4	5	1	64	4096
3	4	1	3	3	4	4	3	3	3	2	61	3721
4	2	4	2	3	4	5	5	4	2	3	58	3364
1	4	3	3	3	4	2	5	3	3	3	56	3136
3	3	3	3	3	2	2	2	5	4	5	53	2809
3	5	5	3	5	3	4	2	3	4	4	81	6561
3	5	3	4	3	4	3	3	4	2	3	54	2916
2	4	4	2	3	3	4	4	2	1	2	50	2500
3	4	3	3	4	3	3	3	2	3	2	56	3136
2	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	57	3249
3	2	2	2	5	2	3	3	3	5	5	62	3844
2	2	2	3	3	3	4	1	3	2	2	48	2304
3	5	3	3	3	3	5	4	3	4	4	53	2809
2	3	4	4	4	4	4	2	3	3	3	53	2809
4	2	2	1	3	1	2	3	4	4	5	56	3136
3	2	0	5	3	1	2	2	4	5	3	52	2704
2	3	1	2	3	5	2	3	1	3	5	40	1600
3	5	3	3	2	3	2	5	2	2	4	61	3721
2	2	2	2	2	3	2	4	3	3	3	44	1936
4	2	1	3	2	2	3	1	2	2	3	42	1764
4	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	57	3249
3	3	3	2	4	1	3	3	4	3	3	53	2809
2	2	2	2	4	3	3	4	4	3	5	57	3249
2	3	3	2	3	4	4	4	3	2	3	55	3025
2	4	2	2	3	5	4	2	2	3	3	48	2304
4	4	5	5	5	5	5	3	5	5	4	83	6889

												2463	157391
123	138	122	131	136	135	142	134	134	129	144			
415	528	434	479	494	505	540	504	492	455	564			
7797	8748	7907	8373	8624	8473	8936	8362	8511	8116	9042	98520	6295640	
0,49	0,46	0,66	0,57	0,59	0,30	0,42	0,20	0,52	0,37	0,34			
3,43	3,19	5,46	4,31	4,47	1,95	2,89	1,24	3,78	2,42	2,25			
2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03			
0,320	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320			
VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	TIDAK VALID	VALID	TIDAK VALID	VALID	VALID	VALID			
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20			
19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19			
0,919375	1,2975	1,5475	1,249375	0,79	1,234375	0,8975	1,3775	1,0775	0,974375	1,14			
3,818181818	4,272727273	4,272727273	4,181818182	4,090909091	3,909090909	4	3,454545455	4,090909091	3,545454545	4,272727273			
2,545454545	3	2,272727273	2,818181818	3	2,909090909	3,181818182	2,545454545	2,909090909	3	3,272727273			
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11			
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11			
0,254545455	0,254545455	0,4	0,272727273	0,218181818	0,2	0,163636364	0,181818182	0,236363636	0,109090909	0,2			
SEDANG	SEDANG	BAIK	SEDANG	SEDANG	SEDANG	BURUK	BURUK	SEDANG	BURUK	SEDANG			
3,075	3,45	3,05	3,275	3,4	3,375	3,55	3,35	3,35	3,225	3,6			
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
0,615	0,69	0,61	0,655	0,68	0,675	0,71	0,67	0,67	0,645	0,72			
SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	MUDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG	MUDAH			
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI	DIBUANG	DIBUANG	DIBUANG	DIPAKAI	DIBUANG	DIPAKAI			

Lampiran 10. Hasil Perhitungan Uji Normalitas Pretest

Uji Normalitas Nilai Pre Test Kemampuan Bertanya Kelas Eksperimen 1 (XII MIA 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						
H0 diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$						
Pengujian Hipotesis						
Nilai maksimal	=	22,9				
Nilai minimal	=	12,5				
Banyaknya kelas (k)	=	1 + 3,3 log 35	=	6,095	= 6 kelas	
Panjang kelas (P)	=	1,73	=	2		
INTERVAL		F	Fh	F - Fh	(F - Fh)²	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
BATAS BAWAH	BATAS ATAS					
12,45	14,45	3	0,945	2,055	4,223025	4,46881
14,5	16,5	5	4,669	0,331	0,109561	0,023466
16,55	18,55	9	11,886	-2,886	8,328996	0,70074
18,6	20,6	10	11,886	-1,886	3,556996	0,299259
20,65	22,65	6	4,669	1,331	1,771561	0,37943
22,7	24,7	2	0,945	1,055	1,113025	1,177804
JUMLAH		35	35			7,049509
<p>Dalam perhitungan ditemukan $\chi^2_{hitung} = 7,04$. 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 $\chi^2_{hitung} (7,04)$ lebih kecil daripada $\chi^2_{tabel} (11,070)$ maka distribusi data nilai statistik 35 siswa dinyatakan berdistribusi normal.</p>						

