

**"HUBUNGAN *ATTITUDE TOWARD CHEMYSTRY LESSON*
(ATCL) DENGAN KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT
TINGGI PADA PEMBELAJARAN *COOPERATIVE*
INTEGRATED READING AND COMPOSITION (CIRC)
BERBANTUAN *CHEMSDRAW*"**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat
guna Memperoleh Gelar Sarjana
dalam Ilmu Pendidikan Kimia



oleh:

HANA HANIFAH
NIM: 1503076047

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2019**

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang
Telp. 024-7601295 Fax. 7615357

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengaruh Model *Cooperative Integrate Reading And Compositon (CIRC)*
Berbantuan *Chessdraw* Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan
Attitude Toward Chemistry Lessee (ATCL)
Nama : Hana Hanifah
NIM : 1503076047
Jurusan : Pendidikan Kimia

Telah ditinjau dalam sidang sidang oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN
Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu
Pendidikan Islam.

Semarang, 28 Oktober 2019

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

Mulyaten, S.Pd., M.Si
NIP.19830504 2011012008

Sekretaris Sidang,

Ratih Rizqi Nirwana, M.Pd
NIP.198104142005012003

Penguji I,

Wirda Udaiyah, M.Si
NIP.198501042009122003

Penguji II,

Atik Rahmawati, M.Si
NIP.197505162006042002

Pembimbing I,

Anita Fibonacci, S.Pd, M.Pd

Pembimbing II,

Zidni Azizati, S.Sc, M.Sc

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hana Hanifah

NIM : 1503076047

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGARUH MODEL *COOPERATIVE INTEGRATED READING AND COMPOSITION (CIRC)*
BERBANTUAN *CHEMSDRAW* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN
*ATTITUDE TOWARD CHEMYSTRY LESSON (ATCL)***

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

Semarang, 15 Oktober 2019

Pembuat Pernyataan,



Hana Hanifah

NIM.1503076047

NOTA DINAS 1

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 14 Oktober 2019

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 : Pengaruh Model Cooperative Integrated Reading And Composition (CIRC) Berbantuan Chemsdraw Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan Attitude Toward Chemistry Lesson (ATCL)

Nama : Hana Hanifah

NIM : 1503076047

Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I,

Anita Fibonacci, M.P.

NOTA DINAS 2

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 14 Oktober 2019

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 : Pengaruh Model *Cooperative Integrated Reading And Composition* (CIRC) Berbantuan *Chemdraw* Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan *Attitude Toward Chemistry Lesson* (ATCL)

Nama : Hana Hanifah

NIM : 1503076047

Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II,


Zidni Azizati, M.Sc

ABSTRAK

Nama : Hana Hanifah

NIM : 1503076047

Judul : Pengaruh Model *Cooperative Integreted Reading And Composition* (CIRC) Berbantuan *Chemsdraw* Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan *Attitude Toward Chemistry Lesson* (ATCL)

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe CIRC terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi dan *Attitude Toward Chemistry Lesson* (ATCL) materi senyawa hidrokarbon dan minyak bumi.. Dari hasil analisis yang telah dilakukan peneliti bahwa ada pengaruh pada model pembelajaran CIRC terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi dan *Attitudes toward chemistry lessons* (ATCL) hal ini dapat dibuktikan dengan hasil uji korelasi yang menyatakan bahwa korelasi hitung eksperimen adalah 0,519 korelasi tabel 0,344 maka hasil tersebut menunjukkan bahwa korelasi hitung kelas eksperimen > korelasi tabel (kategori sedang) dan korelasi hitung kelas kontrol adalah 0,329 korelasi tabel 0,344 maka hasil tersebut menunjukkan korelasi hitung < korelasi tabel (kategori rendah).

Kata kunci : Model Pembelajaran kooperatif tipe CIRC, berbantu *Chemsdraw*, berpikir tingkat tinggi, *Attitudes toward Chemistry Lessons*, senyawa hidrokarbon dan minyak bumi

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Alhamdulillahirobbil'alamin. Puji Syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, nikmat, hidayah serta inayahnya-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar. Sholawat serta salam selalu tercurahkan untuk Nabi Muhammad SAW. Dengan selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. H. Ismail, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
2. Atik Rahmawarti, S.Pd, M.Si Selaku Ketua Progam Studi Pendidikan Kimia.
3. Wirda Udaibah, M.Sc selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Kimia.
4. Anita Fibonacci, M.Pd selaku pembimbing I dan Zidni Azizati, M.Sc selaku pembimbing II yang selalu memberi bimbingan dan dorongan hingga terselesainya skripsi ini dengan baik.
5. Ratih Rizki Nirwana, S.Si, M.Pd selaku Wali Dosen yang selalu memberikan arahan dalam perkuliahan.
6. Segenap Dosen Pendidikan Kimia yang telah memberikan ilmunya.

7. Bapak Darmawan selaku kepala sekolah MAN 2 Kota Pekalongan.
8. Bapak Nur Kholik selaku guru pelajaran kimia MAN 2 Kota Pekalongan.
9. Semua pihak yang memberikan motivasi dan dukungan baik moril maupun materil yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis menyadari kekurangan dan keterbatasan, sehingga jauh dari kesempurnaan. Kritik dan saran yang konstruktif penulis harapkan guna kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat. Amin

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 15 Oktober 2019

Peneliti,

Handwritten signature of Hana Hanfah in black ink, featuring stylized initials and a horizontal line at the bottom.

Hana Hanfah
NIM.1503076047

PERSEMBAHAN

Dengan penuh kerendahan hati, penulis persembahkan skripsi ini kepada orang-orang terdekat sebagai berikut:

1. Skripsi ini penulis persembahkan untuk kedua orangtua penulis Bapak Agus Salim dan Ibu Nurlaela. Terimakasih atas semua pengorbanan yang telah engkau berikan untuk anakmu ini. Maafkan anakmu yang belum bisa memberikan apapun untuk saat ini. Semoga berkah serta ridho selalu engkau berikan untuk anakmu ini juga mendapat ridho dari Allah SWT.
2. Untuk kedua saudara kandungku Mba Vivi Anisha dan Adik Farah Aina yang selalu bersabar dan senantiasa mendoakanku serta keponakanku tercinta M. Rendra Khavis.
3. Untuk orang spesial yang telah menjadi pendengar dan penyemangat terbaik (Mas Agung Budi Santoso)
4. Sahabat di perantauan Dinda Habba Kamalya, Khafitri Lestari, Nava Devita N.I.A, Dahliyana Eka Nurbaeti, Diyah Yuni.P.A, Ani Rahmawati, Umi Halifah, dan Dwi Ratna Febriani. Satu kalimat dari penulis "Semoga persahabatan kita selalu di ridhoi Allah SWT"
5. Keluarga besar Pendidikan Kimia kelas B yang telah menjadi teman belajar dan diskusi selama 4 tahun ini.

6. Keluarga kos 25 Mba Mita, Mba Via, Mba Desi, Mba Nunus, Mba Ria, Mba yeni, Listi, Zika, Andri, Vera, Ayun dan Ibu kos yang telah menjadi keluarga selama di perantauan.
7. Teman-teman Pendidikan Kimia, khususnya angkatan 2015, teman-teman PPL MA NU 03 Sunan Katong dan teman-teman KKN kel.Karangroto kec.Genuk Semarang.
8. Serta teman-temanku semua yang sudah memberikan dukungan dan doanya, sehingga peneliti bisa menyelesaikan tugas skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
9. Kepada almamater tercinta Progam Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN.....	i
PENGESAHAN.....	ii
NOTA PEMBIMBING.....	iii
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
PERSEMBAHAN.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	8

BAB II LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori.....	11
1. Model Pembelajaran CIRC.....	11
a. Penjelasan model <i>Cooperative Reading And Compisition (CIRC)</i>	11
b. Fase pembelajaran CIRC.....	12
c. Kelebihan CIRC.....	13
d. Kelemahan CIRC.....	14
2. Keterampirampilan Berpikir Tingkat Tinggi.....	14
3. Media <i>Chemsdraw</i>	17
4. <i>Attitude Toward Chemistry Lesson</i>	17

5.	Senyawa Hidrokarbon dan Minyak Bumi.....	19
a.	Senyawa Hidrokarbon.....	19
b.	Pengelompokan Senyawa Karbon.....	22
c.	Alkana, Alkena, Alkuna	23
d.	Minyak Bumi	32
e.	Senyawa Hidrokarbon dalam Kehidupan Sehari-hari	37
B.	Kajian Pustaka	39
C.	Kerangka Berpikir.....	41

BAB III METODE PENELITIAN

A.	Jenis dan Pendekatan Penelitian	43
B.	Tempat dan Waktu Penelitian	44
C.	Populasi dan Sampel	44
D.	Variabel Penelitian	45
E.	Teknik Pengumpulan Data.....	45
F.	Teknik Analisis Data	47
1.	Analisis Pendahuluan	47
2.	Analisis Uji Coba Instrumen Soal	47
a.	Uji Validitas.....	47
b.	Uji Reliabelitas	48
c.	Tingkat Kesukaran	48
d.	Daya Beda	50
3.	Analisis Uji Coba Instrumen Non-Tes	51
a.	Uji Validitas.....	51
b.	Uji Reliabelitas	52
4.	Analisis Data Awal	53
a.	Uji Normalitas Populasi	53
b.	Uji Homogenitas Populasi	53
c.	Uji Kesamaan Dua Rata-rata	52
5.	Analisis Data Akhir	55
a.	Uji Normalitas.....	55

b. Uji Homogenitas Populasi.....	56
c. Uji Kesamaan Dua Rata-rata	57
d. Uji N-Gain	58
6. Analisis Hipotesis.....	59
a. Uji Korelasi	59

BAB IV DESKRIPSI ANALISIS DATA .

A. Deskripsi Data.....	62
B. Analisis Data.....	74
C. Keterbatasan Penelitian.....	84

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	87
B. Saran.....	88

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Indikator ATCL	19
Tabel 2.2	Deret Jomolog Alkana	23
Tabel 2.3	Rumus Molekul Alkena dan Namanya	27
Tabel 3.1	Klasifikasi Tingkat Kesukaran	49
Tabel 3.2	Klasifikasi Daya Beda	51
Tabel 3.3	Kategori N-Gain	59
Tabel 3.4	Pedoman untuk memberikan interpretasi terhadap koefisien korelasi	60
Tabel 4.1	Hasil Uji Validitas Soal	64
Tabel 4.2	Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal	65
Tabel 4.3	Hasil Uji Daya Beda Soal	66
Tabel 4.4	Hasil Uji Normalitas Populasi	68
Tabel 4.5	Hasil Uji Normalitas Data Akhir	70
Tabel 4.6	Hasil Uji N-Gain Hasil Belajar	71
Tabel 4.7	Hasil Uji N-Gain ATCL	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Senyawa Karbonsiklik	21
Gambar 2.2	Senyawa Heterosiklik	22
Gambar 2.3	Isomer Rantai Alkena	27
Gambar 2.4	Isomer Posisi Alkena	28
Gambar 2.5	Isomer Cis-Trans Alken	28
Gambar 2.6	Isomer Rantai Alkuna	31
Gambar 2.7	Isomer Posisi Alkuna	31
Gambar 2.8	Kerangka Berpikir Penelitian	42
Gambar 3.1	Pretest-Postest Control Group Design	43
Gambar 4.1	Grafik Ketuntasan Hasil Belajar	79
Gambar 4.2	Grafik Nilai N-Gain Hasil Belajar	80
Gambar 4.3	Grafik Nilai N-Gain ATCL	81

DAFTAR SINGKATAN

- ATCL : *Attitude toward Chemistry Lesson*
SCL : *Student Center Learning*
TCL : *Teacher Center Learning*
CIRC : *Cooperative Integrate Reading and Composition*
KD : Kompetensi Dasar
SK : Standar Kompetensi
MAN : Madrasah Aliyah Negeri

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Daftar Responden Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
- Lampiran 2. Silabus
- Lampiran 3. Rencana Pelaksanaa Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen
- Lampiran 4. Rencana Pelaksanaa Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol
- Lampiran 5. Materi Pembelajaran Kimia
- Lampiran 6. Instrumen Penilaian Kognitif
- Lampiran 7. Instruen Penilaian Afektif (ATCL)
- Lampiran 8. Kisi-Kisi ATCL
- Lampiran 9. Angket ATCL
- Lampiran 10. Kisi-kisi Soal
- Lampiran 11. Instrumen Soal
- Lampiran 12. Validitas, Reliabelitas, Tingkat Kesukaran, Daya Beda
- Lampiran 13. Validitas, Reliabelitas (ATCL)
- Lampiran 14. Skor ATCL
- Lampiran 15. Uji Normalitas, Homogenitas, Kesamaan Dua Rata-rata Populsai
- Lampiran 16. Uji Normalitas, Homogenitas, Kesamaan Dua Rata-rata Data Akhir
- Lampiran 17. Nilai N-Gain Hasil Belajar Kognitif
- Lampiran 18. Nilai N-Gain ATCL
- Lampiran 19. Analisis Korelasi
- Lampiran 19. Surat Izin Riset
- Lampiran 20. Surat Keterangan Riset
- Lampiran 21. Dokumentasi
Riwayat Hidup

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Keterampilan abad 21 mengandung makna keahlian dan perilaku yang bertujuan mendorong adanya pembelajaran aktif pada siswa (Hoekstra dan Sluijs, 2003). Hal tersebut terlihat juga dari kompetensi kurikulum 2013 yang menuntut siswa lebih berperan aktif, kreatif, dan inovatif dalam pembelajaran sedangkan guru sebagai fasilitator (Suwarsi, Mukti, dan Prabowo, 2018).

Kenyataan yang terjadi menunjukkan kegiatan belajar mengajar masih berpusat pada guru sehingga siswa kurang antusias dalam mengikuti pelajaran kimia. (Kurniati, Sahputra, dan Hadi, 2016). Hal yang sama juga dikatakan Yuniasri (2013) realita yang terjadi di sekolah mengungkapkan bahwa mata pelajaran kimia dianggap sulit oleh sebagian besar siswa SMA, sehingga banyak dari siswa kurang menguasai konsep kimia. Selain itu, ada anggapan bahwa pelajaran kimia merupakan pelajaran yang menakutkan dan membosankan.

Ilmu kimia merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam (IPA) yang tidak mudah untuk didefinisikan karena luasnya bidang yang dikaji (Effendy, 2002). Bidang kajian ilmu kimia tidak hanya luas, kimia

juga abstrak, dan merupakan suatu penyederhanaan dari yang sesungguhnya, kimia berkembang cepat, jumlah yang dipelajari banyak, dan kimia tidak hanya sekedar menghitung, tetapi juga membutuhkan pemahaman konsep (Sastrawijaya, 1988).

Pada dasarnya dalam mempelajari materi kimia siswa memerlukan pemahaman konsep yang saling berhubungan secara bermakna, bukan hanya dengan hafalan (Putri dan Supardi, 2010). Pelaksanaan pembelajaran kimia harus mencakup tiga aspek utama yaitu: produk, proses, dan sikap ilmiah (Wasonowati, Redjeki, dan Ariani, 2014).

Hal tersebut sesuai dengan Ramson (2010) yaitu situasi dan proses belajar yang pasif tidak akan mampu mengembangkan keterampilan siswa untuk berpikir konstruktivis dalam membangun ide dan konsep, sehingga mengakibatkan kurangnya aktivitas dan kreativitas siswa. Selain itu aspek penting pelaksanaan pembelajaran kimia menuntut siswa untuk memiliki sikap ilmiah didalam dirinya. Andeson dan Krathwohl (2001) mengungkapkan bahwa sikap ilmiah sangat menentukan keberhasilan siswa untuk mencapai ketuntasan dalam proses pembelajaran. Kedua aspek tersebut nantinya akan mengarah pada produk atau hasil yang dicapai dari siswa dalam proses pembelajaran. Peningkatkan hasil

belajar siswa, guru melakukan proses kegiatan belajar mengajar yang efektif dengan memilih metode yang tepat dalam setiap pembelajaran. upaya-upaya tersebut dapat meningkatkan produk atau hasil belajar dan sikap ilmiah siswa secara optimal (Hesson dan Shed, 2007).

Pendekatan *Student Centered Learning* (SCL) muncul sebagai alternatif pendekatan pendidikan untuk menjawab permasalahan ketidaksesuaian pendekatan *Teacher centered Learning* (TCL). *Student Centered Learning* (SCL) menuntut siswa lebih aktif sehingga diharapkan mampu menumbuhkan rasa kreativitas siswa (Antika, 2014). Model pembelajaran *Student Centered Learning* (SCL) memiliki beberapa keunggulan yang baik untuk meningkatkan keaktifan siswa dalam kegiatan belajar mengajar yaitu : siswa mempunyai kesempatan yang luas untuk berpartisipasi, motivasi yang kuat dalam pembelajaran, tumbuhnya suasana demokratis dalam pembelajaran (Sudjana, 2005). Sayangnya pembelajaran disekolah masih berpusat pada guru *Teacher centered Learning* (TCL). Modifikasi model pembelajaran *Teacher centered Learning* (TCL) dilakukan dengan mengkombinasikan *lecturing* (ceramah) dengan tanya jawab dan pemberian tugas, namun hal tersebut masih dianggap belum optimal (Kurdi, 2009). Dampak lain dari model pembelajaran *Teacher centered Learning* (TCL)

adalah guru kurang mengembangkan bahan ajar dan cenderung seadanya membuat siswa pasif karena hanya mendengarkan sehingga kreatifitas kurang terbangun (Dikti,2004; Sudjana, 2005).

Model pembelajaran kooperatif salah satunya adalah tipe dari model pembelajaran kooperatif tipe CIRC (*Cooperative Reading And Composition*) (Amaliah, 2017). Menurut Mardhiah (2016) CIRC (*Cooperative Reading And Composition*) merupakan salah satu tipe model pembelajaran kooperatif yang merupakan komposisi terpadu dan menulis secara kooperatif (kelompok), yakni membaca materi yang diajarkan dari berbagai sumber dan selanjutnya menuliskannya ke dalam bentuk tulisan yang dilakukan secara kooperatif.

Hasil penelitian yang dilakukan Amalia (2017) mengatakan peningkatan keterlaksanaan model *Cooperative Reading And Composition* (CIRC) oleh guru maupun siswa pada tiap pertemuannya menjelaskan bahwa penerapan *Cooperative Reading And Composition* (CIRC) efektif meningkatkan hasil belajar siswa. Peningkatan yang terjadi pada tiap pertemuannya dikarenakan interaksi guru dan siswa yang terjalin membaik setiap pertemuannya, guru yang berperan sesuai dengan sintaks model *Cooperative Reading And Comoposition* (CIRC) dapat menimbulkan karakter yang

ingin dimunculkan sesuai dengan sintaks model *Cooperative Reading And Composition* (CIRC) seperti keberanian, kepedulian, dan kerjasama.

Dengan penerapan model *Cooperative Reading And Composition* (CIRC) dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Mardhiah (2016) penerapan *Cooperative Reading And Composition* (CIRC) dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Berdasarkan langkah-langkah model *Cooperative Reading And Composition* (CIRC), maka dengan membagi siswa kedalam kelompok belajar kooperatif, siswa akan termotivasi untuk saling mendukung (Kurniati, Sahputra, dan Hadi, 2016).

Pembelajaran dengan kurikulum 2013 melatih siswa untuk mencari tahu, bukan hanya diberi tahu tentang ilmu pengetahuan, menekankan kemampuan berbahasa sebagai alat komunikasi, pembawa pengetahuan dan berpikir logis, sistematis, dan kreatif (Fanani dan Kusmaharti, 2016). Sehingga, mampu meningkatkan kualitas pencapaian hasil belajar dan mengedepankan siswa berberpikir kritis.

Higher Order Thinking Skill (HOTS) adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi yang menuntut pemikiran secara kritis, kreatif, analitis, terhadap informasi dan data dalam memecahkan permasalahan

(Barratt, 2014). Berpikir tingkat tinggi merupakan jenis pemikiran yang mencoba mengeksplorasi pertanyaan-pertanyaan mengenai pengetahuan yang ada terkait isu-isu yang tidak didefinisikan dengan jelas dan tidak memiliki jawaban yang pasti (Haig, 2014). Pembelajaran yang memicu siswa untuk berpikir tingkat tinggi menuntut penggunaan strategi pembelajaran yang berorientasi pada siswa aktif, sehingga siswa memiliki kesempatan untuk mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan mengkomunikasikan, Pendekatan semacam ini sangat sesuai dengan harapan kurikulum 2013 (Fanani dan Kusmaharti, 2016).

Materi kimia yang membutuhkan pemahaman konsep adalah salah satunya senyawa hidrokarbon dan minyak bumi. Materi Senyawa Hidrokarbon dan Minyak Bumi termasuk kedalam materi bersifat hafalan, dalam materi ini siswa dituntut untuk mereaksikan suatu reaksi hidrokarbon beserta tata namaanya. Selain itu siswa harus bisa menjelaskan proses pembentukan serta teknik pemisahan fraksi minyak bumi beserta kegunaannya. Dalam materi ini juga banyak hal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada saat studi pendahuluan bahwa mata pelajaran kimia merupakan salah satu pelajaran yang sulit menurut siswa.

Hal ini diketahui dengan kurang beraninya siswa dalam bertanya jika merasa kurang faham dengan materi yang disampaikan, tidak adanya keinginan untuk mengulang materi yang sebelumnya, dan keterpaksaan dalam mengerjakan tugas menjadi salah satu penyebab kesulitan siswa dalam pelajaran kimia (Hanifah, observasi 4 Februari 2019).

Berdasarkan uraian tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul: **“Hubungan *Attitude Toward Chemistry Lesson (ATCL)* dengan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pada Pembelajaran *Cooperative Integrated Reading And Composition (CIRC)* Berbantuan *Chemsdraw* “**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah : Apakah penggunaan model pembelajaran *Cooperative Integreted Reading And Composition (CIRC)* terdapat hubungan terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi dan *Attitude Toward Chemistry Lesson (ATCL)* pada materi senyawa hidrokarbon dan minyak bumi kelas XI di MAN 2 Kota Pekalongan ?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan *Attitude Toward Chemistry Lesson (ATCL)* dengan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pada Pembelajaran *Cooperative Integrated Reading And Composition (CIRC)* Berbantuan *Chemdraw* pada materi Senyawa Hirdokarbon dan Minyak Bumi kelas XI di MAN 2 Kota Pekalongan.

2. Manfaat penelitian

Manfaat yang di harapkan dari penelitian ini adalah:

a. Bagi Peserta Didik

- 1) Meningkatkan pemahaman peserta didik khususnya pada materi pokok Minyak Bumi.
- 2) Meningkatkan keaktifan peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar yang sedang berlangsung.
- 3) Meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan pembelajaran model kooperative tipe CIRC.

b. Bagi Guru

- 1) Memberikan kontribusi bagi guru mengenai pembelajaran yang inovatif yaitu berupa menggunakan model kooperative tipe CIRC.
- 2) Memberikan informasi tentang kelebihan dan kelemahan yang dimiliki oleh peserta didik,

sehingga dapat memudahkan guru untuk menentukan langkah pembelajaran yang tepat.

c. Bagi Sekolah

- 1) Memberikan masukan mengenai pembelajaran inovatif kepada sekolah dalam rangka perbaikan mutu pembelajaran, khususnya bagi sekolah yang dijadikan penelitian dan sekolah lain pada umumnya.
- 2) Sekolah dapat memilih pembelajaran yang sesuai dengan standar kompetensi pada materi yang diajarkan.

d. Bagi Peneliti

- 1) Menambah wawasan sebagai calon pendidik untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran kooperative tipe CIRC terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi dan *Attitude Toward Chemistry Lesson* (ATCL) pada materi senyawa hidrokarbon dan minyak bumi.
- 2) Memperoleh pengalaman guna mempersiapkan diri menjadi calon pendidik yang memahami kebutuhan peserta didik.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Model pembelajaran kooperatif tipe *Cooperative Integrated Reading and Composition* (CIRC)

a. Penjelasan *Cooperative Integrated Reading and Composition* (CIRC)

Model pembelajaran *Cooperative Integrated Reading and Composition* (CIRC) pada mulanya merupakan pengajaran kooperatif terpadu membaca dan menulis yaitu sebuah program komprehensif dan lengkap untuk pengajaran membaca dan menulis untuk kelas-kelas tinggi sekolah dasar (Slavin, 2005).

Model pembelajaran *Cooperative Integrated Reading and Composition* (CIRC) termasuk model pembelajaran yang menekankan siswa untuk lebih berperan aktif dalam kegiatan belajar mengajar. Siswa diharapkan mampu menanggapi dan mengemukakan pendapatnya terkait fenomena yang terjadi di masyarakat.

b. Fase model pembelajaran *Cooperative Integrated Reading and Composition* (CIRC).

Menurut Sastika (2013) model pembelajaran CIRC dibagi menjadi beberapa fase yaitu:

- 1) *Fase orientasi* Pada fase ini, guru melakukan apersepsi dan pengetahuan awal siswa tentang materi yang akan diberikan. Selain itu juga memaparkan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan kepada siswa
- 2) *Fase organisasi* Guru membagi siswa kedalam beberapa kelompok, dengan memperhatikan keheterogenan akademik
- 3) *Fase pengenalan konsep* Pada fase ini, guru mulai mengenalkan suatu konsep atau istilah baru yang mengacu pada hasil penemuan selama eksplorasi. Pengenalan bisa didapat dari keterangan guru, buku paket, atau media lainnya.
- 4) *Fase eksplorasi dan aplikasi* Tahap ini memberi peluang pada siswa untuk mengungkap pengetahuan awal, mengembangkan pengetahuan baru dan menjelaskan fenomena yang mereka alami dengan bimbingan guru.