Uji Normalitas Nilai *Pre Test Kemampuan Bertanya* Kelas Eksperimen 2 (XII MIA 2)

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 = 22,9

Nilai minimal = 12,5

Banyaknya kelas (k) = $1 + 3,3 \log 36$ = 6,136 = 6 kelas

Panjang kelas (P) = $\frac{22,9 - 12,5}{6}$ = 1,73

INTERVAL		F	Fh	F - Fh	(F - Fh) ²	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
BATAS BAWAH	BATAS ATAS					
12,45	14,45	3	0,972	2,028	4,112784	4,231259
14,5	16,5	9	4,8024	4,1976	17,61985	3,668967
16,55	18,55	12	12,2256	-0,2256	0,050895	0,004163
18,6	20,6	8	12,2256	-4,2256	17,8557	1,460517
20,65	22,65	3	4,8024	-1,8024	3,248646	0,676463
22,7	24,7	1	0,972	0,028	0,000784	0,000807
JUMLAH		36	36			10,04218

Dalam perhitungan ditemukan $\chi^2_{hitung} = 10,04$. 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 $\chi^2_{hitung} (10,04)$ lebih kecil daripada $\chi^2_{tabel} (11,070)$ maka distribusi data nilai statistik 35 siswa dinyatakan berdistribusi normal.

Uji Normalitas Nilai *Pre Test Pemahaman Konsep* Kelas Eksperimen 1 (XII MIA 3)

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	=	62				
Nilai minimal	=	16				
Banyaknya kelas (k)	=	$1 + 3,3 \log 35$	=	6,095	= 6 kelas	
Panjang kelas (P)	=	7,67	=	8		

INTERVAL		F	Fh	F - Fh	(F - Fh) ²	$(f_o - f_h)^2$
BATAS BAWAH	BATAS ATAS					f_h
15,5	23,5	3	0,945	2,055	4,223025	4,46881
23,5	31,5	7	4,669	2,331	5,433561	1,163753
31,5	39,5	11	11,886	-0,886	0,784996	0,066044
39,5	47,5	6	11,886	-5,886	34,645	2,914773
47,5	55,5	6	4,669	1,331	1,771561	0,37943
55,5	63,5	2	0,945	1,055	1,113025	1,177804
JUMLAH		35	35			10,17061

Dalam perhitungan ditemukan $\chi^2_{hitung} = 10,17$. 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 $\chi^2_{hitung} (10,17)$ lebih kecil daripada $\chi^2_{tabel} (11,070)$ maka distribusi data nilai statistik 35 siswa dinyatakan berdistribusi normal.

Uji Normalitas Nilai Pre Test Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen 2 (XII MIA 2)

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

= 58

Nilai minimal

= 12

Banyaknya kelas (k)

= $1 + 3,3 \log 36$ = 6,136 = 6 kelas

Panjang kelas (P)

= $\frac{58 - 12}{8}$ = 7,67

INTERVAL		F	Fh	F - Fh	(F - Fh) ²	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
BATAS BAWAH	BATAS ATAS					
11,5	19,5	2	0,972	1,028	1,056784	1,087226
19,5	27,5	8	4,8024	3,1976	10,22465	2,12907
27,5	35,5	15	12,2256	2,7744	7,697295	0,629605
35,5	43,5	5	12,2256	-7,2256	52,2093	4,270489
43,5	51,5	4	4,8024	-0,8024	0,643846	0,134067
51,5	59,5	2	0,972	1,028	1,056784	1,087226
JUMLAH		36	36			9,337684

Dalam perhitungan ditemukan $\chi^2_{hitung} = 9,33$. 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} (9,33) lebih kecil daripada χ^2_{tabel} (11,070) maka distribusi data nilai statistik 35 siswa dinyatakan berdistribusi normal.