- 5) *Fase publikasi* Pada fase ini, siswa mampu mengkomunikasikan hasil temuan-temuan serta membuktikan dan memperagakan materi yang dibahas. Penemuan dapat bersifat sesuatu yang baru atau sekedar membuktikan hasil pengamatan.
- 6) *Fase penguatan dan refleksi* Pada fase ini guru memberikan penguatan berhubungan dengan materi yang dipelajari melalui penjelasan-penjelasan ataupun memberikan contoh nyata dalam kehidupan sehari-hari. Selanjutnya siswapun diberikan kesempatan untuk merefleksikan dan mengevaluasi hasil pembelajarannya.

c. Kelebihan *Cooperative Integrated Reading and Composition* (CIRC)

Kelebihan pembelajaran Tipe CIRC ini menurut Slavin (2005) adalah:

- 1) Model pembelajaran kooperatif tipe CIRC amat tepat untuk meningkatkan pemahaman siswa pada materi pembelajaran
- 2) Dominasi guru dalam pembelajaran berkurang
- 3) Siswa termotivasi pada hasil secara teliti, karena bekerja dalam kelompok

- 4) Para siswa dapat memahami makna soal dan saling mengecek pekerjaan
 - 5) Membantu siswa yang lemah dalam memahami tugas yang diberikan
 - 6) Meningkatkan hasil belajar khususnya dalam menyelesaikan soal yang diberikan guru.
- d. Kelemahan *Cooperative Integrated Reading and Composition* (CIRC)

Kelemahan *Cooperative Integrated Reading and Composition* (CIRC) menurut Istarani (2011) yaitu :

- 1) Tidak mudah guru dalam menentukan kelompok heterogen
 - 2) Dalam diskusi adakalanya hanya dikerjakan oleh beberapa siswa saja sementara yang lainnya hanya sekedar pelengkap
 - 3) Dalam presentase sering kurang efektif karena membutuhkan waktu yang lama dan tidak semua kelompok dapat mempresentasikan
2. *High Thinking Other Skill* (HOTS)

High Thinking Other Skill (HOTS) merupakan suatu kemampuan untuk menghubungkan, memanipulasi, dan mengubah pengetahuan serta pengalaman yang telah

dimiliki kemudian diaplikasikan untuk menyelesaikan suatu masalah (Dinni, 2018). Anderson dan Krathwohl (2010) menjelaskan dimensi kemampuan berpikir Masing-masing indikator akan dijelaskan sebagai berikut:

Tabel.2.1 Tabel Dimensi Proses Berpikir

<i>HOTS</i>	Mengkreasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengkreasi ide/gagasan sendiri. • Kata kerja: mengkonstruksi, desain, kreasi, mengembangkan, menulis, memformulasikan
	Mengevaluasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengambil keputusan sendiri • Kata kerja: evaluasi, menilai, menyanggah, memutuskan, memilih, mendukung
	Menganalisis	<ul style="list-style-type: none"> • Menspesifikasi aspek-aspek/elemen. • Kata kerja: membandingkan, memeriksa, mengkritisi, menguji
<i>MOTS</i>	Mengaplikasikan	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan informasi pada domain berbeda • Kata kerja: menggunakan, mendemonstrasikan, mengilustrasikan, mengoperasikan
	Memahami	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan ide/konsep. • Kata kerja: menjelaskan, mengklasifikasi, menerima, melaporkan
<i>LOTS</i>	Mengetahui	<ul style="list-style-type: none"> • Mengingat kembali. • kata kerja: mengingat, mendaftar, mengulang, menirukan.

Sumber: Anderson dan Krathwohl (2010)

3. Media *Chemsdraw*

Strack (2001) mengatakan *Chemsdraw* merupakan *software* kimia yang terkenal di pasaran untuk menggambarkan struktur kimia. *Chemsdraw* mempunyai manfaat diantaranya membuat nama dan struktur senyawa, membuat struktur streokimia dengan benar dari nama kimia, menghitung rumus molekul, dan mendapatkan nama IUPAC dengan akurat dari struktur (Li, 2004).

4. *Attitudes toward Chemistry Lessons* (ATCL)

Sikap terhadap ilmu pengetahuan berkaitan dengan perasaan positif atau negatif terhadap ilmu pengetahuan (Can, 2012). *Attitude toward Chemistry lesson* dapat didefinisikan sebagai sikap positif ataupun negatif terhadap pembelajaran kimia. Sikap merupakan hasil yang dianggap penting dari kegiatan pembelajaran seperti halnya prestasi akademik. Beberapa studi telah menjelaskan bahwa pembangunan sikap positif siswa terhadap pembelajaran berpengaruh terhadap prestasi akademiknya (Khan & Ali, 2012). Pengaruh tersebut dapat diketahui dengan cara

melakukan penilaian pada sikap siswa terhadap pembelajaran kimia.

Cheung (2011) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi sikap siswa terhadap pembelajaran kimia adalah ujian umum, perbedaan tingkat kelas, dan jenis kelamin. Ia menambahkan bahwa dalam implementasi pembelajaran kimia harus ada perencanaan agar mampu menumbuhkan sikap positif siswa terhadap pembelajaran kimia sebagai berikut:

- a. Mengurangi laju pembelajaran kimia agar siswa dapat memahami konsep kimia dengan baik.
- b. Eksplorasi terhadap pembelajaran langsung, artinya siswa melakukan berbagai kegiatan langsung seperti praktikum untuk mendorong siswa mencari pengalaman.
- c. Merancang soal tes dari pertanyaan tingkat rendah hingga pertanyaan tingkat tinggi untuk memberi rasa berprestasi siswa.
- d. Memodifikasi pembelajaran yang runtut dan menghilangkan konsep yang abstrak.

Adapun indikator *attitudes toward chemistry lessons* ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Indikator *Attitudes toward Chemistry Lesson*

No	Indikator
1	<i>Liking for chemistry theory lessons</i>
2	<i>Liking for chemistry laboratory work</i>
3	<i>Evaluative beliefs about school chemistry</i>
4	<i>Behavioral tendencies to learn chemistry</i>

Sumber: Cheung (2011)

5. Senyawa Hidrokarbon dan Minyak Bumi

Salah satu materi kimia yang membutuhkan pemahaman konsep adalah senyawa hidrokarbon dan minyak bumi. Materi senyawa hidrokarbon dan minyak bumi termasuk kedalam materi bersifat hafalan, dalam materi ini siswa dituntut untuk mereaksikan suatu reaksi hidrokarbon beserta tata namaanya. Selain itu siswa harus bisa menjelaskan proses pembentukan serta teknik pemisahan fraksi minyak bumi beserta kegunaannya. Dalam materi ini juga banyak hal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

a. Senyawa Hidrokarbon

Senyawa karbon yang paling sederhana adalah hidrokarbon karena hanya terdiri dari dua unsur, yaitu karbon (C) dan hidrogen (H).

Meskipun demikian jumlah senyawa yang dihasilkan dari kedua unsur ini sangat banyak. Sebagian besar senyawa kimia yang terdapat di alam ini merupakan senyawa karbon. Salah satu senyawa karbon yang jumlahnya sangat banyak dan penggunaannya cukup penting adalah senyawa hidrokarbon. Senyawa hidrokarbon adalah senyawa yang terbentuk dari unsur hidrogen dan karbon (Justiana et al., 2009).

1) Kekhasan atom karbon

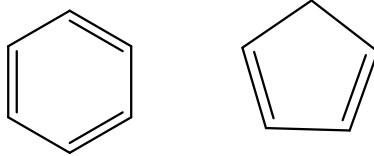
Atom karbon mempunyai nomor atom 6, sehingga dalam sistem periodik terletak pada golongan IVA dan periode 2. Keadaan tersebut membuat atom karbon mempunyai beberapa keistimewaan sebagai berikut.

- a) Atom karbon dapat membentuk 4 ikatan kovalen
- b) Atom karbon dapat membentuk ikatan tunggal, rangkap dua, dan rangkap tiga.
- c) Atom karbon dapat membentuk rantai karbon

Berdasarkan bentuk rantai karbonnya, senyawa karbon dibagi menjadi 2, yaitu senyawa alifatik dan siklik. Senyawa alifatik yaitu senyawa karbon yang rantai C-nya

terbuka, berupa rantai lurus dan rantai bercabang. Senyawa siklik yaitu senyawa karbon yang rantai C-nya tertutup atau melingkar. Senyawa siklik dibagi menjadi dua, yaitu senyawa karbosiklik dan heterosiklik.

Senyawa karbosiklik yaitu senyawa siklik yang rantai lingkaranya hanya terdiri atas atom karbon. Senyawa karbosiklik masih dibagi lagi menjadi dua yaitu senyawa aromatik dan alisiklik.

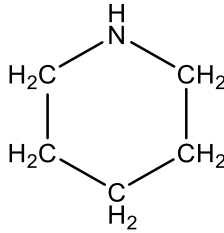


contoh :

senyawa aromatik dan senyawa alisiklik

Gambar .2.1 senyawa karbonsiklik

Senyawa heterosiklik adalah senyawa siklik yang rantai lingkaranya terdiri atas atom karbon dan atom lain. Perhatikan rumus struktur berikut.



Gambar.2.2 senyawa heterosiklik

b. Pengelompokan Senyawa Karbon

Atom-atom karbon selain dapat membentuk rantai karbon, juga dapat membentuk ikatan kovalen tunggal, rangkap dua, dan rangkap tiga. Sehingga membentuk ikatan kovalen tunggal, rangkap dua, dan rangkap tiga.

Sehingga senyawa hidrokarbon dapat dibagi menjadi 2 yaitu senyawa hidrokarbon jenuh dan senyawa hidrokarbon tak jenuh. Senyawa hidrokarbon jenuh adalah senyawa hidrokarbon yang ikatan rantai karbonnya jenuh (tunggal). Contoh senyawa-senyawa alkana.

Sedangkan senyawa hidrokarbon tak jenuh adalah senyawa hidrokarbon yang mengandung ikatan kovalen rangkap 2 atau 3

pada rantai karbonnya. Contoh: alkena dan alkuna.

c. Alkana, Alkena, dan Alkuna

1) Alkana

Alkana merupakan senyawa hidrokarbon yang ikatan rantai karbonnya tunggal (Harnanto, 2009). Rumus umum alkana adalah: C_nH_{2n+2}

Tabel 2.2 Deret Homolog Alkana

Jumlah atom C	Rumus molekul	Nama
1	CH ₄	Metana
2	C ₂ H ₆	Etana
3	C ₃ H ₈	Propana
4	C ₄ H ₁₀	Butana
5	C ₅ H ₁₂	Pentana
6	C ₆ H ₁₄	Heksana
7	C ₇ H ₁₆	Heptana
8	C ₈ H ₁₈	Oktana
9	C ₉ H ₂₀	Nonana
10	C ₁₀ H ₂₂	Dekana

Jika suatu atom H pada alkana berkurang maka dihasilkan suatu gugus yang disebut gugus alkil. Rumus alkil adalah: C_nH_{2n+1}

Nama alkil diambil dari nama alkana, yaitu akhiran *ana* diganti dengan *il*. contoh :

Alkana	Akil
CH ₄ (metana)	CH ₃ (metil)
C ₂ H ₆ (etana)	C ₂ H ₅ (etil)

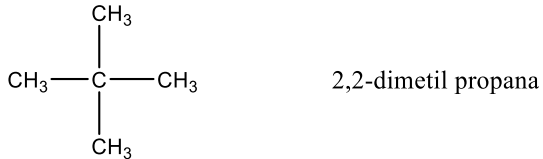
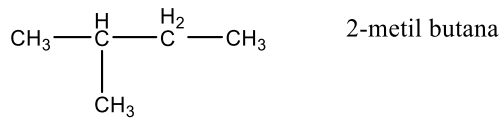
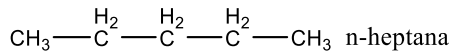
C_3H_8 (propana)	C_3H_7 (propil)
C_4H_{10} (butana)	C_4H_9 (butil)

a) Isomer Alkana

Isomer adalah senyawa yang mempunyai rumus molekul sama tetapi rumus strukturnya berbeda.

Contoh :

Isomer senyawa pentana (C_5H_{12})



b) Tatanama

Tata nama alkana menurut IUPAC (*International Union of Pure and Applied Chemistry*) adalah sebagai berikut:

- Senyawa-senyawa alkana diberi nama berakhiran - ana.

Contoh: metana, etana, dan propana

- Senyawa alkana yang mempunyai rantai karbon lurus namanya diberi awalan normal dan disingkat dengan n.
 $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ n - pentana
- Senyawa alkana yang mempunyai rantai karbon bercabang terdiri dari rantai utama dan rantai cabang. Rantai utama adalah rantai hidrokarbon yang terpanjang diberi nomor secara berurutan dimulai dari ujung yang terdekat dengan cabang.
- Penulisan nama untuk senyawa alkana bercabang dimulai dengan penulisan nomor cabang diikuti tanda (-), lalu nama cabang berikut nama rantai utamanya.
- Bila cabangnya terdiri atas lebih dari satu gugus alkil yang sama maka cara penulisan namanya yaitu tulisan nomor-nomor cabang alkil, tiap nomor dipisahkan dengan tanda (,). Lalu diikuti nama alkil dengan diberi awalan Yunani sesuai jumlah gugus alkilnya (dua = di, tiga = tri, empat = tetra, dan

seterusnya), kemudian nama rantai utamanya.

- Bila cabangnya terdiri atas gugus alkil yang berbeda, maka penulisan nama cabang diurutkan berdasarkan abja.

c) Sifat-sifat Alkana

- Merupakan senyawa nonpolar tidak larut dalam air
- Semakin banyak atom C semakin tinggi titik didihnya
- Dapat mengalami reaksi oksidasi dengan oksigen
- Dengan halogen (F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2) mengalami reaksi substitusi atau penggantian dengan atom (Purba, 2008)

2) Alkena

Alkena merupakan senyawa hidrokarbon yang mempunyai ikatan rangkap dua pada rantai karbonnya (Harnanto, 2009). Rumus umum alkena adalah: C_nH_{2n}

Tabel 2.3 Rumus molekul alkena dan namanya

Rumus	Nama
C_2H_4	Etena
C_3H_6	Propena

C_4H_8	Butena
C_5H_{10}	Pentena
C_6H_{12}	Heksena
C_7H_{14}	Heptena
C_8H_{16}	Oktena
C_9H_{18}	Nonena
$C_{10}H_{20}$	Dekena
$C_{11}H_{22}$	Undekena

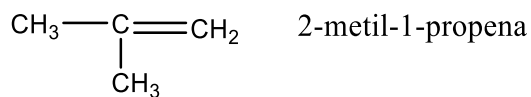
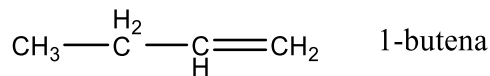
d) Isomer Alkena

Isomer yang terjadi pada alkena dapat berupa isomer rantai, isomer posisi, dan isomer cis-trans

▪ Isomer rantai

Isomer rantai pada alkena terjadi karena rantai karbon berubah misalnya dari lurus menjadi bercabang tetapi posisi ikatan rangkap tetap.

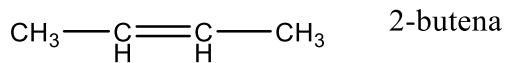
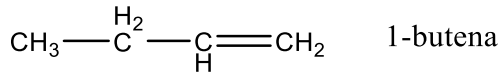
contoh :



Gambar.2.3 Isomer rantai

- Isomer posisi

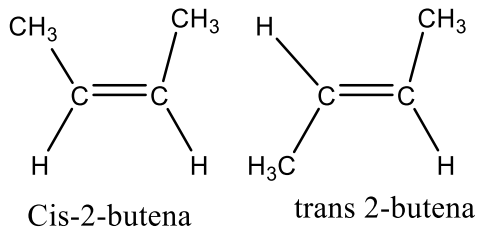
Yaitu isomer yang terjadi karena posisi ikatan rangkap diantara atom-atom C nya dapat pindah tempat. Contohh :



Gambar.2.4 Isomer posisi

- Isomer cis-trans

Isomer cis-trans terjadi karena adanya perbedaan kedudukan gugus-gugus yang sejenis di sekitar ikatan C = C. contoh :



Gambar.2.5 Isomer cis-trans
(Permana, 2009)

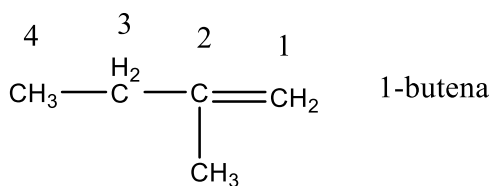
e) Tatanama Alkena

- Akhiran - ana menjadi - ena.

Contoh : etena, propena, butena.

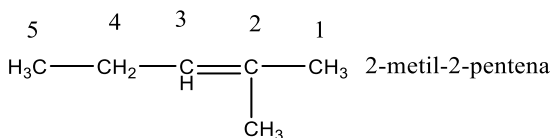
- Letak ikatan rangkap ditunjukkan dengan nomor, ditulis sebelum nama alkena rantai utama yaitu rantai terpanjang yang mengandung ikatan rangkap. Pemberian nomor dimulai dari atom karbon yang terdekat dengan ikatan rangkap.

Contoh:



- Alkena bercabang diberi nama dimulai dengan nomor cabang, tanda (-), nama alkil, nomor tempat ikatan rangkap, tanda (-), dan nama rantai utama.

Contoh :



f) Sifat-sifat Alkena

- Merupakan senyawa nonpolar tidak larut dalam air
- Semakin banyak atom C semakin tinggi titik didihnya

- Dapat mengalami reaksi adisi (pemutusan ikatan rangkap)
- Dapat mengalami polimerisasi, yaitu penggabungan molekul-molekul sederhana (monomer) menjadi molekul besar (polimer)
- Pembakaran sempurna alkena menghasilkan C_2O dan H_2O .

3) Alkuna

Alkuna merupakan senyawa hidrokarbon yang mempunyai ikatan rangkap tiga pada rantai karbonnya (Harnanto, 2009). Rumus umum alkuna adalah : C_nH_{2n-2}

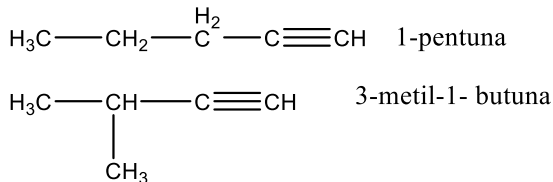
Sifat fisik dan wujud zat alkuna dan alkuna hampir sama dengan alkana, sedangkan sifat kimia alkuna diantaranya:

g) Isomer Alkuna

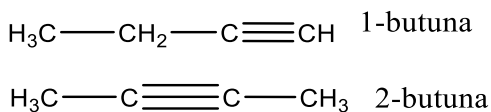
Pada alkuna terjadi isomer posisi dan isomer rantai. Pada isomer rantai letak ikatan rangkap tetap. Pada isomer posisi letak ikatan rangkap berubah.

Contoh :

Isomer rantai :

**Gambar.2.6 Isomer rantai**

Isomer posisi :

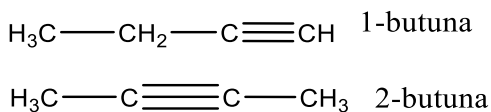
**Gambar.2.7 Isomer posisi**

(Permana, 2009)

h) Tatanama Alkuna

Tata nama alkuna pada umumnya sama dengan alkena, hanya akhiran *-ena* diganti menjadi *-una*.

Contoh:



i) Sifat-sifat Alkuna

- Alkuna mempunyai sifat seperti alkana maupun alkena
- Alkuna sangat sukar larut dalam air tetapi larut di dalam pelarut organik, seperti *karbontetraklorida*.

d. Minyak Bumi

Minyak bumi (bahasa Inggris: *petroleum*, dari bahasa Latin: *petrus-karang* dan *oleum-minyak*) dijuluki juga sebagai emas hitam, adalah suatu cairan kental yang berwarna coklat sampai hitam atau kehijauan, yang mudah terbakar dan berbau kurang sedap, yang berada di lapisan atas dari beberapa area di kerak bumi (permana, 2009).

1) Proses Terbentuknya Minyak Bumi

Minyak bumi terbentuk dari sisa-sisa fosil hewan kecil (plankton) yang hidup di laut jutaan tahun yang lalu. Sisa-sisa tumbuhan dan hewan ini tertimbun endapan lumpur, pasir, dan zat lain, serta mendapat tekanan dari panas bumi secara alami. Bersamaan proses tersebut bakteri pengurai merombak senyawa-senyawa kompleks menjadi senyawa minyak bumi yang terkumpul dalam pori-pori batu kapur. Dengan adanya gaya kapiler, minyak bumi bergerak perlahan-lahan keatas. Jika gerakan ini terhalang batuan yang tidak berpori, maka terjadi akumulasi minyak dalam batuan. Inilah sebabnya minyak

bumi disebut *pertoleum* (pertos=batu, *oleum*=minyak) (Justiana et al., 2009).

2) Pemisahan Komponen – komponen dalam Minyak Bumi

Komponen-komponen minyak mentah harus dipisahkan berdasarkan titik didihnya agar dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Metode yang digunakan adalah distilasi bertingkat. Distilasi bertingkat adalah proses distilasi (penyulingan) dengan menggunakan tahap-tahap/fraksi-fraksi pendinginan sesuai trayek titik didih campuran yang diinginkan, sehingga proses pengembunan terjadi pada beberapa tahap/beberapa fraksi tadi. Cara seperti ini disebut fraksionasi. Pemilihan metode tersebut berdasarkan pada kandungan minyak mentah yang terdiri atas berbagai senyawa hidrokarbon, misalnya senyawa alkana, alkena, aromatik, naptalena, alkena, alkuna. Senyawa-senyawa tersebut mempunyai panjang rantai dan titik didih yang berbeda-beda. Semakin panjang rantai karbon yang dimilikinya, semakin tinggi titik didihnya (Justiana et al., 2009).

3) Mutu Bensin

Bensin atau sering disebut gasolin terdiri dari campuran isomer heptana (C_7H_{16}) dan oktana (C_8H_{18}). Mutu bahan bakas bensin ditentukan oleh jumlah ketukan (*knocking*) yang ditimbulkan. Jumlah ketukan dinyatakan dengan nilai oktan. Semakin tinggi mutu bensin, berarti jumlah ketukan semakin sedikit, dan angka oktannya semakin tinggi.

Bensin merupakan fraksi minyak bumi yang mengandung senyawa *n-heptana* dan *isooktana*. Misalnya bensin premium yang beredar di pasaran dengan bilangan oktan 80 berarti bensin tersebut mengandung 80% *isooktana* dan 20% *n-heptana*. Bensin super mempunyai bilangan oktan 98 berarti mengandung 98% *isooktana* dan 2% *n-heptana*. Pertamina meluncurkan produk bensin ke pasaran dengan 3 nama, yaitu: premium (bilangan oktan 80–88), pertamax (bilangan oktan 91–92) dan pertamax plus (bilangan oktan 95).

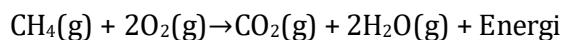
Penambahan zat antiketukan pada bensin bertujuan untuk memperlambat

pembakaran bahan bakar. Untuk menaikkan bilangan oktan antara lain ditambahkan *Metyl Tertier Butil Eter* (MTBE), *tersier butil alkohol*, *benzena*, atau *etanol*. Penambahan zat aditif *Etilfluid* yang merupakan campuran 65% *Tetra Etil Lead* (TEL), 25% 1,2-dibromoetana dan 10% 1,2-dikloro etana sudah ditinggalkan karena menimbulkan dampak pencemaran timbal ke udara. *Timbal* (Pb) bersifat racun yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan seperti pusing, anemia, bahkan kerusakan otak (Harnanto, 2009).

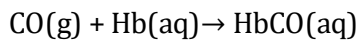
4) Dampak Pembakaran Minyak Bumi

Pembakaran bahan bakar minyak dapat berlangsung dua cara yaitu pembakaran sempurna dan tidak sempurna. Pembakaran sempurna menghasilkan energi yang cukup besar dibandingkan pembakaran tidak sempurna. Tetapi gas CO₂ yang dihasilkan dapat menyebabkan terjadinya *greenhouse effect* (efek rumah kaca).

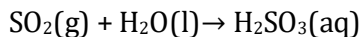
Reaksi pembakaran sempurna:



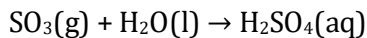
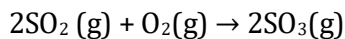
Gejala yang timbul jika keracunan gas CO adalah sesak napas, daya ingat berkurang, ketajaman penglihatan menurun, dan lelah jantung. Tubuh akan kekurangan suplai oksigen, akibatnya badan lemas, pingsan, bahkan dapat menyebabkan kematian.



Pembakaran bahan bakar minyak juga dapat menghasilkan zat polutan lain seperti: oksida belerang (SO_2 dan SO_3), oksida nitrogen (NO dan NO_2), dan partikel-partikel debu. Gas-gas tersebut jika masuk di udara dapat menyebabkan terjadinya hujan asam.



bereaksi dengan O_2 membentuk SO_3 kemudian bereaksi dengan uap air membentuk asam sulfat.



Asam sulfat di udara lembab mudah larut dalam air hujan sehingga air hujan bersifat asam, atau dikenal dengan hujan asam. Hujan asam dapat menyebabkan tumbuhan dan

hewan yang tidak tahan hidup dalam suasana asam akan mati, dan perabotan yang berasal dari logam terkorosi.

Selain gas SO_2 dan SO_3 , gas NO dan NO_2 juga dapat menyebabkan hujan asam. Mengingat dampak yang ditimbulkan dan terbatasnya sumber tambang minyak di dunia ini, maka mulai sekarang dicari energi alternatif lain seperti: licol /batu bara yang dibersihkan, biodiesel dari minyak jarak, biodiesel (etanol dari tebu, minyak jagung, minyak kelapa sawit), biogas dari kompos/kotoran hewan, tenaga nuklir, tenaga panas bumi /geothermal, tenaga air terjun, tenaga gelombang air laut, tenaga angin, tenaga surya.

e. Senyawa Hidrokarbon dalam Kehidupan Sehari-Hari

Senyawa-senyawa hidrokarbon yang kita gunakan dalam berbagai hal, sebagian besar merupakan senyawa-senyawa derivat kompleks hidrokarbon. Berikut beberapa produk dan kegunaan senyawa hidrokarbon.

1) Hidrokarbon dalam bidang pangan seperti: tetraterpena, merupakan senyawa beta

karoten pada wortel monoterpena, merupakan senyawa dalam minyak jeruk (limonena), propena dan butena digunakan sebagai pemasak buah- buahan

2) Hidrokarbon dalam bidang sandang dan papan seperti: polivinilklorida (PVC) banyak digunakan untuk pembuatan pipa air dan karpet, polipropena untuk serat, tali plastik, dan botol plastik, nilon digunakan untuk serat pakaian, dakron merupakan serat poliester untuk pengganti kapas.

3) Hidrokarbon dalam bidang seni dan estetika: polivinil asetat, banyak digunakan untuk perekat dan cat lateks, polietilena atau polietena merupakan polimer etena ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$) yang digunakan sebagai kantong plastik, ember, panci dan pembungkus makanan (Utami dan Budi: 2009)

B. Kajian Pustaka

Berdasarkan latar belakang dan pokok permasalahan, maka kajian ini akan memusatkan penelitian tentang **“Hubungan *Attitude Toward Chemistry Lesson (ATCL)* dengan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pada Pembelajaran *Cooperative Integrated Reading And Composition (CIRC)* Berbantuan *Chemsdraw*”** Untuk

menghindari kesamaan antara penelitian ini dengan penelitian terdahulu, berikut gambaran beberapa karya atau penelitian yang ada relevansinya, antara lain:

1. Skripsi karya Yusuf Rusdyanto, Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang. Yang berjudul **“Penerapan Model Pembelajaran *Cooperative Integrated Reading And Compostion (CIRC)* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran TIK Di MAN 2 Semarang”**. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui apakah ada peningkatan hasil belajar siswa pada mata pelajaran TIK melalui Model Pembelajaran Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC) di Kelas XI IPA 2 MAN 2 Semarang. Penelitian menggunakan metode pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, dokumentasi, dan tes. Metode analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif.
2. Skripsi karya Nur Astutik Puspaningtyas, Prodi Pendidikan Ekonomi, Fakultas Ekonomi, Universitas Negeri Yogyakarta. Yang berjudul **“Peningkatan *Higher Order Thingking Skills (HOTS)* Melalui Strategi Pembelajaran Peningkatan Kemampuan Berpikir (SPPKB) Pada Pembelajaran Ekonomi Kelas X SMK Muhammadiyah 1 Wates”**. Penelitian ini

- bertujuan untuk (1) mengetahui efektivitas penerapan SPPKB pada pembelajaran Ekonomi kelas X SMK Muhammadiyah 1 Wates terhadap peningkatan HOTS, (2) mengetahui penerapan SPPKB dalam pembelajaran Ekonomi kelas X SMK Muhammadiyah 1 Wates lebih baik daripada metode pembelajaran konvensional. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen.
3. Skripsi karya Putri Yunits Septiyani, Prodi Pendidikan Kimia, Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang. Yang berjudul **“Penerapan Model *Project Based Learning* Pada Materi Hidrokarbon Dan Minyak Bumi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Aktivitas Siswa SMA N 14 Semarang”** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar dan aktivitas belajar siswa dengan penerapan *Project Based Learning* pada materi hidrokarbon dan minyak bumi di SMA N 14 Semarang tahun ajaran 2014/2015
 4. Sripsi karya Syarifudin Kamal Najih, Prodi Pendidikan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Yang berjudul **“Hasil Belajar (Kognitif) Dan *Attitude Toward Chemistry Lessons* Pada Materi Asam Basa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Berpendekatan Green Chemistry Di MA Matholi’ul Huda Troso Jepara.”** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui

perbandingan hasil belajar (kognitif) dan student attitudes toward chemistry lessons pada materi asam dan basa melalui pembelajaran berbasis proyek dan berpendekatan green chemistry di MA Matholi'ul Huda Troso Jeparo

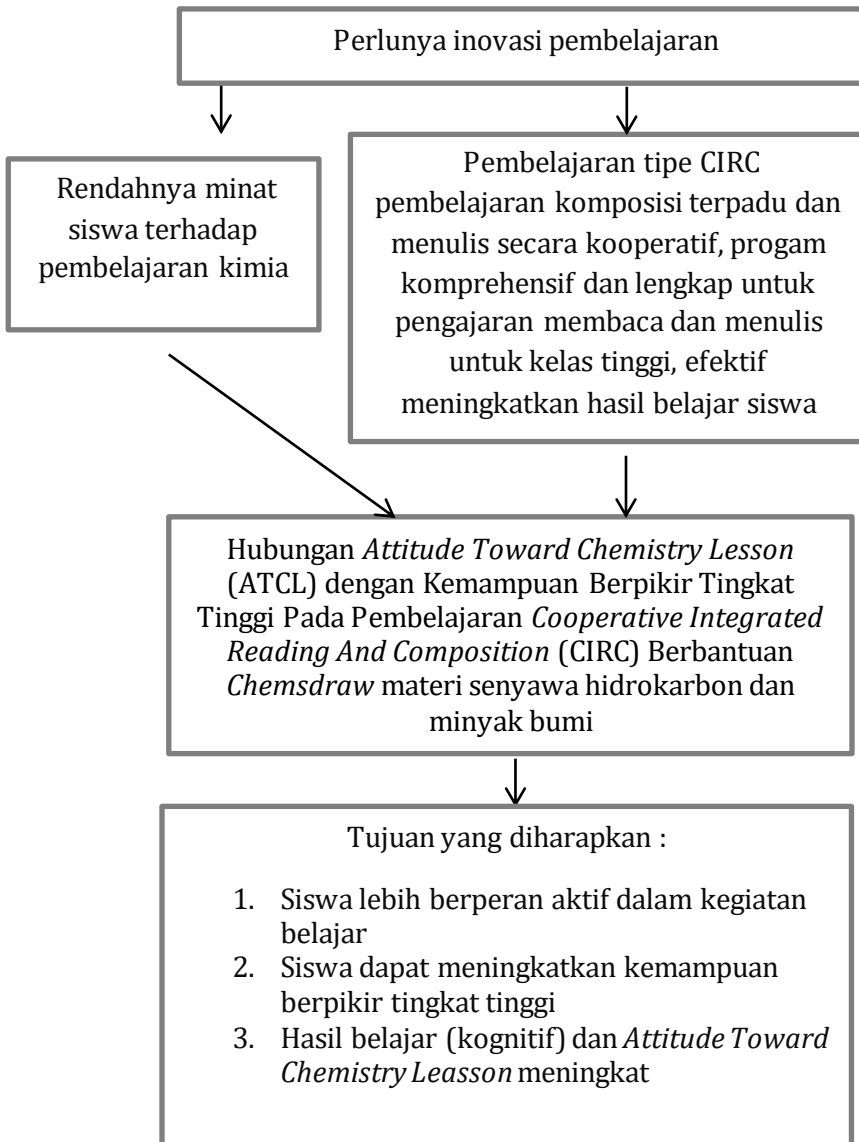
C. Kerangka Berpikir

Model pembelajaran kooperatif tipe CIRC merupakan salah satu model pembelajaran yang memfokuskan siswa dalam kegiatan membaca dan menelaah suatu bacaan. Dengan mengaitkan materi dengan masalah dalam kehidupan sehari-hari, akan meningkatkan kefahaman serta efektif untuk kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Model pembelajaran ini tidak lagi berpusat pada guru namun akan berpusat pada siswa (*Student Center Learning*) dengan tujuan siswa lebih aktif, kreatif serta dapat mengemukakan ide-ide atau gagasan siswa terkait masalah yang dihadapi.

Fakta yang ditemui :

1. Kegiatan belajar mengajar berpusat pada guru (*Teacher Center Learning*).
2. Kurang beraninya siswa dalam bertanya dan mengemukakan pendapat.
3. Mata pelajaran kimia adalah salah satu mata pelajar yang sulit.





Gambar.2.8 Kerangka berpikir penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan tujuan menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2007). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe CIRC berbantu media *chemsdraw* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi dan *attitude toward chemisrty lesson* pada materi senyawa hirdokarbon dan minyak bumi kelas XI di MAN 2 Pekalongan. Desain penelitian ini adalah *Pretest-Posttest Control Group Design*.

Eksperimen :	01	X	02
Kontrol	:	03	04

Gambar 3.1
Pretest-Posttest Control Group Design

Sumber: (Sugiyono, 2012)

Keterangan:

01 : *Pretest* pada kelas eksperimen

02 : *Posttest* pada kelas eksperimen

03 : *Pretest* pa da kelas kontrol

04 : *Posttest* pada kelas kontrol

X : Perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe CIRC

Data hasil *pretest* dan *posttest* akan dianalisis untuk mengetahui perbedaan di antara kedua kelompok.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di MAN 2 Pekalongan selama 3 minggu yaitu pada tanggal 23 Juli 2019 sampai dengan tanggal 10 Agustus 2019. Sebelum dilakukan experiment, peneliti melakukan riset pendahuluan meliputi : observasi sekolah, karakter siswa, metode pembelajaran yang digunakan guru, masalah-masalah dalam pembelajaran kimia, media pembelajaran, hingga fasilitas sekolah.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi dalam penelitian ini meliputi seluruh siswa kelas XI jurusan MIPA di MAN 2 Pekalongan yang terdiri dari 2 kelas dengan jumlah 38 siswa.
2. Sampel diambil dengan *teknik sampling jenuh* yaitu teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel (Sugiyono, 2015). Sempel populasi sebelumnya harus dipastikan normal dan homogen dengan mengukur normalitas dan homogenitasnya terlebih dahulu. Teknik dan pengukuran tersebut menghasilkan kelas XI MIPA-1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA-2 sebagai kelas kontrol.

D. Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan variabel bebas berupa model pembelajaran kooperative tipe CIRC, sedangkan dalam variabel terikat menggunakan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan variabel kontrol berupa berbantu media *chemsdraw* dan *Attitudes Toward Chemistry Lessons (ATCL)*.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian yaitu teknik tes dan non-tes. Teknik tes dilakukan dengan cara memberikan *pretest* dan *posttest*, sebelum dan setelah penerapan model pembelajaran kooperative tipe CIRC. Hasil *pretest* dan *posttest* digunakan untuk evaluasi hasil belajar (aspek kognitif) siswa terhadap materi pembelajaran. Sedangkan teknik non-tes dilakukan melalui observasi, wawancara, dokumentasi dan penyebaran angket kepada siswa.

1. Metode Tes

Metode tes merupakan alat yang digunakan dalam rangka pengukuran dan penilaian (Sudijono, 2011). Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode tes dalam bentuk soal *pretest* dan *posttest* berupa tes tertulis. Soal yang

digunakan untuk *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol telah dilakukan uji coba pada mahasiswa pendidikan kimia UIN Walisongo yang telah mendapatkan materi senyawa hidrokarbon dan minyak bumi. *Pretest* dan *posttest* yang dilakukan sebelum dan sesudah pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol bertujuan untuk mendapatkan data apakah terdapat perbedaan nilai sebelum dan sesudah perlakuan.

2. Observasi

Observasi atau pengamatan pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kondisi awal peserta didik ketika riset pendahuluan, sehingga dapat diketahui masalah dan solusi apakah yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

3. Wawancara (*interview*)

Pengumpulan data teknik ini dilakukan guna studi pendahuluan terkait permasalahan yang berkembang maupun mencari data secara rinci dan mendalam

4. Dokumentasi

Dokumentasi atau pengumpulan data terhadap daftar nama peserta didik, nilai peserta

didik, foto-foto proses penelitian maupun dokumen dari sekolah.

5. Kuesioner (angket) yang digunakan untuk mengukur *attitudes toward chemistry lessons*.

F. Teknik Analisis Data

1. Analisis Pendahuluan

Data yang telah diperoleh selanjutnya dikelompokkan dan dimasukkan ke dalam tabel distribusi frekuensi untuk dapat dianalisis.

2. Analisis Uji Coba Instrumen Tes

Sebelum instrumen digunakan, haruslah diuji coba untuk mengetahui kelayakan instrumen tersebut. Uji kelayakan instrumen tes dapat dilakukan dengan cara berikut:

a. Uji Validitas

Uji validitas butir soal dapat digunakan rumus *korelasi point biserial*.

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

Keterangan: :

r_{pbi} : koefisien *korelasi point biserial*.

M_p : Skor rata-rata hitung yang dimiliki oleh peserta tes untuk butir item yang telah dijawab dengan betul.

M_t : Skor rata-rata dari skor total.

SD_t : Deviasi standar dari skor total.

- p : Proporsi peserta tes yang menjawab betul terhadap butir item yang sedang diuji validitas itemnya (tingkat kesukaran).
 q : Proporsi testee yang menjawab salah terhadap butir item yang sedang diuji validitas itemnya

Hasil r_{hitung} dibandingkan dengan r_{tabel} pada taraf signifikansi 5%. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka item soal tersebut valid.

b. Uji Reabilitas

Uji reliabilitas dihitung dengan rumus KR 20.

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

Keterangan:

- r_{11} : Reliabilitas.
 n : Banyaknya soal.
 p : Proporsi peserta tes menjawab benar.
 q : Proporsi peserta tes menjawab salah.
 $\sum pq$: Jumlah perkalian antara p dan q.
 S^2 : Varian (Sudijono, A, 1989)

Hasil r_{hitung} dibandingkan dengan r_{tabel} pada taraf signifikansi 5%. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka instrumen yang diuji cobakan reliabel.

c. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran menunjukkan seberapa mudah atau sulit sebuah butir soal bagi siswa, ditunjukkan dengan indeks kesukaran (*difficulty indeks*). Semakin besar tingkat kesukaran,

menunjukkan semakin mudah butir soal, karena dapat dijawab benar oleh sebagian besar peserta didik. Akan tetapi, instrumen soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah ataupun terlalu sulit. Uji tingkat kesukaran dapat ditentukan dengan rumus:

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

Keterangan :

p : Angka indeks kesukaran

B : Banyaknya peserta tes yang menjawab benar terhadap butir item yang bersangkutan

JS : Jumlah testee yang mengikuti tes hasil belajar

N : Jumlah peserta tes

Hasil analisis berdasarkan nilai p, maka item soal yang telah diuji tingkat kesukarannya digolongkan menjadi 3 (tiga) kategori sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.1 Klasifikasi Tingkat Kesukaran Menggunakan Kriteria

Besarnya p	Kategori
$P \leq 0,30$	Terlalu Sukar
0,30-0,70	Sedang (Cukup)
$P \geq 0,70$	Terlalu Mudah

(Sudijono, A, 1989)

d. Daya Beda Soal

Pengujian daya beda dilakukan untuk mengetahui kemampuan butir soal dalam membedakan kelompok siswa yang pandai dengan kelompok siswa yang kurang pandai. Rumus yang dapat digunakan untuk menguji daya beda soal adalah:

$$ID = \frac{FH + FL}{n}$$

Keterangan:

ID : (*Item Discriminability*) Indeks daya pembeda yang dicari.

FH : (*Frequency High*) Jumlah jawaban betul kelompok tinggi.

FL : (*Frequency Low*) Jumlah jawaban betul kelompok rendah.

n : Jumlah subjek kelompok tinggi atau rendah (Sunarti dan Rahmawati, 2014).

Berdasarkan angka ID, daya beda dikategorikan menjadi 3 (tiga) kategori, yaitu: baik, sedang dan kurang sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.2 Klasifikasi Daya Pembeda Menggunakan Kriteria

No	Range Daya Pembeda	Kategori	Keputusan
1	$\geq 0,50$	Baik	Diterima
2	0,20 – 0,50	Sedang	Diterima
3	0,00 – 0,20	Kurang	Ditolak/ direvisi

(Sunarti dan Rahmawati, 2014)

3. Analisis Uji Coba Instrumen Non-Tes

Instrumen non-tes yang digunakan berupa angket yang diadopsi dari penelitian Cheung (2011) dengan 9 item *Attitude toward Chemistry Lesson* (ATCL), Kemudian diuji validitas dan reliabilitasnya.

a. Uji Validitas dengan Korelasi Product Moment

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

Keterangan :

r_{xy} : Koefisiensi korelasi antara X dan Y

X : Variabel pola asuh orang tua otoriter

Y : Variabel perkembangan kepribadian siswa

N : Jumlah sampel yang diteliti

$\sum X$: Jumlah skor item

$\sum Y$: Jumlah skor total item

$\sum XY$: Hasil perkalian antara skor item dengan skor total

$\sum X^2$: Jumlah skor item kuadrat

$\sum Y^2$: Jumlah skor total

Analisis validitas menggunakan taraf signifikan 5%, apabila dari hasil perhitungan diperoleh $r_{hitung} > r_{Tabel}$ maka dikatakan butir soal nomor tersebut telah signifikan atau valid.

b. Uji Reliabilitas dengan Rumus *Alpha Cronbach*

Uji reliabilitas angket/ kuesioner dilakukan dengan tahap berikut:

- 1) Menentukan nilai varians setiap butir pertanyaan.

$$\sigma i^2 = \frac{\sum Xi^2 \frac{(\sum Xi)^2}{n}}{n}$$

- 2) Menentukan nilai varians total

$$\sigma t^2 = \frac{\sum X^2 \frac{(\sum X)^2}{n}}{n}$$

- 3) Menentukan reliabilitas instrumen.

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma i^2}{\sigma t^2} \right)$$

Keterangan:

- r_{11} : Koefisien reliabilitas instrumen.
 n : Jumlah sampel.
 k : Jumlah butir pertanyaan.
 Xi : Jawaban responden untuk setiap butir pertanyaan.
 $\sum X^2$: Total jawaban responden untuk setiap butir pertanyaan.
 $\sum \sigma i^2$: Jumlah varians butir.
 $\sum \sigma t^2$: Varians total.

Hasil r_{11} jika lebih dari 0,6 maka instrumen dikatakan reliabel (Siregar, 2013).

4. Analisis Data Awal

Analisis data populasi yang digunakan adalah nilai Ujian Kenaikan Kelas (UKK) siswa MAN 2 KOTA PEKALONGAN tahun ajaran 2018/2019.

a. Uji Normalitas Populasi

Terdapat beberapa teknik yang dapat digunakan untuk menguji normalitas data antara lain dengan *kormogolov-smirnov*. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$D = \text{maksimum } [F_s(x) - F_t(x)]$$

Keterangan :

$F_s(x)$: Distribusi frekuensi komulatif sampel

$F_t(x)$: Distribusi frekuensi komulatif teoritis

Jika $p < 0,05$, maka distribusi tidak normal

Jika $p > 0,05$, maka distribusi normal (Sugiyono,2015).

b. Uji Homogenitas Populasi

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui seragam atau tidaknya varian sampel yang akan diteliti dari populasi yang sama (Arikunto, 1990). Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji *Independent Sample T Test*. Berikut rumus

yang digunakan untuk menentukan homogenitas dengan rumus varians sebagai berikut:

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

Kriteria Ho diterima adalah jika $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ dengan taraf signifikansi 5% (Sugiyono, 2014).

c. Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Uji dua pihak digunakan bila hipotesis nol (H_0) berbunyi sama dengan dan hipotesis alternatifnya (H_a) berbunyi tidak sama dengan. Rumusan hipotesis yang diuji dalam penelitian ini adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

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

Keterangan :

μ_1 : Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen

μ_2 : Rata-rata hasil belajar kelas kontrol (Sudjana, 1996).

Hipotesis yang telah dibuat kemudian diuji dengan analisis Uji-t. Jika sampel memiliki varian homogen, maka rumus t-tes yang digunakan adalah:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

- t : Statistik
- \bar{x}_1 : Skor rata-rata dari kelompok eksperimen
- \bar{x}_2 : Skor rata-rata dari kelompok kontrol
- n1 : Banyaknya subjek dalam kelompok eksperimen
- n2 : Banyaknya subjek dalam kelompok kontrol
- s_1^2 : Varian kelompok eksperimen
- s_2^2 : Varian kelompok kontrol
- s^2 : Varian gabungan (Sugiyono, 2010)

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, 2010).

5. Analisis Data Akhir

a. Uji Normalitas *Posttest*

Terdapat beberapa teknik yang dapat digunakan untuk menguji normalitas data antara lain dengan *kormogolov-smirnov*. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$D = \text{maksimum } [F_s(x) - F_t(x)]$$

Keterangan :

$F_s(x)$: Distribusi frekuensi komulatif sampel

$F_t(x)$: Distribusi frekuensi komulatif teoritis

Jika $p < 0,05$, maka distribusi tidak normal

Jika $p > 0,05$, maka distribusi normal

(Sugiyono,2015).

b. Uji homogenitas *Posttest*

Uji homogenitas data akhir digunakan untuk menentukan rumus analisis hipotesis (pengaruh variabel X terhadap variabel Y1 dan Y2) dengan uji pihak kanan atau uji t. Adapun hipotesis yang diajukan adalah:

$H_0 : \sigma A^2 = \sigma B^2$, artinya kedua kelas memiliki varian yang sama.

$H_a : \sigma A^2 \neq \sigma B^2$, artinya kedua kelas memiliki varian yang berbeda.

Uji homogenitas varians dapat digunakan rumus:

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

Kriteria H_0 diterima adalah jika $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ dengan taraf signifikansi 5% (Sugiyono, 2010).

c. Uji Kesamaan Dua Rata-rata *Posttest*

Uji dua pihak digunakan bila hipotesis nol (H_0) berbunyi sama dengan dan hipotesis alternatifnya (H_a) berbunyi tidak sama dengan. Rumusan hipotesis yang diuji dalam penelitian ini adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

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

Keterangan :

μ_1 : Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen

μ_2 : Rata-rata hasil belajar kelas kontrol
(Sudjana, 1996).

Hipotesis yang telah dibuat kemudian diuji dengan analisis Uji-t. Jika sampel memiliki varian homogen, maka rumus t-tes yang digunakan adalah:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

t : Statistik

χ_1 : Skor rata-rata dari kelompok eksperimen

χ_2 : Skor rata-rata dari kelompok kontrol

- n_1 : Banyaknya subjek dalam kelompok eksperimen
 n_2 : Banyaknya subjek dalam kelompok kontrol
 s_1^2 : Varian kelompok eksperimen
 s_2^2 : Varian kelompok kontrol
 s^2 : Varian gabungan (Sugiyono, 2010)

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, 2010).

d. Uji N-gain

Uji N-gain digunakan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar (kognitif) peserta didik dan *attitudes toward chemistry lessons* setelah perlakuan. Adapun rumus yang digunakan adalah:

$$g = \frac{\% < Sf > - \% < Si >}{100 - \% < Si >}$$

Keterangan:

< Sf > : Skor akhir (post).

< Si > : Skor awal (pre).

Kriteri N-gain dapat digambarkan dengan tingkat pencapaian pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Kategori Nilai N-gain

Nilai N-gain	Kategori
$N > 0,70$	Tinggi
$0,3 < N < 0,7$	Sedang
$N < 0,3$	Rendah

(Hake, 1999)

6. Analisis Hipotesis

Analisis ini digunakan untuk menguji kebenaran hipotesis yang diajukan, adapun jalan analisisnya adalah melalui pengolahan data yang akan mencari pengaruh antara model pembelajaran CIRC (X) terhadap Kemampuan Berpikir tingkat tinggi dan *attitudes toward chemistry lesson* (Y). Setelah data terkumpul dari proses pengumpulan data, selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis statistik deskriptif inferensial untuk mengetahui pengaruh antara model pembelajaran CIRC berbantuan *Chemsdraw* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi dan *attitudes toward chemistry lesson* (ATCL) materi senyawa hidrokarbon dan minyak bumi dengan beberapa tahap berikut :

a. Uji Korelasi

Korelasi produk momen digunakan untuk mencari hubungan dan membuktikan hipotesis hubungan dua variabel bila data kedua variabel

berbentuk interval atau ratio, dan sumber data dari dua variabel atau lebih adalah sama (Sugiono, 2011). Besarnya angka korelasi disebut koefisien korelasi dinyatakan dalam lambang r .

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

Keterangan :

r_{xy} : Koefisiensi korelasi antara X dan Y

$\sum X^2$: Jumlah skor item kuadrat

$\sum Y^2$: Jumlah skor total

$\sum XY$: Hasil perkalian antara skor item dengan skor total

Untuk dapat memberikan penafsiran terhadap koefisien korelasi yang ditemukan tersebut besar atau kecil, maka dapat berpedoman pada ketentuan yang tertera pada tabel. 3.4

Tabel 3.4 Pedoman untuk memberikan interpretasi terhadap koefisien korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 - 0,199	Sangat rendah
0,20 - 0,399	Rendah
0,40 - 0,599	Sedang
0,60 - 0,799	Kuat
0,80 - 1,000	Sangat kuat

Besar r adalah $-1 \leq r_{xy} \leq +1$. Tanda + menunjukkan pasangan X dan Y dengan arah

yang sama, sedangkan tanda - menunjukkan pasangan X dan Y dengan arah yang berlawanan. r_{xy} yang besarnya semakin mendekati 1 menunjukkan hubungan X dan Y cenderung sangat erat. Jika mendekati 0 hubungan X dan Y cenderung kurang kuat. $r_{xy} = 0$ menunjukkan tidak terdapat hubungan antara X dan Y. Atau dapat ditulis dalam bentuk :

$$H_0 : r = 0$$

$$H_a : r \neq 0$$

BAB IV

ANALISIS DAN DESKRIPSI DATA

A. Deskripsi Data

Penelitian diawali dengan riset pendahuluan dengan tujuan mengetahui kondisi awal dilapangan. Berdasarkan hasil riset pendahuluan diketahui bahwa mata pelajaran kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang sulit menurut siswa. Hal ini dapat diketahui dengan tidak adanya keinginan untuk mengulang materi yang sebelumnya diajarkan, keterpaksaan dalam mengerjakan tugas, dan kurang beraninya siswa dalam bertanya maupun mengemukakan pendapat.