Lampiran 11. Hasil Perhitungan Uji Normalitas *Posttest*

Uji Normalitas Nilai <i>Posttest</i> Kemampuan Bertanya Kelas Eksperimen 1 (XII MIA 3)						
Hipotesis						
H ₀ : Data berdistribusi normal						
H ₁ : 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	=	27,5				
Nilai minimal	=	18,2				
Banyaknya kelas (k)	=	1 + 3,3 log 35	=	6,095	= 6 kelas	
Panjang kelas (P)	=	1,55	=	2		
INTERVAL		F	Fh	F - Fh	(F - Fh)²	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
BATAS BAWAH	BATAS ATAS					
17,1	19,1	2	0,945	1,055	1,113025	1,177804
19,1	21,1	9	4,669	4,331	18,75756	4,017469
21,1	23,1	13	11,886	1,114	1,240996	0,104408
23,1	25,1	7	11,886	-4,886	23,873	2,008497
25,1	27,1	2	4,669	-2,669	7,123561	1,525714
27,1	29,1	2	0,945	1,055	1,113025	1,177804
JUMLAH		35	35			10,0117
<p>Dalam perhitungan ditemukan X²_{hitung} = 10,01. Selanjutnya harga ini dibandingkan dengan X²_{tabel} dengan dk 6-1 = 5 dengan taraf signifikansi 5% yang ditetapkan X²_{tabel} = 11,070. Karena X²_{hitung} (10,01) lebih kecil daripada X²_{tabel} (11,070) maka distribusi data nilai statistik 35 siswa dinyatakan berdistribusi normal.</p>						

Uji Normalitas Nilai Posttest Kemampuan Bertanya Kelas Eksperimen 2 (XII MIA 2)

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 = 25,8

Nilai minimal = 15,8

Banyaknya kelas (k) = $1 + 3,3 \log 36 = 6,136 = 6$ kelas

Panjang kelas (P) = $\frac{25,8 - 15,8}{6} = 1,67$

INTERVAL		F	Fh	F - Fh	(F - Fh) ²	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
BATAS BAWAH	BATAS ATAS					
15,75	17,75	2	0,972	1,028	1,056784	1,087226
17,75	19,75	9	4,8024	4,1976	17,61985	3,668967
19,75	21,75	15	12,2256	2,7744	7,697295	0,629605
21,75	23,75	7	12,2256	-5,2256	27,3069	2,233583
23,75	25,75	2	4,8024	-2,8024	7,853446	1,635317
25,75	27,75	1	0,972	0,028	0,000784	0,000807
JUMLAH		36	36			9,255504

Dalam perhitungan ditemukan $\chi^2_{hitung} = 9,25$. 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} (9,25) lebih kecil daripada χ^2_{tabel} (11,070) maka distribusi data nilai statistik 35 siswa dinyatakan berdistribusi normal.

Uji Normalitas Nilai *Posttest* Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen 1 (XII MIA 3)

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 = 98

Nilai minimal = 42

Banyaknya kelas (k) = $1 + 3,3 \log 35$ = 6,095 = 6 kelas

Panjang kelas (P) = 9,33 = 9

INTERVAL		F	Fh	F - Fh	(F - Fh) ²	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
BATAS BAWAH	BATAS ATAS					
41,5	51,5	2	0,945	1,055	1,113025	1,177804
51,5	61,5	6	4,669	1,331	1,771561	0,37943
61,5	71,5	10	11,886	-1,886	3,556996	0,299259
71,5	81,5	8	11,886	-3,886	15,101	1,270486
81,5	91,5	6	4,669	1,331	1,771561	0,37943
91,5	101,5	3	0,945	2,055	4,223025	4,46881
JUMLAH		35	35			7,97522

Dalam perhitungan ditemukan $\chi^2_{hitung} = 7,97$. 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 $\chi^2_{hitung} (7,97)$ lebih kecil daripada $\chi^2_{tabel} (11,070)$ maka distribusi data nilai statistik 35 siswa dinyatakan berdistribusi normal.