Sebelum dilakukan perlakuan, peneliti melakukan uji normalitas populasi, homogenitas populasi, dan kesamaan rata-rata yang diambil dari nilai Ujian Kenaikan Kelas (UKK) siswa dari kelas X MIPA, hal tersebut dilakukan karena siswa berada pada kompetensi yang sama tetapi tetap dipastikan apakah normal dan homogen, serta tidak terdapat perbedaan pada kelas XI MIPA 1 dan kelas XI MIPA 2.

1. Analisis Uji Coba Instrumen Tes

a. Hasil Uji Validitas Soal

Uji validitas digunakan untuk mengetahui valid tidaknya instrumen soal yang digunakan. Soal yang

valid kemudian digunakan sebagai awal (*pretest*) dan uji akhir (*posttest*) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, uji validitas butir soal menggunakan rumus *korelasi Point Biserial* yang terdapat pada bab III. Sebelum instrumen soal digunakan dilakukan uji coba soal kepada mahasiswa UIN Walisongo semester 6 dengan jumlah mahasiswa $N = 13$, taraf signifikan 5%. Item soal dikatakan valid apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$. Hasil analisis kevalidan memperoleh 20 soal valid dengan variasi daya pembeda yang kurang (22 soal), sedang (12 soal), baik (14 soal) serta variasi tingkat kesukaran yang mudah (1 soal), sedang (37 soal), dan sukar (10 soal) secara lengkap perhitungan validitas soal uji coba dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.1 Hasil Uji Validitas Soal

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah	Presentase
Valid	1,2,3,4,5,6,10,20,23,27,28,30,33,35,41,,43,44, ,47, 50	20	30%
Tidak Valid	7,8,9,,11,12,13,14,15,16,17,18,19,21,22,24,25,26,29,31,32,34, 36,37,38,39,40,42,45, 46,48,49,	30	70%
Jumlah			100%

b. Hasil Uji Reabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk memenuhi tingkat konsistensi soal instrumen tepat untuk digunakan sebagai instrumen tes. Perhitungan reliabilitas menggunakan rumus K-R 20. Perhitungan reliabilitas soal diperoleh $r_{11} = 0,825$ dari taraf signifikansi 5%, $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka instrumen yang diuji cobakan reliabel.

c. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal

Uji tingkat kesukaran dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaran soal yang digunakan, dari hasil perhitung pada lampiran memperoleh 1 soal dengan kategori mudah, 37 soal kategori sedang, 10 soal kategori terlalu sukar.

Tabel 4.2 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal

Pilihan Ganda		
Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Terlalu Sukar	1,5,7,12,16 26, 33,39,46,47	10
Sedang	2,3,4,6,8,9,10, 11,13,14,15,18, 19,20,21,23,24,25,26,27,28,29, 30,31,32,34,35,36,38,40,41,42, 43,44,45,48,49,50	37
Mudah	37	1

d. Hasil Uji Daya Beda Soal

Analisis daya pembeda ini digunakan untuk mengetahui perbedaan antara siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah. Berdasarkan perhitungan daya beda soal diperoleh 14 soal kategori baik, 12 soal kategori sedang, dan 22 soal kategori kurang.

Tabel 4.3 Hasil Uji Daya Beda Soal

Pilihan Ganda		
Kriteria	Nomor Soal	Jml
Baik	2,3,4,5,6,16,23,28,30,33,35,41,43,50	14
Sedang	1,7,10,12,13,20,26,27,38,44,47,49	12
Kurang	8,9,11,14,15,18,19,21,24,25,29,31,32,34,36,37,39,40,42,45,46,48	22

2. Analisis Uji Coba Instrumen Non-Tes

Instrumen non-tes yang digunakan berupa angket yang diadopsi dari penelitian Cheung (2011) dengan 9 item *Attitude toward Chemistry Lesson* (ATCL)

a. Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui valid tidaknya instrumen soal yang digunakan. Item soal yang digunakan berjumlah 9 item yang telah diuji coba oleh kedua kelas yaitu

kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan jumlah responden $N= 34$ diperoleh $r_{tabel} = 0,339$. Hasil analisis kevalidan memperoleh 9 item soal *Attitude toward Chemistry Lesson* (ATCL) tersebut valid.

b. Uji Reabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk memenuhi tingkat konsistensi soal instrumen tepat digunakan untuk digunakan sebagai instrumen tes. Perhitungan reabilitas menggunakan rumus r_{11} . Hasil analisis reliabilitas memperoleh $r_{hitung} = 0,882 > 0,6$ maka dapat disimpulkan bahwa instrumen non-tes *Attitude toward Chemistry Lesson* (ATCL) tersebut reliabel.

3. Analisis Data Awal

Analisis data awal populasi yang digunakan adalah nilai Ujian Kenaikan Kelas (UKK) siswa MAN 2 Kota Pekalongan tahun ajaran 2018/2019.

a. Uji Normalitas Populasi

Pengambilan sampel dengan *teknik sampling jenuh* yaitu teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel (Sugiyono, 2015), harus dipastikan bahwa populasi berdistribusi normal

menggunakan rumus *kolmogorov-smirnov*. Berdasarkan hasil perhitungan berbantu SPSS 16.0 windows diperoleh data pada tabel Tabel 4.4.

Tabel.4.4. Hasil Uji Normalitas Populasi

Kelas	N	Asymp sig (2-tailed)	rtabel	Keterangan
Eksperimen	19	0,462	0,21	Normal
Kontrol	18	0,407	0,21	Normal

Pada taraf signifikansi 5% dan $N = 37$ diperoleh $r_{\text{tabel}} = 0,21$. Berdasarkan analisis tersebut menghasilkan nilai $p > r_{\text{tabel}}$ maka dapat disimpulkan bahwa populasi berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas Populasi

Uji homogenitas populasi dilakukan dengan menggunakan uji *Independent Sample T Test*. Berdasarkan perhitungan berbantu SPSS 16.0 windows diperoleh $F_{\text{hitung}} = 0,166$. Dengan taraf signifikansi 5% dengan dk pembilang = 2 dan dk penyebut = 34 diperoleh $r_{\text{tabel}} = 3,28$. Hal tersebut menunjukkan bahwa $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$, artinya uji homogenitas populasi bersifat homogen.

c. Uji Kesamaan dua rata-rata

Uji persamaan rata-rata populasi ditentukan untuk mengetahui apakah data yang diambil memiliki perbedaan rata-rata atau tidak, hipotesis yang telah dibuat kemudian diuji dengan analisis Uji-t berdasarkan perhitungan berbantu SPSS 16.0 windows. Diperoleh $t_{hitung} = 0,353$ t_{tabel} pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = (19+19-2=36) = 1,684$. Hasil t_{hitung} berada di daerah penerimaan H_0 , berarti tidak terdapat perbedaan dari kedua kelas, sehingga semua sampel dapat dipilih untuk digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol.

4. Analisis Data Akhir

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data akhir dilakukan menggunakan nilai *posttest*. Uji ini digunakan untuk menentukan uji selanjutnya apakah menggunakan statistik parametris atau non parametris dilihat dari normal atau tidaknya data menggunakan rumus *kolmogorov-smirnov*. Berdasarkan hasil perhitungan berbantu SPSS 16.0 diperoleh data pada Tabel 4.5.

Tabel.4.5. Hasil Analisis Uji Normalitas

Kelas	N	Asymp sig (2-tailed)	rtabel	Keterangan
Eksperimen	19	0,790	0,21	Normal
Kontrol	19	0,952	0,21	Normal

Dengan taraf signifikansi 5% dan $N = 38$ diperoleh $r_{\text{tabel}} = 0,21$. Berdasarkan analisis di atas, keduanya menghasilkan nilai $p > t_{\text{tabel}}$, artinya sampel berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas populasi dilakukan dengan menggunakan uji *Independent Sample T Test*. Berdasarkan perhitungan berbantu SPSS 16.0 windows diperoleh $F_{\text{hitung}} = 0,658$. Dengan taraf signifikansi 5% dengan dk pembilang = 2 dan dk penyebut = 34 diperoleh $r_{\text{tabel}} = 3,28$. Hal tersebut menunjukkan bahwa $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$, artinya uji homogenitas bersifat homogen.

c. Uji Kesamaan dua rata-rata

Uji persamaan rata-rata populasi ditentukan untuk mengetahui apakah data yang diambil memiliki perbedaan rata-rata atau tidak, hipotesis yang telah dibuat kemudian diuji dengan analisis Uji-t berdasarkan perhitungan berbantu SPSS 16.0

windows. Diperoleh $t_{hitung} = 0,304$, t_{tabel} pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = (19+19-2=36) = 1,684$, karena t berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata dari kedua kelompok.

d. Uji N-Gain

Uji N-gain digunakan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan rata-rata hasil belajar masing-masing kelas. Dalam perhitungan berbantu SPSS 16.0 windows diperoleh Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Hasil Analisis Uji N-Gain

Kategori	Nilai N-Gain	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Tinggi	$N > 0,7$	2 siswa	2 siswa
Sedang	$0,3 \leq N \leq 0,7$	17 siswa	16 siswa
Rendah	$N < 0,3$	0 siswa	1 siswa

Dari Tabel 4.6. dapat dilihat bahwa rata-rata hasil belajar pada kelas eksperimen dengan rata-rata hasil belajar pada kelas kontrol terdapat selisih yang tidak terlalu jauh. Dengan perhitungan klasikal, rata-rata kelas eksperimen mengalami peningkatan dengan N-Gain = 0,541 dalam kategori sedang. Sedangkan rata-rata kelas kontrol mengalami

peningkatan dengan N-Gain = 0,516 dalam kategori sedang.

e. Uji N-Gain *Attitude Toward Chemistry Lessons* (ATCL)

Uji N-gain digunakan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan rata-rata sikap siswa terhadap pelajaran kimia pada masing-masing kelas. Dalam perhitungan berbantu SPSS 16.0 windows diperoleh Tabel.4.7.

Tabel 4.7. Hasil Analisis Uji N-Gain *Attitude Toward Chemistry Lessons* (ATCL)

Kategori	Nilai N-Gain	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Tinggi	$N > 0,7$	2 siswa	0 siswa
Sedang	$0,3 \leq N \leq 0,7$	10 siswa	9 siswa
rendah	$N < 0,3$	5 siswa	7 siswa

Dari Tabel 4.7. dapat dilihat bahwa rata-rata *Attitude Toward Chemistry Lessons* (ATCL) pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol terdapat perbedaan bahwa hasil *Attitude Toward Chemistry Lessons* (ATCL) kelas eksperimen lebih tinggi. Dengan perhitungan klasikal, rata-rata kelas eksperimen dengan N-Gain = 0,44 dalam kategori sedang. Sedangkan rata-rata kelas kontrol dengan N-Gain = -0,36 dalam kategori rendah.

f. Analisis Hipotesis

1) Uji Korelasi

Berdasarkan perhitungan dalam analisis hipotesis sudah diketahui bahwa variabel yang diujikan berpengaruh, tetapi apakah antara dua variabel tersebut keduanya menunjukkan korelasi yang positif. Untuk menunjukkan hal tersebut maka diperlukan analisis uji korelasi dengan rumus *product moment*.

Tabel 4.8 Uji Korelasi Hasil Eksperimen dan Kontrol

Keterangan	Sampel	Korelasi
Ekperimen	33	0,519
Kontrol	33	0,329

Dalam hal ini perlakuan dengan model pembelajaran CIRC merupakan X dan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan *Attitude Toward Chemistry Lesson Y*, Dalam perhitungan berbantu SPSS 16.0 windows.

Hasil perhitungan diperoleh bahwa korelasi hitung eksperimen adalah 0,519 korelasi tabel 0,344 maka hasil tersebut menunjukkan bahwa korelasi hitung eksperimen > korelasi tabel (kategori sedang)

dan korelasi hitung kelas kontrol adalah 0,329 korelasi tabel 0,344 maka hasil tersebut menunjukkan korelasi hitung < korelasi tabel (kategori rendah). Maka H_a diterima dan H_0 ditolak untuk kelas eksperimen, Dengan demikian menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara sebelum perlakuan dengan sesudah perlakuan.

B. Analisis Data

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan peneliti di MAN 2 Kota Pekalongan diketahui bahwa kegiatan belajar mengajar masih menggunakan metode konvensional dengan berpusat pada guru (*Teacher Center Learning*). Metode konvensional menjadikan siswa pasif karena hanya mendengarkan informasi yang disampaikan guru sehingga kreativitas dan rasa ingin tahu siswa kurang terasah, hal ini berdampak pada motivasi belajar siswa menjadi kurang.

Upaya mengatasi masalah tersebut, guru memerlukan suatu pembelajaran yang bersifat dua arah dimana siswa sebagai pusat pembelajaran (*Student Centered Learning*). Salah satu metode pembelajaran yang dapat digunakan adalah metode pembelajaran kooperatif tipe CIRC. Penelitian yang telah dilakukan merupakan

penelitian *Pretest Posttest Control Group Design*. Pengujian hipotesis hanya menggunakan nilai *pretest* dan *posttest*. Tujuan dalam penelitian ini adalah mengetahui pengaruh model CIRC berbantuan *chemsdraw* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi dan *Attitude Toward Chemistry Lesson* (ATCL pada materi senyawa hidrokarbon dan minyak bumi).

Dalam menentukan sampel dilakukan uji normalitas, homogenitas, dan kesamaan dua rata-rata dari data Ujian Kenaikan Kelas (UKK) tahun ajaran 2018/2019. Populasi pada penelitian ini adalah kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2. Pada hasil uji normalitas dan homogenitas populasi menunjukkan bahwa kedua kelas memiliki data yang berdistribusi normal dan homogen, serta uji kesamaan dua rata-rata menunjukkan hasil t_{hitung} berada di daerah penerimaan H_0 , berarti tidak terdapat perbedaan dari kedua kelas, sehingga sampel dapat digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan *teknik sampling jenuh*, sampel penelitian XI MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan XI MIPA 2 sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen mendapat perlakuan pembelajaran dengan metode pembelajaran kooperatif tipe CIRC dan kelas kontrol mendapat perlakuan menggunakan pembelajaran dengan metode konvensional atau ceramah. Kedua kelas mendapatkan perlakuan selama enam pertemuan.

Model pembelajaran kooperatif tipe CIRC adalah suatu model pembelajaran kooperatif yang mengintegrasikan suatu bacaan secara menyeluruh kemudian mengkomposisikannya menjadi bagian-bagian penting dalam bentuk tulisan. Penelitian dilakukan selama enam pertemuan diterapkan sesuai langkah-langkahnya. Pada pertemuan pertama terdapat fase orientasi dimana guru melakukan apersepsi dan pengetahuan awal siswa tentang materi yang akan diberikan. Selain itu juga memaparkan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan kepada siswa. Langkah selanjutnya guru membagikan soal *pretest* materi senyawa hidrokarbon dan minyak bumi untuk mengetahui kesiapan siswa dalam belajar. Setelah siswa mengerjakan soal *pretest* guru mengenalkan materi senyawa hidrokarbon dan minyak bumi serta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari secara singkat.

Pertemuan kedua guru menjelaskan berbagai jenis atom C berdasarkan jumlah atom C yang terikat pada rantai atom karbon dengan dibantu media *chemdraw*. Pertemuan ketiga guru mengkondisikan siswa untuk siap belajar dengan diawali berdoa, absensi serta mengulas materi sebelumnya terkait jenis atom C. Guru menjelaskan rumus umum senyawa alkana, alkena, alkuna beserta tata cara pemberian nama. Kemudian

siswa diminta mengerjakan latihan soal didepan kelas dan mengklarifikasi jawaban tersebut secara bersama-sama.

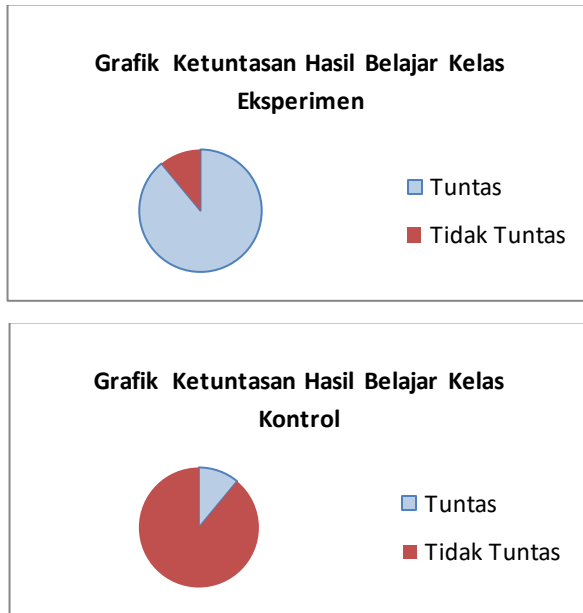
Pertemuan keempat yaitu tahap orientasi dimana pada tahap ini masih dibutuhkan guru untuk apersepsi mengenai kegunaan dari turunan senyawa atom karbon, apa yang siswa ketahui tentang minyak bumi, dan bagaimana minyak bumi yang berupa cairan hitam tersebut bisa menghasilkan berbagai produk. Pada kesempatan ini juga siswa diminta untuk lebih aktif serta berpikir tingkat tinggi dengan memberi kesempatan siswa untuk menjawab. Tahap kedua yaitu tahap organisasi dimana guru membagi siswa kedalam beberapa kelompok secara heterogen. Setelah siswa dikelompokan, kemudian guru membagi bahan bacaan tentang 4 materi diskusi yaitu pembentukan dan eksplorasi minyak bumi, proses penyulingan minyak bumi, bahan bakar alternatif minyak bumi, dan dampak pembakaran hidrokarbon bagi kesehatan dan lingkungan sekitar.

Guru mempersilahkan siswa untuk bergabung kedalam kelompoknya masing-masing. Siswa saling bekerja sama membaca bergantian dan memberikan tanggapan terhadap bacaan tersebut dan menulis kata kunci atau pokok-pokok bacaan dalam buku catatan. Tahap ketiga yaitu tahap pengenalan konsep dimana siswa memberi tanggapan terhadap lembar diskusi juga

diperbolehkan mencari informasi tambahan untuk melengkapi hasil diskusi mereka baik dari internet, buku paket, koran maupun majalah. Tahap ini juga melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi saling berargumentasi untuk memastikan kritikan mereka sesuai dan memiliki alasan yang tepat. Pertemuan kelima menjadi tahap keempat yaitu tahap publikasi dimana siswa mempresentasikan hasil diskusi kepada kelompok lainnya. Guru memberikan kesempatan kelompok lain untuk saling menanggapi ataupun bertanya. Tahap kelima yaitu tahap penguatan dan refleksi dimana guru memberikan penguatan berhubungan dengan materi yang dipelajari melalui penjelasan-penjelasan ataupun memberikan contoh nyata dalam kehidupan sehari-hari. Selanjutnya siswa diberi kesempatan untuk merefleksikan dan mengevaluasi hasil pembelajarannya. Setelah itu, guru menyampaikan *posttest* untuk pertemuan terakhir. Pertemuan terakhir atau keenam siswa mengerjakan *posttest*.

Dari hasil penelitian diperoleh data angka (data kuantitatif) yang dapat digunakan untuk menguji hipotesis. MAN 2 Kota Pekalongan menetapkan KKM pada mata pelajaran kimia adalah 70. Dari analisis rata-rata hasil belajar kelas eksperimen terdapat 12 siswa telah tuntas, 6 siswa tidak tuntas dan 1 siswa tidak menjadi

responden dikarenakan mengikuti kegiatan paskibraka. Pada kelas kontrol hanya 11 siswa telah tuntas, 7 siswa tidak tuntas, dan 1 siswa tidak menjadi responden dikarenakan mengikuti paskibraka.

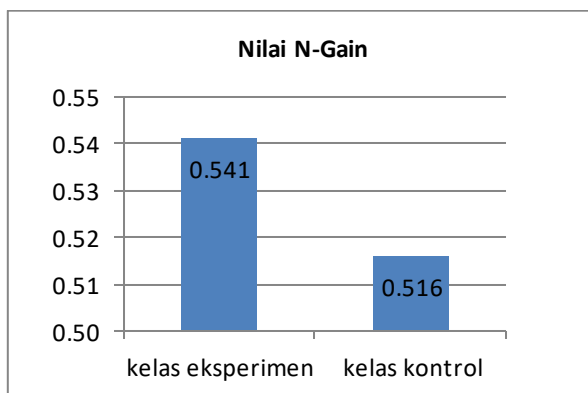


Gambar 4.1. Grafik Ketuntasan Hasil Belajar (Kognitif) Siswa

Temuan bahwa CIRC dapat meningkatkan hasil belajar siswa diperkuat oleh hasil penelitian Jenisa dan Lubis (2016), Solikah, Ariani, dan Sukardjo (2014), dan Siregar (2016) serta Amalia. Model pembelajaran kooperatif tipe CIRC melatih siswa untuk bekerja dan berpikir secara kreatif serta mandiri. Siswa akan mudah mengingat dan memahami materi pelajaran dibandingkan

hanya dengan mendengarkan guru menyampaikan materi. Disisi lain siswa akan lebih termotivasi untuk menyelesaikan suatu masalah.

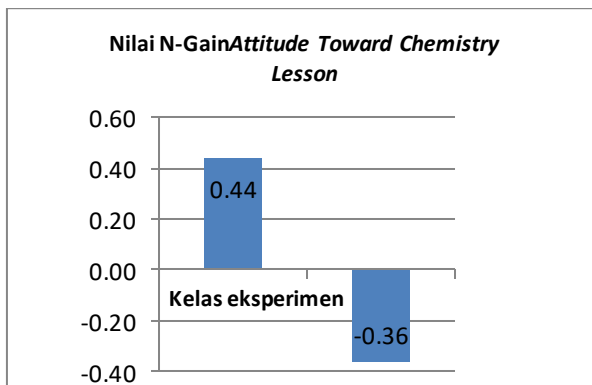
Pada tabel 4.6 dapat dilihat bahwa nilai N-Gain terdapat selisih kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak terlalu jauh.



Gambar 4.2. Grafik Nilai N-Gain Hasil Belajar

Hal ini menandakan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe CIRC ini masih perlu evaluasi lagi dalam penerapan di MAN 2 Kota Pekalongan. Ada beberapa faktor yang menjadikan model pembelajaran ini perlu di evaluasi. Salah satunya ialah kurang siapnya siswa untuk menerima model pembelajaran kooperatif tipe CIRC karena model pembelajaran ini berpusat pada siswa (*Student Center Learning*) dimana siswa terbiasa menerima materi maupun informasi dari guru (*Teacher Center Learning*).

Dalam penelitian ini tidak hanya hasil kognitif yang diukur melainkan kuisisioner *Attitude Toward Chemistry Lesson* (ATCL). Pada pengukuran *Attitude Toward Chemistry Lesson* (ATCL) digunakan angket yang terdiri dari 9 item pertanyaan. Sembilan item tersebut dikembangkan oleh Cheung (2011) dari 4 (empat) indikator. Pengukuran dilakukan dengan skala Likert yang terdiri dari empat pilihan sikap (sangat tidak setuju = skor 1, tidak setuju = skor 2, setuju = skor 3, sangat setuju = skor 4). Menurut Cheung (2011) sikap positif dapat memprediksi perilaku siswa. Sikap tersebut dapat meningkatkan keingintahuan siswa terhadap ilmu kimia.



Gambar 4.3. Grafik Nilai N-Gain *Attitude Toward Chemistry Lesson*

Peningkatan *Attitude Toward Chemistry Lesson* (ATCL) pada kelas eksperimen, bertolak belakang dengan penurunan *Attitude Toward Chemistry Lesson* (ATCL) pada kelas kontrol (Tabel 4.7). Pembelajaran dengan model

ceramah pada kelas kontrol, berdampak pada pembelajaran yang pasif dengan sikap negatif siswa terhadap pembelajaran kimia yang menyebabkan beberapa faktor seperti metode pembelajaran yang digunakan guru, sikap guru, pengaruh orang tua, jenis kelamin, usia, gaya belajar siswa, ketertarikan dan lain sebagainya (Khan dan Ali, 2012). Dalam penelitian Cheung (2011), sebagai upaya meningkatkan sikap positif, maka dapat dilakukan hal-hal berikut ini:

1. Mengurangi laju pembelajaran kimia. Keterbatasan waktu penelitian menjadikan laju pembelajaran dengan metode ceramah tidak dapat terkendali. Dapat diperkirakan bahwa siswa pada kelas kontrol merasa jenuh dengan pembelajaran seperti ini.
2. Eksplorasi terhadap pembelajaran langsung. Pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang mampu memberi kesan dan pengalaman bagi siswa. Namun pada kelas kontrol, siswa hanya diberi perlakuan pembelajaran dengan metode ceramah dan diselingi praktikum tanpa eksplorasi secara mandiri, sehingga siswa tidak memiliki kebebasan dalam berkreasi.
3. Memodifikasi pembelajaran yang runtut dan menghilangkan konsep yang abstrak. Pembelajaran dengan metode ceramah memberikan kesan monoton

terhadap siswa, karena siswa hanya mendengar penjelasan tanpa mengetahui konsep nyata seperti melalui percobaan.

Pengaruh model CIRC berbantuan *chemsdraw* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi dan *Attitude Toward Chemistry Lesson (ATCL)* menunjukkan terdapat pengaruh pada kedua kelas dimana pada kelas eksperimen menunjukkan hasil korelasi hitung $>$ korelasi tabel dengan kategori sedang, hal tersebut berkebalikan dari hasil korelasi kelas kontrol bahwa korelasi hitung $<$ korelasi tabel dengan kategori rendah. Maka ada hubungan antara metode CIRC terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi dan *Attitude Toward Chemistry Lesson (ATCL)*.

Berdasarkan respon siswa setelah pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe CIRC, siswa sedikit lebih aktif, kreatif, dan inovatif. Penempatan siswa bukan kali sebagai subjek melainkan objek pembelajaran dan guru memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada siswa untuk mengemukakan gagasan serta ide-ide mereka. Model pembelajaran kooperatif tipe CIRC lebih efektif dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional karena model pembelajaran CIRC dihadapkan dengan masalah riil (nyata) dimasyarakat yang sesuai dengan materi sehingga siswa lebih faham

terhadap materi tersebut. Selain hal-hal tersebut pembelajaran CIRC membuat suasana pembelajaran menyenangkan siswa saling bertukar pengetahuan melalui pertanyaan yang disampaikan siswa lainnya.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Data tersebut dapat digunakan untuk memahami, memecahkan dan mengantisipasi masalah yang sedang terjadi. Namun peneliti sadar masih ada kekurangan dan keterbatasan yang dapat mempengaruhi hasil penelitian. Adapun keterbatasan dalam penelitian ini adalah :

1. Keterbatasan Waktu Penelitian

Waktu penelitian terkadang terpotong kegiatan rutinan di sekolah. Waktu yang disediakan sekolah untuk mata pelajaran kimia 4 x 45 menit setiap minggunya. Walaupun dengan waktu yang terbatas, namun peneliti berusaha memaksimalkan waktu yang tersedia, sehingga nantinya tidak mempengaruhi data hasil penelitian.

2. Keterbatasan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di MAN 2 Kota Pekalongan untuk sarana prasarana masih belum lengkap. Penelitian ini menggunakan berbantu media

chemsdraw dimana pada setiap kelas terdapat proyektor yang dapat digunakan. Namun pada kelas eksperimen (XI MIPA 1) proyektor tidak berfungsi dengan semestinya sehingga perlu meminjam proyektor ke kantor untuk terlaksananya kegiatan belajar mengajar.

3. Keterbatasan Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan *pembelajaran* dengan model pembelajaran kooperatif tipe CIRC terkendala akibat model pembelajaran ini merupakan hal baru bagi siswa. Penerapan ini sebagai langkah awal peneliti mengawali pembelajaran yang lebih aktif sesuai dengan revisi kurikulum 2013.

4. Keterbatasan Materi

Peneliti sekaligus sebagai guru dalam penelitian memiliki keterbatasan dalam *menyampaikan* konsep senyawa hidrokarbon dan minyak bumi. Hal ini disebabkan terlalu banyak konsep materi yang disampaikan sehingga perlu waktu dan pemahaman lebih agar tidak memperluas materi pembelajaran.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe CIRC berbantu media *chemsdraw* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi dan *attitudes toward chemistry lessons* (ATCL) pada materi senyawa hidrokarbon dan minyak bumi di MAN 2 Kota Pekalongan diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil analisis yang telah dilakukan peneliti bahwa ada pengaruh pada model pembelajaran CIRC terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi dan *Attitudes toward chemistry lessons* (ATCL) hal ini dapat dibuktikan dengan hasil uji korelasi yang menyatakan bahwa korelasi hitung eksperimen adalah 0,519 korelasi tabel 0,344 maka hasil tersebut menunjukkan bahwa korelasi hitung kelas eksperimen $>$ korelasi tabel (kategori sedang) dan korelasi hitung kelas kontrol adalah 0,329 korelasi tabel 0,344 maka hasil tersebut menunjukkan korelasi hitung $<$ korelasi tabel (kategori rendah) H_a diterima dan H_0 ditolak untuk kelas eksperimen, Dengan demikian menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara sebelum perlakuan dengan sesudah perlakuan.

B. Saran

Berdasarkan proses dan hasil penelitian, peneliti menyampaikan bahwa :

1. Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe CIRC, harus sesuai dengan kondisi siswa dan dipastikan siswa mengetahui arah dan langkah pembelajaran, sehingga pembelajaran dapat terlaksana sesuai rencana.
2. Guru yang akan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe CIRC, harus mempersiapkan dengan baik terutama dalam manajemen waktu agar penerapan bisa optimal.
3. Diharapkan ada peneliti lanjutan model pembelajaran kooperatif tipe CIRC berbantu media *chemsdraw* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi dan *attitudes toward chemistry lessons* (ATCL) pada materi kimia yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Antika, Reza Rindy. 2014. Proses Pembelajaran Berbasis Student Centered Learning (Studi Deskriptif di Sekolah Menengah Pertama Islam Baitul 'Izzah, Nganjuk). *Jurnal BioKultur, Vol.III/No.1/, hal. 251*
- Anderson, L.W., Krathwohl, D.R., and Airasian, P.W., 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing, A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Arikunto, S. 1990. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Barrat, Carroline, 2014. *Higher Order Thinking And Assessment*. International Seminar on current issues in Primary Education: Prodi PGSD Universitas
- Can, H.b., 2012. *Student's Attitude toward School Chemistry : The Effect of Interaction Between Gender and Grade Level. Asia-Pasific Forum and Science Learning and Teaching, XIII(1)*.
- Cheung, D. 2011. *Evaluating Student Attitudes toward Chemistry Lesson to Enhance Teaching in the Secondary School. J. Educacion Quimica. 22(2): 117-122*.
- Dinni, Husna Nur. 2018. *Higth Thingking Other Skill (HOTS) dan Kaitannya dengan Kemampuan Literasi Matematika. Jurnal.Unnes*.
- Ditjen Dikti Depdiknas. 2004. *Tanya Jawab Seputar Unit dan Proses Pembelajaran di Perguruan Tinggi*. Jakarta:Departemen Pendidikan Nasional.Makasar.
- Effendy. 2002. Upaya untuk Mengurangi Kesalahan Konsep dalam Pengajaran Kimia dengan Menggunakan Strategi Konflik Kognitif. *Media Komunikasi Kimia, 2(6):1-22*.

- Eggen, P, Kauchak. 2012. *Strategi dan Model Pembelajaran*. Jakarta: PT. Indeks.
- Fanani, Achmad, dan Kusmaharti Dian. 2016. PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN BERBASIS HOTS (HIGHER ORDER THINKING SKILL) DI SEKOLAH DASAR KELAS V. *JPD: Jurnal Pendidikan Dasar P-ISSN 2086-7433 E-ISSN 2549-580*.
- Fathono, A. 2005. *Metodologi Penelitian dan Teknik Penyusunan Skripsi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hake, R.R. 1999. *Analyzing Change/ Gain Scores*. USA: Dept. of Physics Indiana University.
- Haig, Yvonne, 2014. *Higher Order Thinking And Assessment*. International Seminar on current issues in Primary Education: Prodi PGSD Universitas Muhammadiyah Makasar.
- Harnanto, A.dkk.2009. *Kimia 1 untuk SMA/MA kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan Dinas Pendidikan
- Hesson, M dan K.F.Shad.2007. A Student-Centered Learning Model. *Journal of Applied Sciences*,4(9):628-636.
- Huda, Miftahul. 2014 . *Model-Model Pengajaran Dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Hoekstra, H.A., dan Van Sluijs. 2003. *Managing competencies: implementing human resource management*. Assen : Koninklijke Van Gorcum.
- Justiana, M dan Muchhtaridi. 2009. *Chemistry I For Senior High School Year X Bilingual Based On KTSP 2006*. Yudistrira
- Jenisa, Kintan dan Asri Lubis. 2016. *Penerapan Model Pembelajaran Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC) Untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Konstruksi Bangunan Siswa Kelas X TGB*

SMK Negeri 1 Lubuk Pakam. Jurnal Education Building 2 (1) 77-86.

Khan, G.N. & Ali, A., 2012. *Higher Secondary School Student's Attitude Toward Chemistry. Asian Social Science, VIII.*

Kurnia, Eni., Rahmat Sahputra., Lukman Hadi. 2016. *Pengaruh Model Pembelajaran CIRC pada Materi Koloid Terhadap Motivasi Belajar Siswa SMA.* Pendidikan Kimia: FKIP UNTAN

Kurdi, Fauziah Nuraini. 2009. Penerapan Student Centered Learning dari Teacher Centered Learning mata Ajar Ilmu Kesehatan pada Program Studi Penjaskes. *Forum Kependidikan volume 28 No. 2*

Li,Z.,H.Wan., Y.Shi., dan P.Ouyung.2004. *Personal experiment with four kinds of chemical struktur drawing software: review on Chemdraw, Chemwindow.ISIS/Draw and ChemSketch. Journal of Chemical Information and Modeling.* 44 (5): 1886-1890.

Mardhiah, A. 2016.Penerapan Model Pembelajaran CIRC Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Minyak Bumi.*Jurnal Edukasi Kimia. 1(1): 25-31.*

Permana, I. 2009. *Memahami Kimia 1: SMA/MA untuk Kelas X.* Jakarta: Pusat perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional

Putri, R.I.& Supardi, K. I. 2010. Pengaruh Penggunaan Artikel Kimia Dari Internet Pada Model Pembelajaran Creative Problem Solving Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia, 4(1), 574-581.*

Purba, Micheal. 2008. *Kimia untuk SMA kelas X.* Erlangga: Jakarta

Ramson, A, 2010, *Model Pembelajaran Konstruktivis untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan*

Berpikir Kritis Siswa SMP pada Topik Cahaya, Tesis, Bandung, UP.

- Sastika, R; A. 2013. Implementasi Model Pembelajaran CIRC Yang Dilengkapi Media Macromedia Flash Pada Materi Pokok Sistem Koloid Kelas Xi Ipa Semester Genap SMAN 3 Sragen Tahun Ajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 2(3): 42-48.
- Saputra, H. (2016). *Pengembangan Mutu Pendidikan Era Global: Penguatan Mutu Pembelajaran dengan Penerapan HOTS (High Order Thinking Skills)*. Bandung: SMILE's Publishing.
- Slavin, R. E. 2005. *Cooperative Learning: Theory, Research And Practice Second Edition*. Massachusetts: Allyn And Bacon Publishers.
- Suyanti, R.D. 2010. *Strategi Pembelajaran Kimia*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Strack, D.2001. ChemOffice Ultra 2000. *BOOK Review/Phytochemistry*.57 (1): 144
- Sudjana S., D. 2005. *Metode dan Teknik Pembelajaran Partisipatif*. Bandung: Production.
- Sastrawijaya, Tresna. 1988. *Proses Belajar Mengajar Kimia*. Jakarta: Depdikbud Dirjen Dikti PPLPTK.
- Sukarmin, 2004. *Hidrokarbon dan Minyak Bumi*. Surabaya: Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
- Suwarsih, Mukti, Z., dan Prabowo, A., 2018. Meningkatkan Keterampilan HOTS Siswa melalui Permainan Kartu Soal dalam Pembelajaran PBL. *Jurnal PRISMA*.
- Sugiyono. 2010. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sunarti & Selly R. 2014. *Penilaian dalam Kurikulum 2013: Membantu Guru dan Calon Guru Mengetahui*

Langkahlangkah Penilaian Pembelajaran. Yogyakarta: Andi Offset.

- Sudijono, A.1998. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : PT. RajaGrafindo Persada.
- Siregar, S. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif: Dilengkapi dengan Perbandingan Perhitungan Manual & SPSS*. Jakarta: Kencana PrenadaMedia Group.
- Siregar, Yulia Anita. 2016. *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Cooperative Integrated Raeding and Composition (CIRC) Untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa Dalam Memecahkan Masalah Di SMP Negeri 1 Sipirok*. *Jurnal Eksakta Vol.1*.
- Solikhah, Siti,. Sri Retno Dwi Ariani,. dan Js. Sukardjo. 2014. *Penerapan Model Pembelajaran Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC) Dilengkapi Media Handout Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Minat Siswa Pada Pokok Bahasan Minyak Bumi Kelas X.7 sma Negeri 1 Sukoharjo Tahun Pelajaran 2012/2013*. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK), Vol. 3 No. 3*
- Utami, Budi.2009. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Yuniasri, D. 2013. *Identifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas XI di SMA Negeri 1 Singaraja dan SMA Negeri Bali Mandara pada Materi Struktur Atom dan Ikatan Kimia*. Skripsi.(tidakditerbitkan). Singaraja : Universitas Pendidikan Ganesha.
- Wasonowati, Ratna Rosidah Tri., Redjeki, Tri., dan Ariani, Sri Retno Dwi. 2014. *Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Pada Pembelajaran Hukum-Hukum Dasar Kimia Ditinjau Dari Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas X IPA SMA N 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2013/2014*. *Journal Pendidikan Kimia (JPK), Vol. 3 No. 3 Tahun*.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran.1. Daftar Responden Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Responden Kelas Eksperimen

No	Nama	Kelas	Kode
1	CICI RALITA	XI MIPA 1	UC-001
2	DESI ARYANI	XI MIPA 1	UC-002
3	DICKY ZAMORANO AHMAD	XI MIPA 1	UC-003
4	ERICK BAGUS MAULANA	XI MIPA 1	UC-004
5	FAJAR HARIALDI	XI MIPA 1	UC-005
6	ILHAM FAJAR ROMADHON	XI MIPA 1	UC-006
7	MUHAMMAD ADIB AKHSANI	XI MIPA 1	UC-007
8	MUHAMMAD FAIZIN RAMADHAN	XI MIPA 1	UC-008
9	NAIDA RAIST SAHARA FITRI	XI MIPA 1	UC-009
10	NAMIYA RIZQINA	XI MIPA 1	UC-010
11	NIHAYATURROHMAH	XI MIPA 1	UC-011
12	NISA AZAHRA	XI MIPA 1	UC-012
13	RAFIF VALDIS AYOGA	XI MIPA 1	UC-013
14	RAHMA DIANTI	XI MIPA 1	UC-014
15	ROFATUN FADILAH	XI MIPA 1	UC-015
16	SABRINA NUR RAMADHANI	XI MIPA 1	UC-016
17	SANTI YULIANA	XI MIPA 1	UC-017
18	SINTA ERLIANA	XI MIPA 1	UC-018
19	YUNIA KHOLIS IRHAMNIA	XI MIPA 1	UC-019

Responden Kelas Kontrol

No	Nama	Kelas	Kode
1	DEVI ANGGRAENI	XI MIPA 2	UC-020
2	DIVANA PERMATA WULANDARI	XI MIPA 2	UC-021
3	DWI LISA ANGGRAENI	XI MIPA 2	UC-022
4	ESTI SINTIAWATI	XI MIPA 2	UC-023
5	IDA FARA APRILIANI	XI MIPA 2	UC-024
6	INTAN PUSPITASARI	XI MIPA 2	UC-025
7	IYYAKA ROBBY SAKRIYAN	XI MIPA 2	UC-026
8	JIHAN SALSABILA	XI MIPA 2	UC-027
9	KAROMAH	XI MIPA 2	UC-028
10	MAYA AMELIA	XI MIPA 2	UC-029
11	MUHAMMAD IBROMUL ULUM	XI MIPA 2	UC-030
12	NAZILATUL FITRI	XI MIPA 2	UC-031
13	RINDITA SAFIRA	XI MIPA 2	UC-032
14	RIZAL DHIYA'UL HAQ	XI MIPA 2	UC-033
15	SALWA NADHIFA	XI MIPA 2	UC-034
16	SITI AMINAH TUZZUROH	XI MIPA 2	UC-035
17	SYAFIQ MUHAMMAD AL-AZIZI	XI MIPA 2	UC-036
18	VIVI NOVIYANTI	XI MIPA 2	UC-037
19	YAZID IRFANSYAHA	XI MIPA 2	UC-038

(Sumber: Administrasi Kesiswaan MAN 2 Kota Pekalongan Tahun Ajaran 2019/2020)

Lampiran.2. Silabus Mata Pelajaran Kimia

SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA KURIKULUM 2013 REVISI 2016

A. Kelas XI

Kompetensi Sikap Spiritual dan Kompetensi Sikap Sosial, dicapai 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. Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung, dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter peserta didik lebih lanjut. Pembelajaran untuk Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan sebagai berikut ini.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
<p>3.1 Menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan pemahaman kekhasan atom karbon dan penggolongan senyawanya</p> <p>4.1 Menemukan berbagai struktur molekul hidrokarbon dari rumus molekul yang sama dan memvisualisasikannya</p>	<p>Senyawa Hidrokarbon</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kekhasan atom karbon. • Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. • Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna • Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna • Isomer • Reaksi senyawa hidrokarbon 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati senyawa hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari, misalnya plastik, lilin, dan tabung gas yang berisi elpiji serta nyala api pada kompor gas. • Menyimak penjelasan kekhasan atom karbon yang menyebabkan banyaknya senyawa karbon. • Membahas jenis atom C berdasarkan jumlah atom C yang terikat pada rantai atom karbon (atom C primer, sekunder, tersier, dan kuarterner) dengan menggunakan molimod, bahan alam, atau perangkat lunak kimia (ChemSketch, Chemdraw, atau lainnya). • Membahas rumus umum alkana, alkena dan alkuna berdasarkan analisis rumus struktur dan rumus molekul. • Menghubungkan rumus struktur dan rumus molekul dengan rumus umum senyawa hidrokarbon • Membahas cara memberi nama senyawa alkana, alkena dan alkuna sesuai dengan aturan IUPAC • Membahas keteraturan sifat fisik (titik didih dan titik leleh) senyawa alkana, alkena dan alkuna • Menentukan isomer senyawa hidrokarbon • Memprediksi jenis isomer (isomer rangka, posisi, fungsi, geometri) dari senyawa hidrokarbon. • Membedakan jenis reaksi alkana, alkena dan alkuna.

<p>3.2 Menjelaskan proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi serta kegunaannya</p>	<p>Minyak bumi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fraksi minyak bumi • Mutu bensin • Dampak pembakaran bahan bakar dan cara mengatasinya 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati jenis bahan bakar minyak (BBM) yang dijual di SPBU • Membahas proses pembentukan minyak bumi dan cara mengeksplorasinya • Membahas proses penyulingan minyak bumi secara distilasi bertingkat
<p>3.3 Memahami reaksi pembakaran hidrokarbon yang sempurna dan tidak sempurna serta sifat zat hasil pembakaran (CO₂, CO, partikulat karbon)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Senyawa hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis proses penyulingan bertingkat untuk menghasilkan minyak bumi menjadi fraksi-fraksinya. • Membahas pembakaran hidrokarbon yang sempurna dan tidak sempurna serta dampaknya terhadap lingkungan, kesehatan dan upaya untuk mengatasinya.
<p>4.2 Menyajikan karya tentang proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi beserta kegunaannya</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Membandingkan kualitas bensin berdasarkan bilangan oktannya (Premium, Pertamax, dan sebagainya). • Membahas penggunaan bahan bakar alternatif selain minyak bumi dan gas alam. • Menganalisis bahan bakar alternatif selain minyak bumi dan gas alam.
<p>4.3 Menalar dampak pembakaran senyawa hidrokarbon terhadap lingkungan dan kesehatan serta mengajukan gagasan cara mengatasinya</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan dampak pembakaran hidrokarbon terhadap lingkungan dan kesehatan serta cara mengatasinya. • Mempresentasikan hasil kerja kelompok tentang minyak bumi , bahan bakar alternatif pengganti minyak bumi dan gas alam serta masalah lingkungan yang disebabkan oleh penggunaan minyak bumi sebagai bahan bakar.

Semarang, 2 Agustus 2019

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Kimia

Peneliti



Nur Kholik, S.Pd



Handwritten signature of Hana Hanifah, with the name 'Hana Hanifah' written in cursive below the signature.

Hana Hanifah

NIM.1503076047

Lampiran.3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(KELAS EKSPERIMEN)

- Nama Sekolah : MAN 2 Pekalongan
- Kelas/Semester : XI MIPA
- Mata Pelajaran : Kimia
- Materi Pokok : Senyawa Hidrokarbon dan Minyak Bumi
- Kekhasan Atom Karbon
 - Reaksi Senyawa Hidrokarbon
 - Komposisi Minyak Bumi
 - Fraksi Minyak bumi
 - Dampak Pembakaran Bahan Bakar
 - Kegunaan dan Komposisi Senyawa Hidrokarbon dalam Kehidupan Sehari-hari
- Alokasi Waktu : 8JP (8X45 menit)

A. Kompetensi Inti

Kompetensi Sikap Spiritual dan Kompetensi Sikap Sosial dicapai 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.

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
3. Memahami, menerapkan, 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.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Materi Pokok

Kompetensi Dasar	Indikator
1.1 Menyadari adanya keteraturan struktur partikel materi sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang struktur partikel materi sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya tentatif.	1.1.1 Siswa mampu mengagungkan kebesaran Tuhan YME
2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.	2.2.1 Siswa dapat bekerjasama dalam diskusi kelompok 2.2.2 Siswa dapat aktif dan bijaksana dalam diskusi
3.1 Menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan pemahaman kekhasan atom karbon dan penggolongan senyawanya	3.1.1 Membahas jenis atom C berdasarkan jumlah atom C yang terikat pada rantai atom karbon (atom C primer, sekunder, tersier, dan kuarternar) dengan menggunakan molimod, bahan alam, atau perangkat lunak kimia (ChemSketch, Chemdraw, atau

	<p>lainnya)</p> <p>3.1.2 Membahas rumus umum alkana, alkena dan alkuna berdasarkan analisis rumus struktur dan rumus molekul</p> <p>3.1.3 Membahas cara memberi nama senyawa alkana, alkena dan alkuna sesuai dengan aturan IUPAC</p> <p>3.1.4 Membahas keteraturan sifat fisik (titik didih dan titik leleh) senyawa alkana, alkena dan alkuna</p>
<p>3.2 Menjelaskan proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi serta kegunaannya</p>	<p>3.2.1 Membahas proses pembentukan minyak bumi dan cara mengeksplorasinya</p> <p>3.2.2 Membahas proses penyulingan minyak bumi secara distilasi bertingkat</p>
<p>4.3 Menalar dampak pembakaran senyawa hidrokarbon terhadap lingkungan dan kesehatan serta mengajukan gagasan cara mengatasinya</p>	<p>3.1.3 Membahas penggunaan bahan bakar alternatif selain minyak bumi dan gas alam.</p> <p>3.1.4 Menyimpulkan dampak pembakaran hidrokarbon terhadap lingkungan dan kesehatan serta cara mengatasinya</p> <p>3.1.5 Mempresentasikan hasil kerja kelompok tentang minyak bumi , bahan</p>

	bakar alternatif pengganti minyak bumi dan gas alam serta masalah lingkungan yang disebabkan oleh penggunaan minyak bumi sebagai bahan bakar.
--	---

C. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat :

1. Membedakan atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner
2. Mengetahui rumus umum alkuna, alkena, alkana beserta cara penamaanya
3. Membahas keteraturan sifat fisik senyawa alkana, alkuna, dan alkena
4. Menjelaskan proses pembuatan minyak bumi dan gas alam
5. Menjelaskan komponen-komponen utama penyusun minyak bumi
6. Menafsirkan bagan penyulingan bertingkat untuk menjelaskan dasar teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi
7. Membedakan kualitas bensin berdasarkan bilangannya
8. Menjelaskan penggunaan residu minyak bumi dalam industri petrokimia

9. Menganalisis dampak pembakaran bahan bakar terhadap lingkungan
10. Menjelaskan kegunaan dan komposisi senyawa hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari

D. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Pembelajaran Kooperative

Model : CIRC (*COOPERATIVE INTEGRATED READING AND COMPOSITION*)

Metode : Diskusi, tanya jawab, dan pemberian tugas

E. Media Pembelajaran

Papan tulis, spidol, buku catatan, dan lembar tugas

F. Sumber Belajar

Buku paket/modul kimia dan internet

G. Langkah - langkah Pembelajaran

Kegiatan	Langkah-langkah pembelajaran	Deskripsi kegiatan	Alokasi waktu
PERTEMUAN PERTAMA			
Pendahuluan	Tahap pertama (Orientasi): Guru memaparkan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan kepada siswa	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengkondisikan siswa untuk siap belajar dengan diawali berdoa - Guru mengabsensi siswa - Guru menyampaikan 	10 menit

		<p>tujuan pembelajaran yang akan disampaikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan prosedur pretest 	
Isi		<ul style="list-style-type: none"> - Guru membagikan soal pretest materi senyawa hidrokarbon dan minyak bumi - Siswa mengerjakan lembar pretest - Siswa mengumpulkan lembar jawaban pretest - Guru menjelaskan model pembelajaran CIRC - Guru mengenalkan materi senyawa hidrokar dan minyak bumi secara global serta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari 	70 menit
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> - Guru 	10

		<p>memberikan kesempatan siswa untuk bertanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menutup pelajaran dan dilanjutkan dengan berdoa 	menit
PERTEMUAN KEDUA			
Pendahuluan	<p>Tahap pertama (Oientasi) yaitu : Pada tahap ini, guru melakukan apresiasi dan pengetahuan awal siswa tentang materi yang akan diberikan</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengkondisikan siswa untuk siap belajar dengan diawali berdoa - Guru mengabsensi siswa - Guru memberi apressepsi dengan menanyakan <i>"bahan bakar yang kita gunakan dalam keperluan sehari-hari termasuk golongan senyawa hidrokarbon seperti minyak tanah, bensin, dan LPG"</i> <i>"Apakah kalian mengetahui nama dan struktur"</i> 	15 menit

		<i>senyawa yang ada dalam minyak tanah, bensin, LPG tersebut?"</i>	
Isi		<ul style="list-style-type: none"> - Siswa diberi kesempatan untuk menjawab - Guru menjelaskan berbagai macam jenis atom C berdasarkan jumlah atom C yang terikat pada rantai atom karbon - Guru menjelaskan dengan dibantu media <i>chemdraw</i> 	70 menit
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> - Siswa diberi kesempatan untuk bertanya - Guru menutup pelajaran dengan berdoa dan salam 	5 menit
PERTEMUAN KETIGA			
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengkondisikan siswa untuk siap belajar dengan diawali berdoa 	5 menit