Uji Normalitas Nilai Posttest Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen 2 (XII MIA 2)

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 = 88

Nilai minimal = 42

Banyaknya kelas (k) = 1 + 3,3 log 36 = 6,136 = 6 kelas

Panjang kelas (P) = 7,67 = 8

INTERVAL		F	Fh	F - Fh	(F - Fh) ²	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
BATAS BAWAH	BATAS ATAS					
41,5	49,5	3	0,972	2,028	4,112784	4,231259
49,5	57,5	4	4,8024	-0,8024	0,643846	0,134067
57,5	65,5	11	12,2256	-1,2256	1,502095	0,122865
65,5	73,5	9	12,2256	-3,2256	10,4045	0,851042
73,5	81,5	6	4,8024	1,1976	1,434246	0,298652
81,5	89,5	3	0,972	2,028	4,112784	4,231259
JUMLAH		36	36			9,869144

Dalam perhitungan ditemukan $\chi^2_{hitung} = 9,86$. 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} (9,86) lebih kecil daripada χ^2_{tabel} (11,070) maka distribusi data nilai statistik 35 siswa dinyatakan berdistribusi normal.

Lampiran 12. Hasil Perhitungan Uji Homogenitas Pretest

Uji Homogenitas Data Nilai Pretest Kemampuan Betanya Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2				
Hipotesis				
Ho :	σ_1^2	=	σ_2^2	
Ha :	σ_1^2	≠	σ_2^2	
Uji Hipotesis				
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:				
$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$				
Ho diterima apabila $F_{hitung} \leq F_{tabel}$				
Dari data diperoleh:				
Sumber Variasi	Eksperimen 1		Eksperimen 2	
Jumlah	651,55		644,15	
n	35		36	
\bar{x}	18,62		17,89	
Standar Deviasi (s)	2,73		2,36	
Varians (s^2)	7,47		5,59	
Berdasarkan rumus di atas diperoleh:				
F	=	$\frac{7,47}{5,59}$	=	1,34
Taraf signifikan 5% dengan:				
dk pembilang = nb - 1	=	(35-1)	=	34
dk penyebut = nk - 1	=	(36-1)	=	35
F_{tabel}			=	1,76
Karena F_{hitung} lebih kecil daripada F_{tabel} , maka Ho diterima dan dapat disimpulkan bahwa kedua kelas homogen				

Uji Homogenitas Data Nilai Pretest Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2

Hipotesis

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

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

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

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

Dari data diperoleh:

Sumber Variasi	Eksperimen 1	Eksperimen 2
Jumlah	1304	1186
n	35	36
\bar{x}	37,26	32,94
Standar Deviasi (s)	11,46	9,90
Varians (s^2)	131,31	97,94

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$F = \frac{131,31}{97,94} = 1,34$$

Taraf signifikan 5% dengan:

dk pembilang = nb - 1 = (35-1) = 34

dk penyebut = nk - 1 = (36-1) = 35

$F_{tabel} = 1,76$

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

Lampiran 13. Hasil Perhitungan Uji Homogenitas *Posttest*

Uji Homogenitas Data Nilai Posttest Kemampuan Betanya Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2									
Hipotesis									
Ho :	σ_1^2	=	σ_2^2						
Ha :	σ_1^2	≠	σ_2^2						
Uji Hipotesis									
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:									
$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$									
Ho diterima apabila $F_{hitung} \leq F_{tabel}$									
Dari data diperoleh:									
Sumber Variasi		Eksperimen 1			Eksperimen 2				
Jumlah		772,5			737,1				
n		35			36				
\bar{x}		22,07			20,48				
Standar Deviasi (s)		2,18			2,02				
Varians (s^2)		4,76			4,07				
Berdasarkan rumus di atas diperoleh:									
F		=	$\frac{4,76}{4,07}$	=	1,17				
Taraf signifikan 5% dengan:									
dk pembilang = nb - 1		=	(35-1)	=	34				
dk penyebut = nk - 1		=	(36-1)	=	35				
F_{tabel}		=		=	1,76				
Karena F_{hitung} lebih kecil daripada F_{tabel} , maka Ho diterima dan dapat disimpulkan bahwa kedua kelas homogen									

Uji Homogenitas Data Nilai Posttest Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2

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 $F_{hitung} \leq F_{tabel}$

Dari data diperoleh:

Sumber Variasi	Eksperimen 1	Eksperimen 2
Jumlah	2558	2389
n	35	36
\bar{x}	73,09	66,36
Standar Deviasi (s)	13,06	11,19
Varians (s^2)	170,67	125,21

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$F = \frac{170,67}{125,21} = 1,36$$

Taraf signifikan 5% dengan:

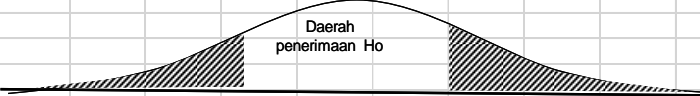
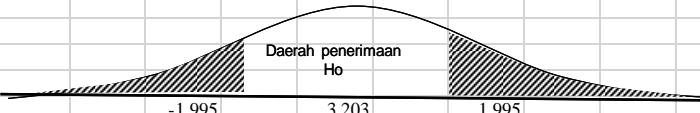
$$dk \text{ pembilang} = nb - 1 = (35 - 1) = 34$$

$$dk \text{ penyebut} = nk - 1 = (36 - 1) = 35$$

$$F_{tabel} = 1,76$$

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

Lampiran 14. Hasil Perhitungan Uji t

Uji t Nilai Data Posttest Kemampuan Bertanya Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2																					
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:																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Sumber Variasi</th> <th>Eksperimen 1</th> <th>Eksperimen 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Jumlah</td> <td>772,5</td> <td>737,1</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>35</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>\bar{x}</td> <td>22,07</td> <td>20,48</td> </tr> <tr> <td>Standar Deviasi (s)</td> <td>2,181516</td> <td>2,017193</td> </tr> <tr> <td>Varians (s^2)</td> <td>4,75901</td> <td>4,06907</td> </tr> </tbody> </table>				Sumber Variasi	Eksperimen 1	Eksperimen 2	Jumlah	772,5	737,1	n	35	36	\bar{x}	22,07	20,48	Standar Deviasi (s)	2,181516	2,017193	Varians (s^2)	4,75901	4,06907
Sumber Variasi	Eksperimen 1	Eksperimen 2																			
Jumlah	772,5	737,1																			
n	35	36																			
\bar{x}	22,07	20,48																			
Standar Deviasi (s)	2,181516	2,017193																			
Varians (s^2)	4,75901	4,06907																			
Berdasarkan rumus di atas diperoleh:																					
t	=	$\frac{22,07 - 20,48}{\sqrt{\frac{(35-1) \times 4,76 + (36-1) \times 4,07}{35+36-2} \left(\frac{1}{35} + \frac{1}{36}\right)}}$																			
	=	$\frac{1,60}{\sqrt{\frac{161,81 + 142,417}{69} (0,056)}}$																			
	=	$\frac{1,60}{4,41 (0,056)}$	= 3,203																		
	=	$\frac{1,60}{0,49844}$																			
jadi diperoleh t _{hitung}	=	3,203																			
t _{tabel} pada $\alpha = 5\%$ dengan dk = (34 + 35 - 2 = 69)	=	1,995																			
																					
karena t tidak berada pada daerah penerimaan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata dari kedua kelompok																					

Uji t Nilai Data Posttest Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2

Hipotesis

Ho : $\mu_1 = \mu_2$

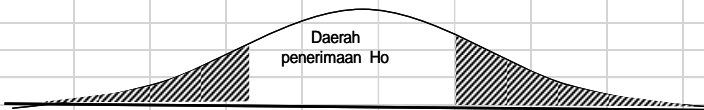
Ha : $\mu_1 \neq \mu_2$

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:

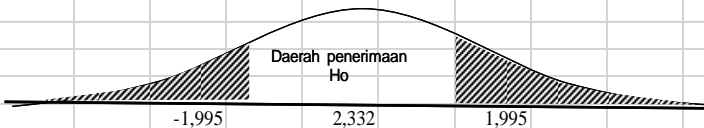
Sumber Variasi	Eksperimen 1	Eksperimen 2
Jumlah	2558	2389
n	35	36
\bar{x}	73,09	66,36
Standar Deviasi (s)	13,064031	11,18967
Varians (s^2)	170,6689	125,20873

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{73,09 - 66,36}{\sqrt{\frac{(35-1) \times 170,67 + (36-1) \times 125,21}{35+36-2} \left(\frac{1}{35} + \frac{1}{36} \right)}} \\
 &= \frac{6,72}{\sqrt{\frac{5802,74 + 4382,31}{69} (0,056)}} \\
 &= \frac{6,72}{\sqrt{147,61 (0,056)}} = \frac{6,72}{2,88404} = 2,332
 \end{aligned}$$

jadi diperoleh $t_{hitung} = 2,332$

t_{tabel} pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = (34 + 35 - 2 = 69) = 1,995$



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

Lampiran 15. Dokumentasi

Formaldehida dibuat oleh oksidasi metanol. Senyawa ini berbentuk gas, tetapi pada umumnya berwujud larutan 37% dalam air yang terkenal dengan nama formalin. Kegunaan dari formalin ini telah banyak dikenal oleh manusia. Senyawa ini digunakan dalam penjamakan, melestarikan, dan pembasmi kuman, fungisida serta insektisida. Formaldehida dapat membunuh sebagian besar bakteri, sehingga larutan ini dalam air biasa digunakan sebagai desinfektan serta bahan pengawet. Tetapi penggunaan formalin ini kerap disalah gunakan di bidang makanan. Salah satu contohnya adalah mie berformalin.