		<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengabsensi siswa - Guru mengulas materi sebelumnya terkait dengan jenis atom C 	
		<ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan rumus umum senyawa, alkana, alkuna, alkena. - Guru membahas cara memberi nama senyawa alkana, alkuna, alkena - Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya - Guru meminta siswa mengerjakan latihan soal didepan kelas - Guru dan siswa mengklarifikasi jawaban bersama-sama 	75 menit
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberi kesempatan siswa untuk meyimpulkan materi 	10 menit

		<p>pembelajaran hari ini</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menutup pelajaran dengan berdoa dan salam 	
PERTEMUAN KEEMPAT			
Pendahuluan	<p>Tahap pertama (Orientasi) yaitu: Pada tahap ini, guru melakukan apresiasi dan pengetahuan awal siswa tentang materi yang akan diberikan</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengkondisikan siswa untuk siap belajar dengan diawali berdoa - Guru mengabsensi siswa - Guru memberi apersepsi <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Apakah kalian tahu banyak sekali kegunaan dari turunan senyawa atom karbon?</i> 2. <i>Ada yang tahu minyak bumi itu apa?</i> 3. <i>bagaimanakah caranya minyak bumi yang berupa cairan hitam tersebut bisa menghasilkan berbagai produk</i> 	10 menit

		- Guru memberi kesempatan siswa untuk menjawab	
Inti	<p>Tahap kedua (organisasi) yaitu: Guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok dengan memperhatikan keheterogenan akademik. Setelah mengelompokkan siswa, kemudian guru membagi bahan bacaan tentang materi yang akan dibahas kepada siswa. Selain itu menjelaskan mekanisme diskusi kelompok dan tugas yang harus diselesaikan selama proses pembelajaran berlangsung.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Guru membentuk kelompok-kelompok diskusi - Guru menjelaskan prosedur diskusi siswa - Guru mempersilahkan siswa untuk bergabung ke dalam kelompok masing-masing - Siswa bekerja sama (membaca bergantian dan memberikan tanggapan) terhadap wacana materi dan selanjutnya menuliskan kata-kata kunci pada catatan. Masing-masing kelompok diberi permasalahan mengenai : pembentukan minyak bumi dan 	75 menit

	<p>Tahap ketiga (pengenalan konsep) yaitu : Dengan cara mengenalkan tentang suatu konsep baru yang mengacu pada proses pembelajaran/ kegiatan kelompok, pada kegiatan ini guru menugaskan siswa untuk membaca bahan bacaan yang telah dibagikan. Setiap anggota kelompok diharuskan untuk mencari pokok permasalahan yang terdapat dalam bacaan serta sekaligus mengkritik isi (pokok permasalahan) , serta saling berargument dalam</p>	<p>eksplorasinya, proses penyulingan minyak bumi, bahan bakar alternatif minyak bumi, dan dampak pembakaran hidrokarbon bagi kesehatan dan lingkungan sekitar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa memberikan tanggapan terhadap lembar diskusi yang ada dan mencari sumber bacaan dari buku kimia lainnya - Siswa memahi dan saling bertukar pikiran atau pendapat mengenai materi yang didiskusikan - Siswa membuat rangkuman dari tiap-tiap materi yang didiskusikan 	
--	---	--	--

	kelompok untuk memastikan kritikan mereka sudah tepat dan memiliki alasan yang tepat.		
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya - Guru menutup pelajaran dan dilanjutkan dengan berdoa 	5 menit
PERTEMUAN KELIMA			
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengkondisikan siswa untuk siap belajar dengan diawali berdoa - Guru mengabsensi siswa 	5 menit
Inti	Tahap keempat (tahap publikasi) yaitu : Siswa mengkomunikasikan hasil temuan-temuannya dan	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mempersilahkan siswa untuk menyiapkan hasil diskusi sebelumnya untuk dipresentasikan - Siswa mempresentasikan 	80 menit

	<p>membuktikan di depan kelas. Kelompok yang lain diharuskan untuk memberi umpan balik atas pembahasan diskusi kelompok yang sedang tampil dengan cara mengkritik pendapat/kritikan kelompok yang sedang tampil</p> <p>Tahap kelima (tahap penguatan dan refleksi) yaitu: Pada tahap ini guru memberikan penguatan berhubungan dengan materi yang dipelajari melalui penjelasan-penjelasan ataupun memberikan contoh nyata dalam</p>	<p>an hasil diskusi yang telah didapatkan</p> <ul style="list-style-type: none"> - guru memberikan kesempatan kelompok lain untuk bertanya - Guru dan siswa menarik kesimpulan hasil diskusi dari siswa - Guru menyampaikan <i>posttest</i> untuk pembelajaran selanjutnya 	
--	--	---	--

	kehidupan sehari-hari. Selanjutnya siswa diberi kesempatan untuk merefleksikan dan mengevaluasi hasil pembelajarannya.		
Penutup		- Guru menutup pelajaran dan dilanjutkan dengan berdoa	5 menit
PERTEMUAN KEENAM			
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengkondisikan siswa untuk siap belajar dengan diawali berdoa - Guru mengabsensi siswa - Guru menjelaskan prosedur postest 	3 menit
Inti		<ul style="list-style-type: none"> - Guru membagikan lembar postest - Siswa mulai mengerjakan soal-soal postest - Siswa mengumpulkan 	85 menit

		lembar jawaban postest	
Penutup		- Guru menutup pelajaran dan dilanjutkan dengan berdoa	2 menit

Semarang, 2 Agustus 2019

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Kimia

Peneliti



Nur Kholik, S.Pd



Hana Hanifah

NIM.1503076047

LANGKAH Pengerjaan:

1. Siswa membentuk kelompok yang anggotanya 4 atau 5 orang secara heterogen
 2. Guru memberikan wacana atau bacaan sesuai dengan topik pembelajaran
 3. Siswa bekerja sama saling membacakan, menemukan ide pokok, dan memberi tanggapan terhadap wacana atau klipingselanjutnya ditulis pada lembar kertas
 4. Siswa mempresentasikan atau membacakan hasil diskusi kelompok
-

PEMBENTUKAN DAN EKSPLORASI MINYAK BUMI

Minyak bumi terbentuk dari penguraian senyawa-senyawa organik dari jasad mikroorganisme jutaan tahun yang lalu di dasar laut atau di darat. Sisa-sisa tumbuhan dan hewan tersebut tertimbun oleh endapan pasir, lumpur, dan zat-zat lain selama jutaan tahun dan mendapat tekanan serta panas bumi secara alami. Bersamaan dengan proses tersebut, bakteri pengurai merombak senyawa-senyawa kompleks dalam jasad organik menjadi senyawa-senyawa hidrokarbon. Proses penguraian ini berlangsung sangat lambat sehingga

untuk membentuk minyak bumi dibutuhkan waktu yang sangat lama. Itulah sebabnya minyak bumi termasuk sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui, sehingga dibutuhkan kebijaksanaan dalam eksplorasi dan pemakaiannya.

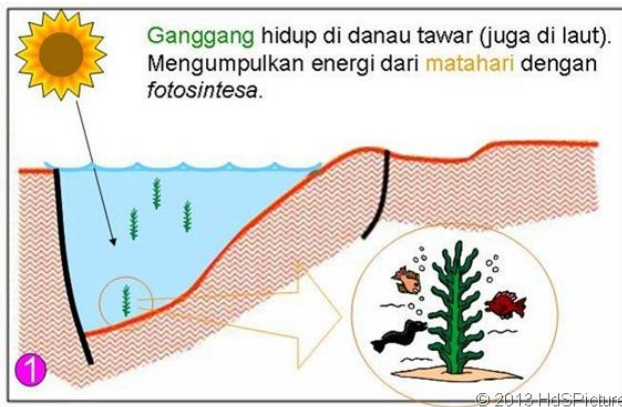
Hasil peruraian yang berbentuk cair akan menjadi minyak bumi dan yang berwujud gas menjadi gas alam. Untuk mendapatkan minyak bumi ini dapat dilakukan dengan pengeboran. Beberapa bagian jasad renik mengandung minyak dan lilin. Minyak dan lilin ini dapat bertahan lama di dalam perut bumi. Bagian-bagian tersebut akan membentuk bintik-bintik, warnanya pun berubah menjadi cokelat tua. Bintik-bintik itu akan tersimpan di dalam lumpur dan mengeras karena terkena tekanan bumi. Lumpur tersebut berubah menjadi batuan dan terkubur semakin dalam di dalam perut bumi. Tekanan dan panas bumi secara alami akan mengenai batuan lumpur sehingga mengakibatkan batuan lumpur menjadi panas dan bintik-bintik di dalam batuan mulai mengeluarkan minyak kental yang pekat. Semakin dalam batuan terkubur di perut bumi, minyak yang dihasilkan akan semakin banyak. Pada saat batuan lumpur mendidih, minyak yang dikeluarkan berupa minyak cair yang bersifat encer, dan saat suhunya sangat tinggi akan dihasilkan gas alam. Gas alam ini sebagian besar berupa metana.

Sementara itu, saat lempeng kulit bumi bergerak, minyak yang terbentuk di berbagai tempat akan bergerak. Minyak bumi yang terbentuk akan terkumpul dalam pori-pori batu pasir atau batu kapur. Oleh karena adanya gaya kapiler dan tekanan di perut bumi lebih besar dibandingkan dengan tekanan di permukaan bumi, minyak bumi akan bergerak ke atas. Apabila gerak ke atas minyak bumi ini terhalang oleh batuan yang kedap cairan atau batuan tidak berpori, minyak akan terperangkap dalam batuan tersebut. Oleh karena itu, minyak bumi juga disebut *petroleum*. Petroleum berasal dari bahasa Latin, *petrus* artinya batu dan *oleum* yang artinya minyak.

Daerah di dalam lapisan tanah yang kedap air tempat terkumpulnya minyak bumi disebut cekungan atau antiklinal. Lapisan paling bawah dari cekungan ini berupa air tawar atau air asin, sedangkan lapisan di atasnya berupa minyak bumi bercampur gas alam. Gas alam berada di lapisan atas minyak bumi karena massa jenisnya lebih ringan daripada massa jenis minyak bumi. Apabila akumulasi minyak bumi di suatu cekungan cukup banyak dan secara komersial menguntungkan, minyak bumi tersebut diambil dengan cara pengeboran. Minyak bumi diambil dari sumur minyak yang ada di pertambangan-pertambangan minyak. Lokasi-lokasi sumur-sumur minyak diperoleh setelah melalui proses studi

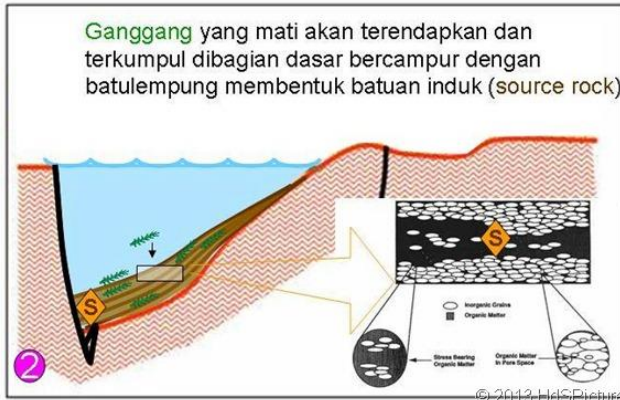
geologi analisis sedimen karakter dan struktur sumber. Berikut adalah langkah-langkah proses pembentukan minyak bumi beserta gambar ilustrasi:

1. Ganggang hidup di danau tawar (juga di laut). Mengumpulkan energi dari matahari dengan fotosintesis.



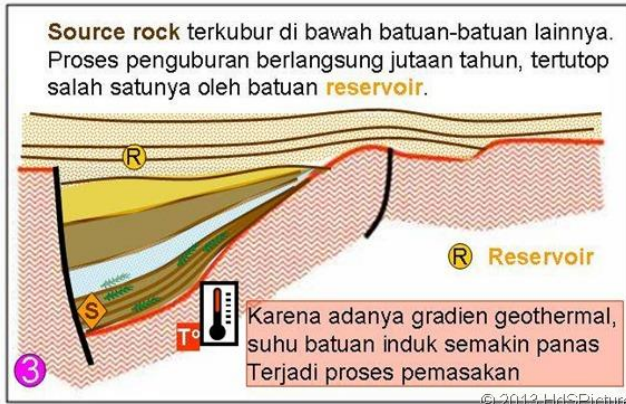
2. Setelah ganggang-ganggang ini mati, maka akan terendapkan di dasar cekungan sedimen dan membentuk batuan induk (*source rock*). Batuan induk adalah batuan yang mengandung karbon (*High Total Organic Carbon*). Batuan ini bisa batuan hasil pengendapan di danau, di delta, maupun di dasar laut. Proses pembentukan karbon dari ganggang menjadi batuan induk ini sangat spesifik. Itulah sebabnya tidak semua cekungan sedimen akan mengandung minyak atau gas bumi. Jika karbon ini teroksidasi maka akan terurai

dan bahkan menjadi rantai karbon yang tidak mungkin dimasak.



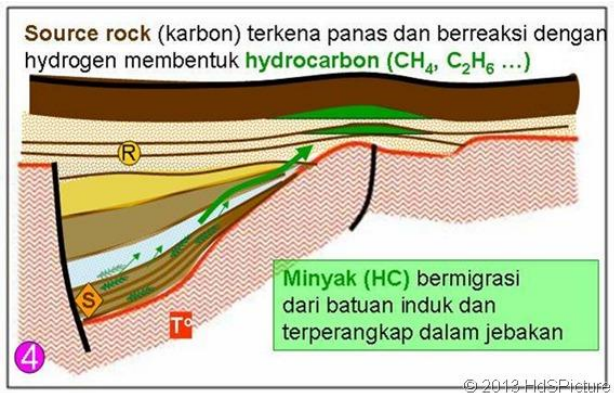
3. Batuan induk akan terkubur di bawah batuan-batuan lainnya yang berlangsung selama jutaan tahun. Proses pengendapan ini berlangsung terus menerus. Salah satu batuan yang menimbun batuan induk adalah batuan *reservoir* atau batuan sarang. Batuan sarang adalah batu pasir, batu gamping, atau batuan vulkanik yang tertimbun dan terdapat ruang berpori-pori di dalamnya. Jika daerah ini terus tenggelam dan terus ditumpuki oleh batuan-batuan lain di atasnya, maka batuan yang mengandung karbon ini akan terpanaskan. Semakin kedalam atau masuk amblas ke bumi, maka suhunya akan bertambah. Minyak terbentuk pada suhu antara 50 sampai 180 derajat Celsius. Tetapi puncak atau kematangan terbagus akan tercapai bila suhunya mencapai

100 derajat Celsius. Ketika suhu terus bertambah karena cekungan itu semakin turun dalam yang juga diikuti penambahan batuan penimbun, maka suhu tinggi ini akan memasak karbon yang ada menjadi gas.



4. Karbon terkena panas dan bereaksi dengan hidrogen membentuk hidrokarbon. Minyak yang dihasilkan oleh batuan induk yang telah matang ini berupa minyak mentah. Walaupun berupa cairan, ciri fisik minyak bumi mentah berbeda dengan air. Salah satunya yang terpenting adalah berat jenis dan kekentalan. Kekentalan minyak bumi mentah lebih tinggi dari air, namun berat jenis minyak bumi mentah lebih kecil dari air. Minyak bumi yang memiliki berat jenis lebih rendah dari air cenderung akan pergi ke atas. Ketika minyak tertahan oleh sebuah bentuk batuan yang menyerupai

mangkok terbalik, maka minyak ini akan tertangkap dan siap ditambang.



Format Laporan :

- Cover
- Diskusi dan solusi yang diberikan
- Kesimpulan
- Daftar pustaka

Nb. Sertakan informasi tambahansu mber bisa dari buku paket, internet, koran, dll

Penilaian Presentasi

- Penguasaan materi yang dipresentasikan (semua anggota kelompok wajib memahami materi)
- Penggunaan bahasa
- Ketepatan intonasi dan kejelasan artikulasi
- Kemampuan memanfaatkan media presentasi (jika dibutuhkan)
- Kemampuan mempertahankan dan menanggapi pertanyaan atau sanggajan
- Keaktifan anggota kelompok

LANGKAH Pengerjaan :

1. Siswa membentuk kelompok yang anggotanya 4 atau 5 orang secara heterogen
 2. Guru memberikan wacana atau bacaan sesuai dengan topik pembelajaran
 3. Siswa bekerja sama saling membacakan dan menemukan ide pokok dan memberi tanggapan terhadap wacana atau klipings dan ditulis pada lembar kertas
 4. Siswa mempresentasikan atau membacakan hasil diskusi kelompok
-

PROSES PENYULINGAN MINYAK BUMI

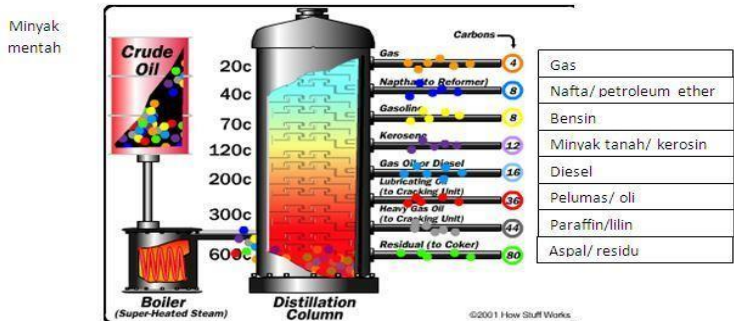
Bumi memiliki banyak struktur lapisan. Setiap lapisan bumi memiliki berbagai macam fungsi. Salah satunya menyimpan minyak bumi. Minyak bumi adalah minyak yang berasal dari pelapukan makhluk hidup yang terjadi berjuta-juta tahun yang lalu. Makhluk hidup yang mengalami pelapukan, akan di tutupi oleh materi sedimen. Materi sedimen adalah materi yang terbawa oleh air, angin, maupun

gletser. Proses ini disebut proses sedimentasi. Akibat hal ini, minyak bumi ditemukan di dalam bumi. Minyak bumi dapat ditemukan dan diambil dengan berbagai cara. Minyak bumi paling mudah di temukan pada tanah- tanah yang mengalami patahan horizontal. Patahan horiontal adalah patahan pada kerak bumi yang terjadi akibat adanya tenaga horizontal. Patahan ini, menyisakan retakan- retakan di permukaan bumi, serta menjadi salah satu penyebab beragam bentuk relief permukaan bumi. Retakan ini, menyimpan banyak kantong- kantong minyak bumi dengan kualitas yang baik. Retakan ini tidak hanya terjadi di darat. Tapi juga bisa terjadi di laut. Karena berasal dari pelapukan sisa makhluk hidup yang terjadi sangat lama, minyak bumi adalah salah satu sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui.

Sebagai sumber daya alam, minyak bumi memiliki banyak manfaat bagi manusia. Hanya saja, membutuhkan waktu dan pengolahan yang lama, untuk menghasilkan minyak bumi yang memiliki manfaat. minyak bumi adalah minyak mentah (*crude oil*) berwujud cairan kental berwarna hitam yang belum dapat dimanfaatkan. Kemudian agar dapat dimanfaatkan, minyak bumi harus mengalami proses pengolahan dahulu. Pengolahan minyak bumi dilakukan dengan kilang minyak yang melalui dua tahap. Pengolahan tahap pertama (*primary processing*) dilakukan dengan cara

distilasi bertingkat dan pengolahan tahap kedua (*secondary processing*) dilakukan dengan berbagai cara.

A. Pengolahan minyak bumi tahap pertama



Gambar. Pengolahan minyak bumi - distilasi bertingkat minyak bumi

Sumber: <http://rumushitung.com>

Pengolahan minyak bumi tahap pertama dilakukan dengan distilasi bertingkat, yaitu proses distilasi berulang-ulang, sehingga didapatkan berbagai macam hasil berdasarkan perbedaan titik didihnya. Hasil pada proses distilasi bertingkat ini meliputi:

a) Faksi Pertama

Faksi yang dihasilkan adalah yang paling ringan. Suhu yang dihasilkan kurang dari 30°C. Pada tahap ini, materi yang dihasilkan adalah LPG (*liquid petroleum*

gas) yang mengandung senyawa kimia metana (CH_4) dan etana (C_2H_6). LPG digunakan untuk bahan bakar kompor gas dan dimobil BBG, atau diolah lebih lanjut menjadi bahan kimia lainnya.

b) Faksi Kedua

Pada tahap ini, menghasilkan *petroleum eter/nafta*. Suhu yang dihasilkan antara $30\text{-}90^\circ\text{C}$. Nafta tidak dapat langsung digunakan, tetapi diolah lebih lanjut pada tahap kedua menjadi bensin (premium) atau bahan petrokimia yang lain. Pada tahap ini, senyawa yang dihasilkan adalah campuran alkana dengan rantai C_5H_{12} hingga C_6H_{14} .

c) Faksi Ketiga

Tahap ini menghasilkan gasolin. Suhu pada tahap ini berkisar antara $90\text{-}175^\circ\text{C}$. Campuran alkana pada tahap ini memiliki senyawa kimia dengan rantai C_6H_{14} hingga C_9H_{20} .

d) Faksi Keempat

Tahap ini menghasilkan nafta. Suhu yang dihasilkan berkisar antara $175\text{-}200^\circ\text{C}$. Nafta juga bisa disebut sebagai bensin berat. Memiliki campuran alkana dengan rantai C_9H_{20} hingga $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$.

e) Faksi Kelima

Pada tahap ini, yang dihasilkan adalah kerosin. Kerosin juga bisa disebut sebagai minyak tanah. Suhu yang

dihasilkan berkisar antara 175-275°C. Kerosin memiliki campuran alkana dengan rantai $C_{12}H_{26}$ hingga $C_{15}H_{32}$.

f) Faksi Keenam

Tahap ini menghasilkkan diesel. Memiliki suhu antara 250-375°C. Deisel juga bisa di sebut sebagai minyak solar. Diesel memiliki campuran alkana dengan rantai $C_{15}H_{32}$ hingga $C_{16}H_{36}$.

g) Faksi Ketujuh

Pada faksi ini, materi yang dihasilkan memiliki suhu yang pang tinggi, dan berada di paling bawah menara. Suhu pada tahap ini lebuah dari 375°C. Terdapat 2 hasil yang didapat pada tahap ini. Yaitu yang menguap dan yang tidak menguap. Tidak menguap, menghasilkan aspal dan arang minyak bumi. Sedangkan yang mengupa akan menghaslkan pelumas dan parafin sebagai bahan pembuat lilin.

B. Pengolahan minyak bumi tahap kedua

Tahap kedua adalah tahap lanjutan dari tahap satu. Pada tahap ini, senyawa yang dihasilkan pada tahap satu, akan di proses lagi, sehingga menghasilkan senyawa yang memiliki manfaat pada manusia. Pada tahap ini dapat menghasilkan bahan bakar minyak atau non bahan bakar minyak. Untuk mendapat hasil lanjutan dari tahap satu, dilakukan perubahan struktur kimia melalui pemecahan

molekul, perubahan, atau penggabungan antara dua molekul. Pada tahap kedua ini, memiliki 4 tahapan. Yaitu: Pada pengolahan minyak bumi tahap kedua, dilakukan berbagai proses lanjutan dari hasil penyulingan pada tahap pertama. Proses-proses tersebut meliputi:

a) Konversi

Pada tahap ini, senyawa kimia yang dihasilkan pada tahap pertama di rubah. Perubahan ini memakai 5 macam cara. Yaitu:

- **Alkalisasi:** Tahap ini adalah penggabungan 2 macam hidrokarbon dengan cara kimiawi. Pada tahap ini, dapat menghasilkan bensin dengan oktan yang rendah dan avgas.
- **Cracking:** pemecahan hidrokarbon menjadi molekul yang lebih kecil dengan memakai suhu dan tekanan yang sangat tinggi. Yang dihasilkan pada proses ini adaah LPG, naftam karosin, avtur, dan solar.
- **Polimerisasi:** Proses ini adalah menggabung 2 molekul menjadi satu. Pada proses ini, akan membentuk satu molekul yaitu polimer. Pada proses ini, penggabungan hidrokarbon dilakukan dalam bentuk gas, sehingga menjadi nafta ringan.
- **Reformasi:** Pada proses ini, termal ringan yang ada di dalam nafta, akan di olah, sehingga

menghasilkan oktan yang lebih tinggi dan mudah menguap.

➤ **Isomerasi:** Susunan atom pada tahap ini akan di rubah. Perubaham atom pada tahap ini, yang pada awalnya berupa N-butana menjadi Iso-butana. Oktan yang dihasilkan pada tahap ini lebih tinggi. Selain itu, senyawa yang dihasilkan pada tahap ini bisa menjadi bahan baku pada proses alkalisasi.

b) Ekstraksi

Tahap ini juga bisa disebut sebagai tahap pemisahan. Pada tahap ini, pemisahan dilakukan berdasarkan daya larut. Zat yang menjadi pelarut adalah *solvet* atau *furfural*. Dengan proses ini, jumlah yang akan dihasilkan akan semakin banyak dengan mutu yang lebih baik.

c) Kristalisasi

Kristalisasi juga adalah pemisahan. Bedanya, pemisahan dilakukan pada titik cair melalui proses pendinginan. Pemisahan ini, menghasilkan produk dengan mutu yang lebih baik. Tahap ini menghasilkan bahan baku plastik, bahan baku kosmetik, bahan baku obat serangga, bahan baku lilin, dan solar dengan jumlah parafin yang sudah berkurang akibat proses ini.

d) Treating atau Pembersihan

Perbersihan adalah tahap akhir dari seluruh rangkaian pemrosesan minyak bumi. Pembersihan dilakukan untuk membuang adanya kontaminasi dari zat- zat yang tidak penting atau berbahaya bagi manusia. Pada tahap ini, memerlukan caustik soda, tanah alat, atau melalui proses hidrogenasi.

Format Laporan :

- Cover
- Diskusi dan solusi yang diberikan
- Kesimpulan
- Daftar pustaka

Nb. Sertakan informasi tambahansum ber bisa dari buku paket, internet, koran, dll

Penilaian Presentasi

- Penguasaan materi yang dipresentasikan (semua anggota kelompok wajib memahami materi)
- Penggunaan bahasa
- Ketepatan intonasi dan kejelasan artikulasi
- Kemampuan memanfaatkan media presetasi (jika dibutuhkan)
- Kemampuan mempertahankan dan menanggapi pertanyaan atau sanggajan
- Keaktifan anggota kelompok

LANGKAH Pengerjaan:

1. Siswa membentuk kelompok yang anggotanya 4 atau 5 orang secara heterogen
 2. Guru memberikan wacana atau bacaan sesuai dengan topik pembelajaran
 3. Siswa bekerja sama saling membacakan dan menemukan ide pokok dan memberi tanggapan terhadap wacana atau kliping dan ditulis pada lembar kertas
 4. Siswa mempresentasikan atau membacakan hasil diskusi kelompok
-

BAHAN BAKAR ALTERNATIF MINYAK BUMI

Bahan bakar alternatif adalah bahan bakar yang dapat digunakan untuk menggantikan bahan bakar konvensional. Ini menuntut kita untuk dapat menghasilkan bahan bakar selain bahan bakar fosil/minyak bumi karena minyak bumi merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Bahan Bakar Minyak, yang lebih kita kenal dengan BBM merupakan bahan bakar yang diproses dan diolah dari sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Karena sifatnya yang tidak dapat diperbaharui ini maka minyak sebagai sumber bahan bakar akan semakin menipis dan habis

pada suatu saat nanti. Bahan bakar minyak merupakan sumber energi utama dalam menggerakkan roda kehidupan dunia, termasuk di dalamnya roda perekonomian. Tanpa adanya bahan bakar, transportasi akan terhenti, industri akan tutup dan roda perekonomian akan berhenti.

Ciri-ciri energi alternatif adalah:

- Dapat digunakan berulang-ulang
- Jumlahnya berlimpah di alam
- Pengolahannya tidak merusak alam
- Tidak berbahaya, aman, serta tidak menyebabkan penyakit akibat pengolahannya
- Ramah lingkungan

A. Energi Alternatif Pengganti Minyak Bumi

Para ahli sudah banyak menemukan energy alternative pengganti minyak bumi, diantaranya adalah

a) Biogas

Kotoran hewan dapat digunakan sebagai kompos untuk memupuk tanaman atau membuat biogas yang berguna sebagai bahan bakar. Biogas cocok dikembangkan di daerah-daerah yang memiliki biomassa berlimpah, terutama di sentra-sentra produksi padi seperti ternak di Jawa Tengah, Jawa Timur, Sulawesi Selatan, Bali, dan lain-lain. Biogas sebagian besar terdiri atas gas metan yang dapat

dibakar. Biogas merupakan hasil fermentasi bakteri metan di dalam kondisi anaerobik. Manfaat energi biogas adalah sebagai pengganti bahan bakar khususnya minyak tanah dan dipergunakan untuk memasak kemudian sebagai bahan pengganti bahan bakar minyak (bensin, solar). Dalam skala besar, biogas dapat digunakan sebagai pembangkit energi listrik. Di samping itu, dari proses produksi biogas akan dihasilkan sisa kotoran ternak yang dapat langsung dipergunakan sebagai pupuk organik pada tanaman / budidaya pertanian.

b) Biosolar

Biosolar merupakan campuran solar dengan minyak nabati yang didapatkan dari minyak kelapa sawit atau *crude palm oil* (CPO). Sebelum dicampurkan minyak kelapa sawit direaksikan dengan *methanol* dan *ethanol* dengan katalisator NaOH atau KOH untuk menghasilkan *fatty acid methyl ester* (FAME). Untuk Biosolar jenis B-5 yang dijual saat ini mengandung 5% campuran FAME. Sebelum dicampurkan, laboratorium pengujian yang dimiliki Pertamina selalu memastikan FAME yang dipakai memenuhi standar spesifikasi yang sudah ditetapkan. Harus dipastikan tidak ada bakteri karena dapat merusak kualitas bahan bakar saat didistribusikan.

Biosolar B5 dapat dipakai pada mesin diesel standar tanpa perlu perubahan atau modifikasi.

c) Bioetanol

Bioetanol (C_2H_5OH) merupakan salah satu *biofuel* yang hadir sebagai bahan bakar alternatif yang lebih ramah lingkungan dan sifatnya yang terbarukan. Merupakan bahan bakar alternatif yang diolah dari tumbuhan yang memiliki keunggulan karena mampu menurunkan emisi CO_2 hingga 18%, dibandingkan dengan emisi bahan bakar fosil seperti minyak tanah. Bioetanol dapat diproduksi dari berbagai bahan baku yang banyak terdapat di Indonesia, sehingga sangat potensial untuk diolah dan dikembangkan karena bahan bakunya sangat dikenal masyarakat. Tumbuhan yang potensial untuk menghasilkan bioetanol antara lain tanaman yang memiliki kadar karbohidrat tinggi, seperti tebu, nira, aren, sorgum, ubi kayu, jambu mete (limbah jambu mete), batang pisang, ubi jalar, jagung, bonggol jagung, jerami, dan bagas (ampas tebu). Dari biomas yang banyak mengandung pati dapat dibuat alkohol. Alkohol merupakan bahan bakar yang baik. Dicampur dengan bensin ia dapat digunakan untuk bahan bakar mobil, sehingga dapat mengurangi konsumsi BBM.

d) Biomasa

Termasuk dalam biomas ialah semua bahan organik tumbuhan, seperti kayu, ranting, dan daun serat pati, gula dan getah susu yang terdapat dalam tubuh tumbuhan. Sebuah contoh populer perubahan biomas adalah gasohol (suatu campuran 90% bensin dan 10% alkohol). Gula, jagung, gandum, kentang, sisa perkebunan, dan bahan-bahan lain dapat di ragi dan disuling untuk menghasilkan *etanol*. *Metanol* yang dibuat dari batu bara atau kayu juga dapat digunakan sebagai suatu bahan bakar alkohol.

e) Biofuel (Energi Nabati)

Tanaman yang dapat dikembangkan bio-fuel meliputi kelapa, kelapa sawit, enau/aren, jarak pagar, tebu, singkong/ ketela.

B. Manfaat Energi Alternatif

- Bahan bakar yang banyak terdapat di alam, sehingga ramah lingkungan. Berbeda dengan BBM, pembakaran BBM menyebabkan emisi gas karbondioksida atau CO₂. Pengurangan BBM, menjadikan tingkat emisi gas karbondioksida semakin berkurang.
- Sebagai penambah cadangan BBM, karena BBM merupakan bahan bakar yang tidak dapat diperbaharui. Dengan menghemat BBM dapat digunakan di masa yang akan datang.

- Tingkat ketergantungan terhadap BBM menjadi berkurang
- Pengaruh fluktuasi harga minyak dunia tidak ada. Harga bahan bakar alternatif tidak ditentukan oleh harga minyak dunia.

C. Kendala-kendala Dalam Penggunaan Bahan Bakar Alternatif

Walaupun bahan bakar alternative sudah terbukti lebih baik,tetap saja dalam pengaplikasiannya masih ada kendala-kendala,yaitu:

- Tingkat ketergantungan masyarakat terhadap BBM masih sangat tinggi, masyarakat masih lebih senang menggunakan BBM karena lebih praktis
- Dukungan pemerintah dalam mengembangkan bahan bakar alternatif belum maksimal

Format Laporan :

- Cover
- Diskusi dan solusi yang diberikan
- Kesimpulan
- Daftar pustaka

Nb. Sertakan informasi tambahan sumber bisa dari buku paket, internet, koran, dll

Penilaian Presentasi

- Penguasaan materi yang dipresentasikan (semua anggota kelompok wajib memahami materi)
- Penggunaan bahasa
- Ketepatan intonasi dan kejelasan artikulasi
- Kemampuan memanfaatkan media presentasi (jika dibutuhkan)
- Kemampuan mempertahankan dan menanggapi pertanyaan atau sanggahan
- Keaktifan anggota kelompok

LANGKAH Pengerjaan :

1. Siswa membentuk kelompok yang anggotanya 4 atau 5 orang secara heterogen
 2. Guru memberikan wacana atau bacaan sesuai dengan topik pembelajaran
 3. Siswa bekerja sama saling membacakan dan menemukan ide pokok dan memberi tanggapan terhadap wacana atau kliping dan ditulis pada lembar kertas
 4. Siswa mempresentasikan atau membacakan hasil diskusi kelompok
-

DAMPAK PEMBAKARAN HIDROKARBON

Hidrokarbon merupakan sumber energi listrik dan panas utama di dunia karena energi yang dihasilkan oleh hasil pembakaran. Pembakaran sempurna senyawa hidrokarbon akan menghasilkan uap air (H_2O) dan karbondioksida (CO_2). Pembakaran tidak sempurna senyawa hidrokarbon akan menghasilkan uap air (H_2O) karbon dioksida (CO_2), dan Karbon monoksida (CO). Pembakaran tidak sempurna lah yang sering kali menyebabkan kerusakan/ pencemaran lingkungan karena pembakaran tidak sempurna menghasilkan lebih sedikit kalor, hasil pembakaran gas

karbon monoksida inilah yang membuat pencemaran udara karna bersifat racun.

A. Pencemaran Udara

Penggunaan bahan bakar fosil jika pembakarannya tidak sempurna dapat menimbulkan pencemaran udara yang berupa partikulat atau gas dapat membahayakan kesehatan manusia atau kestabilan bumi. Berikut beberapa pencemaran yang mungkin terjadi :

a. Pengotor dalam bahan bakar

Batubara mengandung sedikit belerang dan saat di bakar akan menghasilkan SO_2 dan meninggalkan abu yang mengandung oksida-oksida logam.

b. Bahan Adiktif

Untuk menaikkan bilangan oktan dalam bensin ditambahkan zat-zat adiktif yang pembakarannya menghasilkan (PbBr_2) sebagai pencemar udara karena dapat merusak ginjal, otak dan hati.

c. Karbon dioksida (CO_2)



CO_2 yang dihasilkan kendaraan bermotor sebenarnya tidak berbahaya bagi manusia, namun peningkatan suhu

permukaan bumi (efek rumah kaca) atau pemanasan global yang berpengaruh pada iklim dan pencairan es di kutub.

d. Karbon Monoksida (CO)

Pembakaran yang berlangsung tidak sempurna selain menghasilkan CO₂ juga menghasilkan CO dan Jelaga. CO beracun dan dapat menimbulkan rasa sakit pada mata, saluran pernafasan dan paru-paru. Jika CO masuk dalam darah melalui pernafasan dapat bereaksi dengan hemoglobin dalam darah membentuk karbosihemoglobin sehingga menghalangi darah membawa oksigen ke seluruh tubuh sehingga tubuh kekurangan oksigen yang dapat menimbulkan kematian yang diawali rasa lemas.

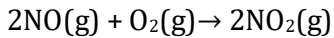
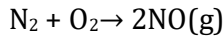
e. Oksida belerang (SO₂ dan SO₃)

Gas hasil pembakaran bahan bakar fosil khususnya batu bara adalah SO₂ dan SO₃. Jika SO₂ terhisap dalam pernafasan membentuk asam sulfat yang akan merusak jaringan sehingga menimbulkan rasa sakit. Sedangkan jika yang terhisap SO₃ akan membentuk asam sulfat yang berbahaya. Jika oksida belerang larut dalam hujan akan menyebabkan hujan asam.

f. Oksida Nitrogen (NO dan NO₂)

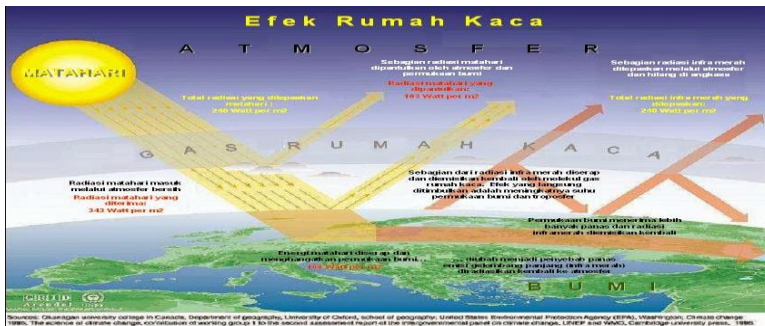
Dalam silinder bunga api listrik menyebabkan sedikit nitrogen bereaksi dengan oksigen membentuk NO dan

setelah keluar dari knalpot NO bereaksi dengan udara (oksigen) membentuk NO₂.



Sebenarnya NO dan NO₂ tidak beracun secara langsung tetapi NO bereaksi dengan bahan pencemar lain menimbulkan asap kabut atau *Smog* yang dapat menimbulkan iritasi pada mata dan saluran pernafasan. *Smog* juga mengurangi daya pandang dan tanaman menjadi layu.

B. Efek Rumah Kaca (Greenhouse Effect)



a. Pengertian

Cahaya matahari dapat menembus atap kaca dan menghangatkan tanaman atau apa saja yang terdapat dalam rumah kaca. Tanaman atau material apa saja yang mengalami pemanasan tersebut akan memancarkan radiasi inframerah (gelombang panas) yang akan diserap kaca dan meradiasikannya ke dalam rumah kaca dan

terjadi peningkatan suhu. Keadaan tersebut merupakan gambaran pengaruh sinar matahari terhadap suhu permukaan bumi. Di atmosfer yang bertindak sebagai kaca adalah gas rumah kaca (GRK) yang meliputi karbondioksida (CO_2), uap air (H_2O), metana (CH_4) dan senyawa golongan CFC. Jadi gas-gas tersebut berfungsi sebagai selimut yang menjaga suhu permukaan bumi rata-rata sekitar 15°C dan jika tanpa GRK, suhu permukaan bumi diperkirakan mencapai -25°C .

b. Gas-Gas Rumah Kaca (GRK)

1) Karbon dioksida (CO_2)

CO_2 merupakan gas rumah kaca paling penting karena kelimpahannya di atmosfer paling banyak. Akhir-akhir ini kelimpahan CO_2 meningkat dengan adanya kemajuan teknologi, penambahan penduduk dan semakin banyaknya pabrik, kendaraan dan pembakaran hutan.

2) Uap air

Kelimpahan uap air di udara cukup besar, namun keberadaannya tidak terkait langsung dengan aktivitas manusia, sehingga peningkatan atau berkurangnya tidak mengkhawatirkan.

3) Metana

Kelimpahan metana jauh lebih sedikit dibandingkan CO_2 dan H_2O namun mempunyai efek rumah kaca

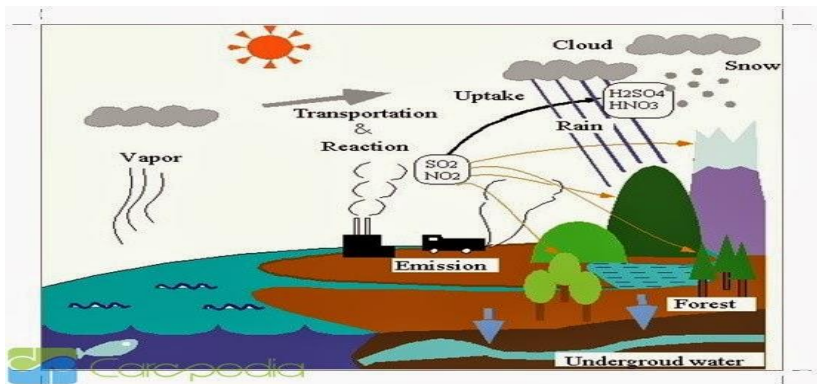
yang lebih kuat daripada CO_2 per molekulnya. Keberadaan CH_4 merupakan hasil penguraian sisa-sisa tumbuhan.

4) Keluarga CFC

CFC merupakan gas rumah kaca namun keberadaannya dapat merusak lapisan ozon. CFC dihasilkan dari penggunaan lemari es, berbagai alat semprot (deodorant, minyak wangi, hairspray, berbagai pembersih dll)

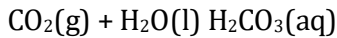
C. Hujan Asam

Air hujan pada umumnya bersifat asam dengan pH (derajat keasaman) sekitar 5,7. Jika air hujan mempunyai pH kurang dari 5,7 disebut hujan asam.

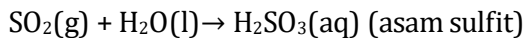


1) Penyebab hujan asam

Air hujan mencapai pH 5,7 (normal) dikarenakan melarutkan gas CO_2 di udara



Air hujan yang pH nya kurang dari 5,7 dikarenakan diudara banyak mengandung pollutant : SO_2 , SO_3 dan NO_2 dengan reaksi sebagai berikut :



2) Dampak Hujan Asam

Hujan asam menimbulkan masalah lingkungan terutama tanaman, biota air dan bangunan

➤ Kerusakan hutan

Hujan asam dapat melarutkan unsure hara yang penting seperti kalsium dan magnesium sehingga tanah bersifat asam yang tidak baik bagi tumbuhan. Selain itu hujan asam membebaskan ion aluminium yang merupakan racun bagi tanaman dan gas SO_2 yang ada bersama hujan asam dapat mematikan daun tumbuhan.

➤ Kematian Biota Air

Hujan asam mengakibatkan air sungai dan danau bersifat asam yang akan mematikan ikan dan tumbuhan air.

➤ Kerusakan bangunan

Hujan asam dapat merusak bangunan. Bahan bangunan seperti batu kapur, marmer dan beton sedikit banyak mengandung CaCO_3 yang akan larut dalam asam. $\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$

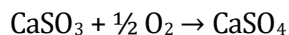
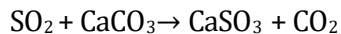
3) Penanggulangan Hujan Asam

Terjadinya hujan asam dapat ditanggulangi dengan cara :

➤ Menetralkan asamnya

Danau yang bersifat asam dapat dinetralkan dengan menambahkan CaCO_3 yaitu basa yang relative murah

➤ Mengurangi emisi SO_2 yang berasal dari pembangkit tenaga dengan batubara. SO_2 dapat dikurangi dengan menyerap SO_2 sebelum memasuki cerobong asap. Zat yang dapat menyerap SO_2 adalah CaCO_3 yang dapat digunakan untuk membuat plester tembok/plamir.



➤ Mengurangi emisi Oksida Nitrogen

Oksida nitrogen (NO) terutama berasal dari kendaraan bermotor. Hal tersebut dapat

dikurangi dengan jalan mengurangi laju kendaraan. Cara lain dilakukan dengan mengubah katalitik pada knalpot kendaraan.

Format Laporan :

- Cover
- Diskusi dan solusi yang diberikan
- Kesimpulan
- Daftar pustaka

Nb. Sertakan informasi tambahan sumber bisa dari buku paket, internet, koran, dll

Penilaian Presentasi

- Penguasaan materi yang dipresentasikan (semua anggota kelompok wajib memahami materi)
- Penggunaan bahasa
- Ketepatan intonasi dan kejelasan artikulasi
- Kemampuan memanfaatkan media presentasi (jika dibutuhkan)
- Kemampuan mempertahankan dan menanggapi pertanyaan atau sanggahan
- Keaktifan anggota kelompok

Lampiran.4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(KELAS KONTROL)

Nama Sekolah	: MAN 2 Pekalongan
Kelas/Semester	: XI MIPA
Mata Pelajaran	: Kimia
Materi Pokok	: Senyawa Hidrokarbon dan Minyak Bumi <ul style="list-style-type: none">• Kekhasan Atom Karbon• Reaksi Senyawa Hidrokarbon• Komposisi Minyak Bumi• Fraksi Minyak Bumi• Dampak Pembakaran Bahan Bakar• Kegunaan dan Komposisi Senyawa Hidrokarbon dalam Kehidupan Sehari-hari
Alokasi Waktu	: 8JP (8X45 menit)

A. Kompetensi Inti

Kompetensi Sikap Spiritual dan Kompetensi Sikap Sosial dicapai 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.

5. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
6. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
7. Memahami, menerapkan, 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.
8. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Materi Pokok

Kompetensi Dasar	Indikator
1.1 Menyadari adanya keteraturan struktur partikel materi sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang struktur partikel materi sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya tentatif.	1.1.1 Siswa mampu mengagungkan kebesaran Tuhan YME
2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.	2.2.1 Siswa dapat bekerjasama dalam diskusi kelompok 2.2.2 Siswa dapat aktif dan bijaksana dalam diskusi
3.1 Menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan pemahaman kekhasan atom karbon dan penggolongan senyawanya	3.1.1 Membahas jenis atom C berdasarkan jumlah atom C yang terikat pada rantai atom karbon (atom C primer, sekunder, tersier, dan kuarterner) dengan menggunakan molimod, bahan alam, atau perangkat lunak kimia (ChemSketch, Chemdraw, atau lainnya) 3.1.2 Membahas rumus umum

	<p>alkana, alkena dan alkuna berdasarkan analisis rumus struktur dan rumus molekul</p> <p>3.1.3 Membahas cara memberi nama senyawa alkana, alkena dan alkuna sesuai dengan aturan IUPAC</p> <p>3.1.4 Membahas keteraturan sifat fisik (titik didih dan titik leleh) senyawa alkana, alkena dan alkuna</p>
<p>3.2 Menjelaskan proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi serta kegunaannya</p>	<p>3.2.1 Membahas proses pembentukan minyak bumi dan cara mengeksplorasinya</p> <p>3.2.2 Membahas proses penyulingan minyak bumi secara distilasi bertingkat</p>
<p>4.3 Menalar dampak pembakaran senyawa hidrokarbon terhadap lingkungan dan kesehatan serta mengajukan gagasan cara mengatasinya</p>	<p>8.3.1 Membahas penggunaan bahan bakar alternatif selain minyak bumi dan gas alam.</p> <p>8.3.2 Menyimpulkan dampak pembakaran hidrokarbon terhadap lingkungan dan kesehatan serta cara mengatasinya</p> <p>8.3.3 Mempresentasikan hasil kerja kelompok tentang minyak bumi , bahan bakar alternatif pengganti minyak bumi dan gas alam serta masalah</p>

	lingkungan yang disebabkan oleh penggunaan minyak bumi sebagai bahan bakar.
--	---

C. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat :

1. Membedakan atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner
2. Mengetahui rumus umum alkuna, alkena, alkana beserta cara penamaanya
3. Membahas keteraturan sifat fisik senyawa alkana, alkuna, dan alkena
4. Menjelaskan proses pembuatan minyak bumi dan gas alam
5. Menjelaskan komponen-komponen utama penyusun minyak bumi
6. Menafsirkan bagan penyulingan bertingkat untuk menjelaskan dasar teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi
7. Membedakan kualitas bensin berdasarkan bilangan oktannya
8. Menjelaskan penggunaan residu minyak bumi dalam industri petrokimia
9. Menganalisis dampak pembakaran bahan bakar terhadap lingkungan

10. Menjelaskan kegunaan dan komposisi senyawa hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari

D. Metode Pembelajaran

Model : Ceramah

Metode : Diskusi, tanya jawab, dan pemberian tugas

E. Media Pembelajaran

Papan tulis, spidol, buku catatan, dan lembar tugas

F. Sumber Belajar

Buku paket/modul kimia dan internet

G. Langkah – langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi kegiatan	Alokasi waktu
PERTEMUAN PERTAMA		
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none">- Guru mengkondisikan siswa untuk siap belajar dengan diawali berdoa- Guru mengabsensi siswa- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan disampaikan- Guru menjelaskan prosedur pretest	10 menit
Inti	<ul style="list-style-type: none">- Guru membagikan soal pretest materi Senyawa Hidrokarbon dan minyak bumi- Siswa mengerjakan lembar pretest- Siswa mengumpulkan lembar jawaban pretest- Guru mengenalkan	70 menit

	materi Senyawa Hidrokarbon dan minyak bumi secara global serta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya - Guru menutup pelajaran dan dilanjutkan dengan berdoa - 	10 menit
PERTEMUAN KEDUA		
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengkondisikan siswa untuk siap belajar dengan diawali berdoa - Guru mengabsensi siswa - Guru memberi apresepsi dengan menanyakan <i>"bahan bakar yang kita gunakan dalam keperluan sehari-hari termasuk golongan senyawa hidrokarbon seperti minyak tanah, bensin, dan LPG"</i> <i>"Apakah kalian mengetahui nama dan struktur senyawa yang ada dalam minyak tanah, bensin, LPG tersebut?"</i> 	15 menit
Isi	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa diberi 	70

	<p>kesempatan untuk menjawab</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan berbagai macam jenis atom C berdasarkan jumlah atom C yang terikat pada rantai atom karbon - Guru menjelaskan dengan dibantu media chemdraw 	menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa diberi kesempatan untuk bertanya - Guru menutup pelajaran dengan berdoa dan salam 	5 menit
PERTEMUAN KETIGA		
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengkondisikan siswa untuk siap belajar dengan diawali berdoa - Guru mengabsensi siswa - Guru mengulas materi sebelumnya terkait dengan jenis atom C 	5 menit
Isi	<ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan rumus umum senyawa, alkana, alkuna, alkena, - Guru membahas cara memberi nama senyawa alkana, alkuna, alkena - Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya - Guru meminta siswa 	75 menit

	<p>mengerjakan latihan soal didepan kelas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru dan siswa mengklarifikasi jawaban bersama-sama 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberi kesempatan siswa untuk menyimpulkan materi pembelajaran hari ini - Guru menutup pelajaran dengan berdoa dan salam 	10 menit
PERTEMUAN KEEMPAT		
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengkondisikan siswa untuk siap belajar dengan diawali berdoa - Guru mengabsensi siswa - Guru memberi apersepsi <ul style="list-style-type: none"> 1. <i>Apakah kalian tahu banyak sekali kegunaan dari turunan senyawa atom karbon?</i> 2. <i>Ada yang tahu minyak bumi itu apa?</i> 3. <i>bagaimanakah caranya minyak bumi yang berupa cairan hitam tersebut bisa menghasilkan berbagai produk</i> - Guru memberi kesempatan siswa untuk menjawab 	10 menit

Inti	<ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan proses terbentuknya minyak bumi beserta teknik penyulingan - Siswa mendengarkan dan mencatat materi yang disampaikan - Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya mengenai materi yang disampaikan - Guru membagi beberapa kelompok - Guru memberikan tugas kelompok mencari dan mendiskusikan jurnal ilmiah mengenai penemuan-penemuan energi alternatif minyak bumi - Guru memberi kesempatan siswa bertanya terkait tugas kelompok 	75 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Guru menutup pelajaran dan dilanjutkan dengan berdoa 	5 menit
PERTEMUAN KELIMA		
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengkondisikan siswa untuk siap belajar dengan diawali berdoa - Guru mengabsensi siswa - Guru mengulas kembali materi pembelajaran 	5 menit

	sebelumnya	
Inti	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mempersilahkan siswa untuk menyiapkan hasil diskusi sebelumnya untuk dipresentasikan - Siswa mempresentasikan hasil diskusi yang telah didapatkan - Guru memberikan kesempatan kelompok lain untuk bertanya - Guru dan siswa menarik kesimpulan hasil diskusi dari siswa - Guru menyampaikan posttest untuk pembelajaran selanjutnya 	80 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Guru menutup pelajaran dan dilanjutkan dengan berdoa 	5 menit
PERTEMUAN KEENAM		
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengkondisikan siswa untuk siap belajar dengan diawali berdoa - Guru mengabsensi siswa - Guru menjelaskan prosedur posttest 	3 menit
Inti	<ul style="list-style-type: none"> - Guru membagikan lembar posttest - Siswa mulai mengerjakan soal-soal posttest 	85 menit

	- Siswa mengumpulkan lembar jawaban postest	
Penutup	- Guru menutup pelajaran dan dilanjutkan dengan berdoa	2 menit

Semarang, 2 Agustus 2019

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Kimia

Peneliti



Nur Kholik, S.Pd



Hana Hanifah

NIM.1503076047

Lampiran.5 Materi Pembelajaran Kimia

A. Senyawa Hidrokarbon dan Minyak Bumi

Salah satu materi kimia yang membutuhkan pemahaman konsep adalah senyawa hidrokarbon dan minyak bumi. Materi senyawa hidrokarbon dan minyak bumi termasuk kedalam materi bersifat hafalan, dalam materi ini siswa dituntut untuk mereaksikan suatu reaksi hidrokarbon beserta tata namaanya. Selain itu siswa harus bisa menjelaskan proses pembentukan serta teknik pemisahan fraksi minyak bumi beserta kegunaannya. Dalam materi ini juga banyak hal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

B. Senyawa Hidrokarbon

Senyawa karbon yang paling sederhana adalah hidrokarbon karena hanya terdiri dari dua unsur, yaitu karbon (C) dan hidrogen (H). Meskipun demikian jumlah senyawa yang dihasilkan dari kedua unsur ini sangat banyak. Sebagian besar senyawa kimia yang terdapat di alam ini merupakan senyawa karbon. Salah satu senyawa karbon yang jumlahnya sangat banyak dan penggunaannya cukup penting adalah senyawa hidrokarbon. Senyawa hidrokarbon

adalah senyawa yang terbentuk dari unsur hidrogen dan karbon (Justiana et al., 2009).