Berdasarkan gambar tersebut dapat dilihat bahwa mie kuning yang mengandung formalin memiliki tampilan yang lebih menarik. Pencampuran formalin ini dilakukan agar lebih tahan lama, lebih menarik dan lebih kenyal, dan masih banyak contoh lainnya. Penggunaan formalin ini harus dengan takaran yang sewajarnya, apabila dikonsumsi dalam jangka panjang akan berdampak buruk bagi kesehatan manusia. Diantaranya gangguan pencernaan, hati, ginjal, hingga kanker.

➢ Setelah selesai membaca, buatlah pertanyaan sebanyak mungkin (pertanyaan yang ingin kalian tanyakan) berdasarkan uraian pada masing-masing soal!

No	Daftar Pertanyaan
1.	Kenapa formalin jika dikonsumsi dim jangka panjang akan berdampak buruk bagi kesehatan? B
2.	Bagaimana bisa fehling A dan fehling B dapat mengidentifikasi senyawa aldehyd? B
3.	Bagaimana cara mengatasi penyalahgunaan formalin? B

➢ Berdasarkan pertanyaan yang telah kalian buat, pilihlah 1 pertanyaan yang menjadi 'pertanyaan penyelidikan' (pertanyaan yang perlu dibuktikan atau diuji coba)!

B Saya memilih pertanyaan nomor 2, sebagai pertanyaan penyelidikan **3**

➢ Berikan alasan serta hipotesis sementara yang tepat terkait 'pertanyaan penyelidikan' tersebut!

Alasan	Hipotesis
Karena supaya kita nanti dapat mengidentifikasi senyawa aldehyd dg fehling A dan fehling B. 2	Jika aldehyd dan fehling A serta fehling B jika dicampur dan dipanaskan akan menghasilkan endapan merah bata. 2

7. NAIL POLISH REMOVER

➢ Baca dan pahami dengan baik uraian yang tertera pada setiap soal!

Apakah Anda sering menggunakan cat kuku atau kuteks? Lantas bagaimana Anda membersihkannya? Dalam senyawa karbon terdapat golongan keton. Yang mana memiliki gugus karbonil ($\text{C}=\text{O}$). Keton ini bersifat polar dan volatil. Senyawa keton yang paling banyak digunakan adalah propanon

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP
PEMBELAJARAN *EXPERIENTIAL LEARNING***

Responden Yth,

Angket ini diajukan oleh peneliti yang saat ini sedang melakukan penelitian mengenai respon siswa terhadap pembelajaran *experiential learning*. Demi tercapainya hasil yang diinginkan, dimohon kesediaan adik-adik untuk berpartisipasi dengan mengisi angket ini secara lengkap. Akhir kata saya ucapkan banyak terima kasih atas perkenan adik-adik berpartisipasi dalam survei ini.

Nama : Abdi Cahyo Negro

No. Absen : 1

Kelas : XII MIA 3

Petunjuk Pengisian

1. Bacalah dengan teliti setiap pernyataan dalam angket brikut ini sebelum anda memberikan penilaian
2. Nyatakan pendapat anda pada setiap pernyataan berikut dengan memberi tnda checklist (✓) pda salah satu pilihan yang tersedia pada lembar jawaban dengan ketentuan sebagai berikut:
SS : Sangat Setuju **KS : Kurang Setuju**
S : Setuju **TS : Tidak Setuju**
3. Tidakada jawaban yang benar atau salah terhadap pernyataan-pernyataan berikut. Anda bebas memilih pilihan jawaban yang tersedia, sesuai keadaan yang sebenarnya.

No	Pernyataan	Alternatif Penilaian			
		TS	KS	S	SS
1	Model pembelajaran <i>experiential learning</i> lebih bermanfaat untuk belajar kimia			✓	
2	Pembelajaran kimia melalui <i>experiential learning</i> dapat membuat saya bersemangat untuk belajar			✓	
3	Pembelajaran kimia melalui <i>experiential learning</i> dapat membuat saya untuk lebih termotivasi dalam belajar				✓
4	Menurut saya, model <i>experiential learning</i> dalam pembelajaran kimia membosankan	✓			
5	Belajar kimia dengan menggunakan model <i>experiential learning</i> membuat saya lebih kreatif			✓	
6	Model <i>experiential learning</i> membuat saya kurang kreatif		✓		
7	Model <i>experiential learning</i> mempersulit saya dalam menyelesaikan masalah dalam pelajaran kimia			✓	
8	Model <i>experiential learning</i> mendorong saya untuk menemukan ide-ide baru			✓	
9	Belajar kimia menggunakan model <i>experiential learning</i> membuat saya merasa tertekan	✓			
10	Saya kurang mengerti materi, saat belajar kimia menggunakan model <i>experiential learning</i>		✓		

11	Belajar kimia menggunakan model <i>experiential learning</i> membuat saya lebih memahami materi				✓
12	Pembelajaran kimia melalui <i>experiential learning</i> dapat membantu saya dalam berpikir kritis				✓
13	Pembelajaran kimia menggunakan <i>experiential learning</i> dapat membantu saya dalam berpikir tingkat tinggi				✓
14	Pembelajaran kimia melalui <i>experiential learning</i> dapat membantu saya dalam meningkatkan rasa ingin tahu				✓
15	Pembelajaran kimia melalui <i>experiential learning</i> dapat membantu saya lebih percaya diri				✓
16	Pembelajaran kimia melalui <i>experiential learning</i> membuat saya lebih berani dalam bertanya				✓
17	Pembelajaran kimia melalui <i>experiential learning</i> dapat membantu saya dalam bertanya yang benar				✓
18	Pembelajaran kimia menggunakan model <i>experiential learning</i> membuat saya mengantuk	✓			
19	Saya tidak dapat mengemukakan pendapat, saat belajar kimia menggunakan model <i>experiential learning</i>	✓			
20	Belajar kimia menggunakan model <i>experiential learning</i> membuang waktu belajar saya	✓			
21	Belajar kimia dengan model <i>experiential learning</i> dapat				✓

	mengeksplorasi diri saya sendiri				
22	Belajar kimia dengan menggunakan model <i>experiential learning</i> melatih saya untuk bisa mengemukakan pendapat				✓
23	Belajar kimia menggunakan model <i>experiential learning</i> membuat saya lebih aktif dalam belajar				✓
24	Belajar kimia menggunakan model <i>experiential learning</i> membuat materi mudah diingat				✓
25	Model <i>experiential learning</i> membuat pelajaran kimia lebih menarik untuk dipelajari				✓

**ANGKET RESPON SISWA
TERHADAP PEMBELAJARAN
PROBLEM BASED LEARNING**

Responden Yth,

Angket ini diajukan oleh peneliti yang saat ini sedang melakukan penelitian mengenai respon siswa terhadap pembelajaran *problem based learning*. Demi tercapainya hasil yang diinginkan, dimohon kesediaan adik-adik untuk berpartisipasi dengan mengisi angket ini secara lengkap. Akhir kata saya ucapkan banyak terima kasih atas perkenan adik-adik berpartisipasi dalam survei ini.

Nama : Asna Millatika

No. Absen : 2

Kelas : XII MIA 2

Petunjuk Pengisian

1. Bacalah dengan teliti setiap pernyataan dalam angket berikut ini sebelum anda memberikan penilaian
2. Nyatakan pendapat anda pada setiap pernyataan berikut dengan memberi tanda checklist (✓) pada salah satu pilihan yang tersedia pada lembar jawaban dengan ketentuan sebagai berikut:

SS : Sangat Setuju **KS : Kurang Setuju**
S : Setuju **TS : Tidak Setuju**

3. Tidakada jawaban yang benar atau salah terhadap pernyataan-pernyataan berikut. Anda bebas memilih pilihan jawaban yang tersedia, sesuai keadaan yang sebenarnya.

No	Pernyataan	Alternatif Penilaian			
		TS	KS	S	SS
1	Model pembelajaran <i>problem based learning</i> lebih bermanfaat untuk belajar kimia			✓	
2	Pembelajaran kimia melalui <i>problem based learning</i> dapat membuat saya bersemangat untuk belajar			✓	
3	Pembelajaran kimia melalui <i>problem based learning</i> dapat membuat saya untuk lebih termotivasi dalam belajar			✓	
4	Menurut saya, model <i>problem based learning</i> dalam pembelajaran kimia membosankan		✓		
5	Belajar kimia dengan menggunakan model <i>problem based learning</i> membuat saya lebih kreatif			✓	
6	Model <i>problem based learning</i> membuat saya kurang kreatif		✓		
7	Model <i>problem based learning</i> mempersulit saya dalam menyelesaikan masalah dalam pelajaran kimia		✓		
8	Model <i>problem based learning</i> mendorong saya untuk menemukan ide-ide baru			✓	
9	Belajar kimia menggunakan model <i>problem based learning</i> membuat saya merasa tertekan	✓			

10	Saya kurang mengerti materi, saat belajar kimia menggunakan model <i>problem based learning</i>			✓
11	Belajar kimia menggunakan model <i>problem based learning</i> membuat saya lebih memahami materi			✓
12	Pembelajaran kimia melalui <i>problem based learning</i> dapat membantu saya dalam berpikir kritis			✓
13	Pembelajaran kimia menggunakan <i>problem based learning</i> dapat membantu saya dalam berpikir tingkat tinggi			✓
14	Pembelajaran kimia melalui <i>problem based learning</i> dapat membantu saya dalam meningkatkan rasa ingin tahu			✓
15	Pembelajaran kimia melalui <i>problem based learning</i> dapat membantu saya lebih percaya diri			✓
16	Pembelajaran kimia melalui <i>problem based learning</i> membuat saya lebih berani dalam bertanya			✓
17	Pembelajaran kimia melalui <i>problem based learning</i> dapat membantu saya dalam bertanya yang benar			✓
18	Pembelajaran kimia menggunakan model <i>problem based learning</i> membuat saya mengantuk	✓		
19	Saya tidak dapat mengemukakan pendapat, saat belajar kimia menggunakan model <i>problem based learning</i>			✓
20	Belajar kimia menggunakan model <i>problem based learning</i> membuang-buang waktu belajar saya	✓		

21	Belajar kimia dengan model <i>problem based learning</i> dapat mengeksplorasi diri saya sendiri			✓
22	Belajar kimia dengan menggunakan model <i>problem based learning</i> melatih saya untuk bisa mengemukakan pendapat			✓
23	Belajar kimia menggunakan model <i>problem based learning</i> membuat saya lebih aktif dalam belajar			✓
24	Belajar kimia menggunakan model <i>problem based learning</i> membuat materi mudah diingat			✓
25	Model <i>problem based learning</i> membuat pelajaran kimia lebih menarik untuk dipelajari			✓



Kegiatan *Pretest* Kelompok Eksperimen 1



Kegiatan *Active Experiment* Kelompok Eksperimen 1



Kegiatan *Active Experiment* Kelompok Eksperimen



Kegiatan *Posttest* Kelompok Eksperimen 1



Foto Bersama Kelompok Eksperimen 1



Kegiatan *Pretest* Kelompok Eksperimen 2



Kegiatan Penyelidikan Kelompok Eksperimen 2



Kegiatan Penyelidikan Kelompok Eksperimen 2



Kegiatan *Posttest* Kelompok Eksperimen 2



Foto Bersama Kelompok Eksperimen 2

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Fina 'Alina
2. Tempat dan Tanggal Lahir : Jepara, 18 Februari 1997
3. Alamat : Jl. Mangga V No. 2 RT 21/03
Robayan Kalinyamatan, Jepara
4. Nomor HP : 0895360257068
5. E-mail : finaalina13@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. TK Al-Fatah Robayan Lulus Tahun 2003
 - b. SD Negeri 01 Robayan Lulus Tahun 2009
 - c. SMP Negeri 2 Welahan Lulus Tahun 2012
 - d. SMA Negeri 1 Welahan Lulus Tahun 2015
 - e. UIN Walisongo Semarang Lulus Tahun 2020
2. Pendidikan Non Formal
 - a. TPQ Roudlotul Murottilin Lulus Tahun 2002
 - b. Madrasah Diniyah Ibtidaiyyah Roudlotul Murottilin Lulus Tahun 2007
 - c. Madrasah Diniyah Tsanawiyah Al-Azhar Lulus Tahun 2010
 - d. Madrasah Diniyah Aliyyah Miftahul Hidayah Lulus Tahun 2013