1) Kekhasan atom karbon

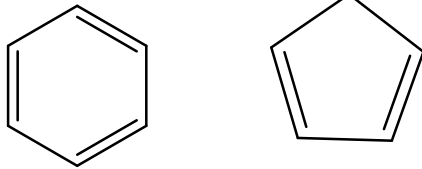
Atom karbon mempunyai nomor atom 6, sehingga dalam sistem periodik terletak pada golongan IVA dan periode 2. Keadaan tersebut membuat atom karbon mempunyai beberapa keistimewaan sebagai berikut.

- Atom karbon dapat membentuk 4 ikatan kovalen
- Atom karbon dapat membentuk ikatan tunggal, rangkap dua, dan rangkap tiga.
- Atom karbon dapat membentuk rantai karbon

Berdasarkan bentuk rantai karbonnya, senyawa karbon dibagi menjadi 2, yaitu senyawa alifatik dan siklik. Senyawa alifatik yaitu senyawa karbon yang rantai C-nya terbuka, berupa rantai lurus dan rantai bercabang. Senyawa siklik yaitu senyawa karbon yang rantai C-nya tertutup atau melingkar. Senyawa siklik dibagi menjadi dua, yaitu senyawa karbosiklik dan heterosiklik.

Senyawa karbosiklik yaitu senyawa siklik yang rantai lingkaranya hanya terdiri atas atom karbon.

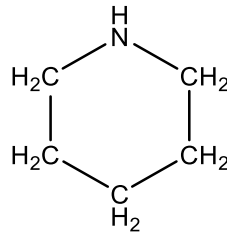
Senyawa karbosiklik masih dibagi lagi menjadi dua yaitu senyawa aromatik dan alisiklik.



contoh :

senyawa aromatik dan senyawa alisiklik

Senyawa heterosiklik adalah senyawa siklik yang rantai lingkaranya terdiri atas atom karbon dan atom lain. Perhatikan rumus struktur berikut.



2) Pengelompokan Senyawa Karbon

Atom-atom karbon selain dapat membentuk rantai karbon, juga dapat membentuk ikatan kovalen tunggal, rangkap dua, dan rangkap tiga. Sehingga membentuk ikatan kovalen tunggal, rangkap dua, dan rangkap tiga.

Sehingga senyawa hidrokarbon dapat dibagi menjadi 2 yaitu senyawa hidrokarbon jenuh dan senyawa hidrokarbon tak jenuh. Senyawa hidrokarbon jenuh adalah senyawa hidrokarbon yang ikatan rantai karbonnya jenuh (tunggal). Contoh senyawa-senyawa alkana.

Sedangkan senyawa hidrokarbon tak jenuh adalah senyawa hidrokarbon yang mengandung ikatan kovalen rangkap 2 atau 3 pada rantai karbonnya. Contoh: alkena dan alkuna.

3) Alkana, Alkena, dan Alkuna

a) Alkana

Alkana merupakan senyawa hidrokarbon yang ikatan rantai karbonnya tunggal (Harnanto, 2009). Rumus umum alkana adalah: C_nH_{2n+2}

Tabel 2.2 Deret Homolog Alkana

Jumlah atom C	Rumus molekul	Nama
1	CH ₄	Metana
2	C ₂ H ₆	Etana
3	C ₃ H ₈	Propana
4	C ₄ H ₁₀	Butana
5	C ₅ H ₁₂	Pentana
6	C ₆ H ₁₄	Heksana

7	C ₇ H ₁₆	Heptana
8	C ₈ H ₁₈	Oktana
9	C ₉ H ₂₀	Nonana
10	C ₁₀ H ₂₂	Dekana

Jika suatu atom H pada alkana berkurang maka dihasilkan suatu gugus yang disebut gugus alkil. Rumus alkil adalah: C_nH_{2n+1}

Nama alkil diambil dari nama alkana, yaitu akhiran *ana* diganti dengan *il*. contoh :

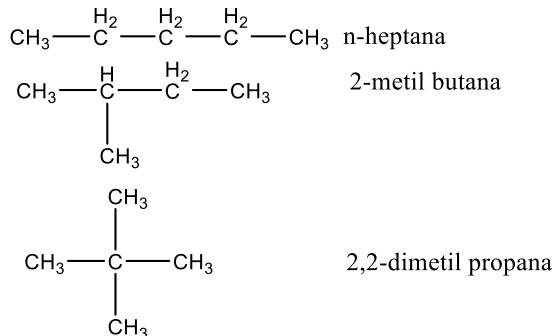
Alkana	Akil
CH ₄ (metana)	CH ₃ (metil)
C ₂ H ₆ (etana)	C ₂ H ₅ (etil)
C ₃ H ₈ (propana)	C ₃ H ₇ (propil)
C ₄ H ₁₀ (butana)	C ₄ H ₁₀ (butil)

b) Isomer Alkana

Isomer adalah senyawa yang mempunyai rumus molekul sama tetapi rumus strukturnya berbeda.

Contoh :

Isomer senyawa pentana (C₅H₁₂)



c) Tatanama

Tata nama alkana menurut IUPAC (*International Union of Pure and Applied Chemistry*) adalah sebagai berikut:

- Senyawa-senyawa alkana diberi nama berakhiran - ana.

Contoh: metana, etana, dan propana

- Senyawa alkana yang mempunyai rantai karbon lurus namanya diberi awalan normal dan disingkat dengan n.

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ n - pentana

- Senyawa alkana yang mempunyai rantai karbon bercabang terdiri dari rantai utama dan rantai cabang. Rantai utama adalah rantai hidrokarbon yang terpanjang diberi nomor secara berurutan dimulai dari ujung yang terdekat dengan cabang.

- Penulisan nama untuk senyawa alkana bercabang dimulai dengan penulisan nomor cabang diikuti tanda (-), lalu nama cabang berikut nama rantai utamanya.

- Bila cabangnya terdiri atas lebih dari satu gugus alkil yang sama maka cara

penulisan namanya yaitu tulisan nomor-nomor cabang alkil, tiap nomor dipisahkan dengan tanda (,). Lalu diikuti nama alkil dengan diberi awalan Yunani sesuai jumlah gugus alkilnya (dua = di, tiga = tri, empat = tetra, dan seterusnya), kemudian nama rantai utamanya.

- Bila cabangnya terdiri atas gugus alkil yang berbeda, maka penulisan nama cabang diurutkan berdasarkan abja.

d) Sifat-sifat Alkana

- Merupakan senyawa nonpolar tidak larut dalam air
- Semakin banyak atom C semakin tinggi titik didihnya
- Dapat mengalami reaksi oksidasi dengan oksigen
- Dengan halogen (F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2) mengalami reaksi substitusi atau penggantian dengan atom (Purba, 2008)

4) Alkena

Alkena merupakan senyawa hidrokarbon yang mempunyai ikatan rangkap dua pada rantai karbonnya

(Harnanto, 2009). Rumus umum alkena adalah: C_nH_{2n}

Tabel 2.3 Rumus molekul alkena dan namanya

Rumus	Nama
C_2H_4	Etena
C_3H_6	Propena
C_4H_8	Butena
C_5H_{10}	Pentena
C_6H_{12}	Heksena
C_7H_{14}	Heptena
C_8H_{16}	Oktena
C_9H_{18}	Nonena
$C_{10}H_{20}$	Dekena
$C_{11}H_{22}$	Undekena

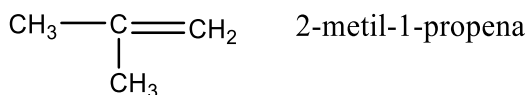
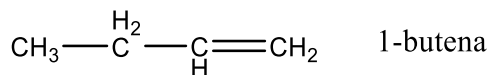
e) Isomer Alkena

Isomer yang terjadi pada alkena dapat berupa isomer rantai, isomer posisi, dan isomer cis-trans

▪ Isomer rantai

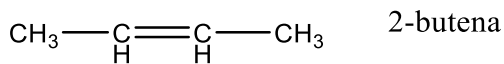
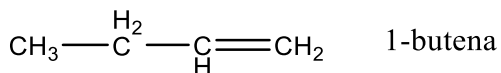
Isomer rantai pada alkena terjadi karena rantai karbon berubah misalnya dari lurus menjadi bercabang tetapi posisi ikatan rangkap tetap.

contoh :



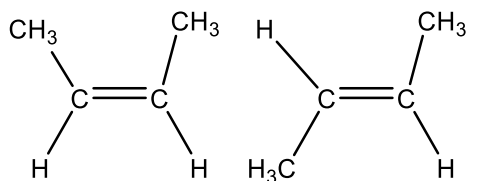
▪ Isomer posisi

Yaitu isomer yang terjadi karena posisi ikatan rangkap diantara atom-atom C nya dapat pindah tempat. Contohh :



▪ Isomer cis-trans

Isomer cis-trans terjadi karena adanya perbedaan kedudukan gugus-gugus yang sejenis di sekitar ikatan C = C. contoh :



Cis-2-butena

trans 2-butena

(Permana, 2009)

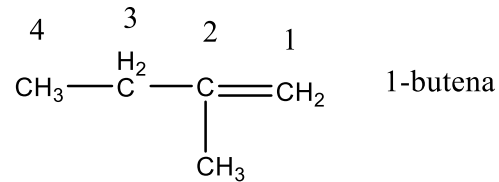
f) Tatanama Alkena

- Akhiran - ana menjadi - ena.

Contoh : etena, propena, butena.

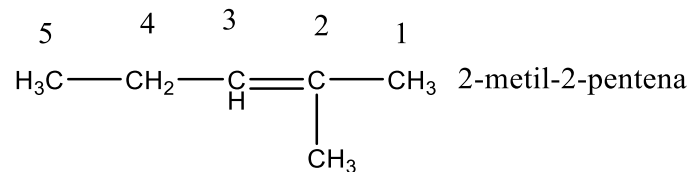
- Letak ikatan rangkap ditunjukkan dengan nomor, ditulis sebelum nama alkena rantai utama yaitu rantai terpanjang yang mengandung ikatan rangkap. Pemberian nomor dimulai dari atom karbon yang terdekat dengan ikatan rangkap.

Contoh :



- Alkena bercabang diberi nama dimulai dengan nomor cabang, tanda (-), nama alkil, nomor tempat ikatan rangkap, tanda (-), dan nama rantai utama.

Contoh :



g) Sifat-sifat Alkena

- Merupakan senyawa nonpolar tidak larut dalam air

- Semakin banyak atom C semakin tinggi titik didihnya
- Dapat mengalami reaksi adisi (pemutusan ikatan rangkap)
- Dapat mengalami polimerisasi, yaitu penggabungan molekul-molekul sederhana (monomer) menjadi molekul besar (polimer)
- Pembakaran sempurna alkena menghasilkan C_2O dan H_2O .

5) Alkuna

Alkuna merupakan senyawa hidrokarbon yang mempunyai ikatan rangkap tiga pada rantai karbonnya (Harnanto, 2009). Rumus umum alkuna adalah : C_nH_{2n-2}

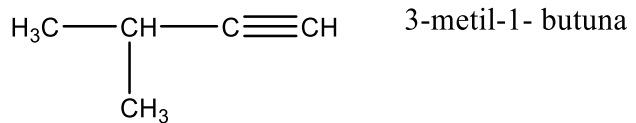
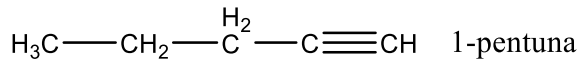
Sifat fisik dan wujud zat alkuna dan alkuna hampir sama dengan alkana, sedangkan sifat kimia alkuna diantaranya:

h) Isomer Alkuna

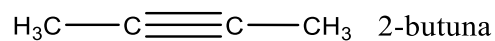
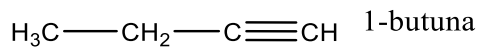
Pada alkuna terjadi isomer posisi dan isomer rantai. Pada isomer rantai letak ikatan rangkap tetap. Pada isomer posisi letak ikatan rangkap berubah.

Contoh :

Isomer rantai :



Isomer posisi :

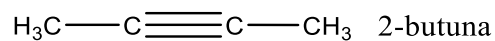
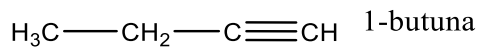


(Permana, 2009)

i) Tatanama Alkuna

Tata nama alkuna pada umumnya sama dengan alkena, hanya akhiran *-ena* diganti menjadi *-una*.

Contoh:



j) Sifat-sifat Alkuna

- Alkuna mempunyai sifat seperti alkana maupun alkena
- Alkuna sangat sukar larut dalam air tetapi larut di dalam pelarut organik, seperti *karbontetraklorida*.

C. Minyak Bumi

Minyak bumi (bahasa Inggris: *petroleum*, dari bahasa Latin: *petrus-karang* dan *oleum- minyak*) dijuluki juga sebagai emas hitam, adalah suatu cairan kental yang berwarna coklat sampai hitam atau kehijauan, yang mudah terbakar dan berbau kurang sedap, yang berada di lapisan atas dari beberapa area di kerak bumi (permana, 2009).

1) Proses Terbentuknya Minyak Bumi

Minyak bumi terbentuk dari sisa-sisa fosil hewan kecil (plankton) yang hidup di laut jutaan tahun yang lalu. Sisa- sisa tumbuhan dan hewan ini tertimbun endapan lumpur, pasir, dan zat lain, serta mendapat tekanan dari panas bumi secara alami. Bersamaan proses tersebut bakteri pengurai merombak senyawa-senyawa kompleks menjadi senyawa minyak bumi yang terkumpul dalam pori-pori batu kapur. Dengan adanya gaya kapiler, minyak bumi bergerak perlahan-lahan keatas. Jika gerakan ini terhalang batuan yang tidak berpori, maka terjadi akumulasi minyak dalam batuan. Inilah sebabnya minyak bumi disebut *pertoleum*(*pertus=batu, oleum=minyak*) (Justiana et al., 2009).

2) Pemisahkan Komponen – komponen dalam Minyak Bumi

Komponen-komponen minyak mentah harus dipisahkan berdasarkan titik didihnya agar dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Metode yang digunakan adalah distilasi bertingkat. Distilasi bertingkat adalah proses distilasi (penyulingan) dengan menggunakan tahap-tahap/fraksi-fraksi pendinginan sesuai trayek titik didih campuran yang diinginkan, sehingga proses pengembunan terjadi pada beberapa tahap/beberapa fraksi tadi. Cara seperti ini disebut fraksionasi. Pemilihan metode tersebut berdasarkan pada kandungan minyak mentah yang terdiri atas berbagai senyawa hidrokarbon, misalnya senyawa alkana, alkena, aromatik, naptalena, alkena,alkuna. Senyawa-senyawa tersebut mempunyai panjang rantai dan titik didih yang berbeda-beda. Semakin panjang rantai karbon yang dimilikinya, semakin tinggi titik didihnya (Justiana et al., 2009).

3) Mutu Bensin

Bensin atau sering disebut gasolin terdiri dari campuran isomer heptana (C_7H_{16}) dan oktana (C_8H_{18}). Mutu bahan baku bensin ditentukan oleh jumlah ketukan (*knocking*) yang ditimbulkan.

Jumlah ketukan dinyatakan dengan nilai oktan. Semakin tinggi mutu bensin, berarti jumlah ketukan semakin sedikit, dan angka oktannya semakin tinggi.

Bensin merupakan fraksi minyak bumi yang mengandung senyawa *n-heptana* dan *isooktana*. Misalnya bensin premium yang beredar di pasaran dengan bilangan oktan 80 berarti bensin tersebut mengandung 80% *isooktana* dan 20% *n-heptana*. Bensin super mempunyai bilangan oktan 98 berarti mengandung 98% *isooktana* dan 2% *n-heptana*. Pertamina meluncurkan produk bensin ke pasaran dengan 3 nama, yaitu: premium (bilangan oktan 80–88), pertamax (bilangan oktan 91–92) dan pertamax plus (bilangan oktan 95).

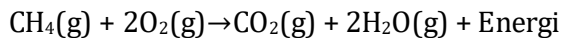
Penambahan zat antiketukan pada bensin bertujuan untuk memperlambat pembakaran bahan bakar. Untuk menaikkan bilangan oktan antara lain ditambahkan *Metyl Tertier Butil Eter* (MTBE), *tersier butil alkohol*, *benzena*, atau *etanol*. Penambahan zat aditif *Etilfluid* yang merupakan campuran 65% *Tetra Etil Lead* (TEL), 25% 1,2-dibromoetana dan 10% 1,2-dikloro etana sudah ditinggalkan karena menimbulkan dampak pencemaran timbal ke udara. *Timbal* (Pb) bersifat

racun yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan seperti pusing, anemia, bahkan kerusakan otak (Harnanto, 2009).

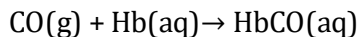
4) Dampak Pembakaran Minyak Bumi

Pembakaran bahan bakar minyak dapat berlangsung dua cara yaitu pembakaran sempurna dan tidak sempurna. Pembakaran sempurna menghasilkan energi yang cukup besar dibandingkan pembakaran tidak sempurna. Tetapi gas CO₂ yang dihasilkan dapat menyebabkan terjadinya *greenhouse effect* (efek rumah kaca).

Reaksi pembakaran sempurna:

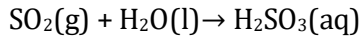


Gejala yang timbul jika keracunan gas CO adalah sesak napas, daya ingat berkurang, ketajaman penglihatan menurun, dan lelah jantung. Tubuh akan kekurangan suplai oksigen, akibatnya badan lemas, pingsan, bahkan dapat menyebabkan kematian.

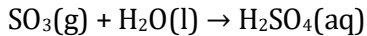
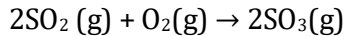


Pembakaran bahan bakar minyak juga dapat menghasilkan zat polutan lain seperti: oksida belerang (SO₂ dan SO₃), oksida nitrogen (NO dan NO₂), dan partikel-partikel debu. Gas-gas tersebut

jika masuk di udara dapat menyebabkan terjadinya hujan asam.



bereaksi dengan O_2 membentuk SO_3 kemudian bereaksi dengan uap air membentuk asam sulfat.



Asam sulfat di udara lembab mudah larut dalam air hujan sehingga air hujan bersifat asam, atau dikenal dengan hujan asam. Hujan asam dapat menyebabkan tumbuhan dan hewan yang tidak tahan hidup dalam suasana asam akan mati, dan perabotan yang berasal dari logam terkorosi. Selain gas SO_2 dan SO_3 , gas NO dan NO_2 juga dapat menyebabkan hujan asam. Mengingat dampak yang ditimbulkan dan terbatasnya sumber tambang minyak di dunia ini, maka mulai sekarang dicari energi alternatif lain seperti: licol /batu bara yang dibersihkan, biodiesel dari minyak jarak, biodiesel (etanol dari tebu, minyak jagung, minyak kelapa sawit), biogas dari kompos/kotoran hewan, tenaga nuklir, tenaga panas bumi /geothermal, tenaga air terjun, tenaga gelombang air laut, tenaga angin, tenaga surya.

5) Senyawa Hidrokarbon dalam Kehidupan Sehari-Hari

Senyawa-senyawa hidrokarbon yang kita gunakan dalam berbagai hal, sebagian besar merupakan senyawa-senyawa derivat kompleks hidrokarbon. Berikut beberapa produk dan kegunaan senyawa hidrokarbon.

- a. Hidrokarbon dalam bidang pangan seperti: tetra-terpena, merupakan senyawa beta karoten pada wortel monoterpena, merupakan senyawa dalam minyak jeruk (limonena), propena dan butena digunakan sebagai pemasak buah-buahan
- b. Hidrokarbon dalam bidang sandang dan papan seperti: polivinilklorida (PVC) banyak digunakan untuk pembuatan pipa air dan karpet, polipropena untuk serat, tali plastik, dan botol plastik, nilon digunakan untuk serat pakaian, dakron merupakan serat poliester untuk pengganti kapas.
- c. Hidrokarbon dalam bidang seni dan estetika: polivinil asetat, banyak digunakan untuk perekat dan cat lateks, polietilena atau polietena merupakan polimer etena ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$) yang digunakan sebagai kantong plastik, ember, panci dan pembungkus makanan (Utami dan Budi: 2009)

Lampiran.6. Instrumen Penilaian Kognitif

INSTRUMEN PENILAIAN KOGNITIF (PENGETAHUAN)

A. Aspek Penilaian Kompetensi Pengetahuan (kognitif)

Kompetensi Dasar	Tujuan Pembelajaran	Teknik
KD pada K1 3	Membedakan atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner	Tes tertulis
	Mengetahui rumus umum alkuna, alkena, alkana beserta cara penamaanya	
	Membahas keteraturan sifat fisik senyawa alkana, alkuna, dan alkena	
	Menjelaskan asal usul dan komponen utama penyusun minyak bumi.	
	Menafsirkan bagan penyulingan bertingkat untuk menjelaskan dasar dan teknik pemisahan fraksifraksi minyak bumi.	
	Menjelaskan kegunaan fraksi-fraksi minyak bumi.	
	Membedakan kualitas bensin berdasarkan angka oktannya.	

	Menganalisis dampak pembakaran bahan bakar terhadap lingkungan	
	Mengidentifikasi kegunaan senyawa hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari.	

B. Penilaian Kompetensi Pengetahuan (kognitif)

Jenis Soal	Jawaban Benar	Bobot	Skor akhir = jawaban benar x bobot
Pilihan Ganda			
Jumlah nilai proses			

Keterangan:

1. Bobot disesuaikan dengan jumlah dan komposisi soal
2. Skor akhir maksimum 100

$$\text{Nilai} = \text{jawaban benar} \times 5 = 100$$

Lampiran.7. Instrumen Penilaian Afektif (*Attitude Toward Chemistry Lesson*)

ANGKET ATTITUDES TOWARD CHEMISTRY LESSONS

No	Variabel	Indikator	Kategori			
			STS	TS	S	SS
1	Attitudes toward Chemistry Lessons	<i>Liking for chemistry theory lessons</i>				
2		<i>Evaluative beliefs about school chemistry</i>				
3		<i>Behavioral tendencies to learn chemistry</i>				

Keterangan:

STS : Sangat Tidak Setuju (Nilai 1) S : Setuju (Nilai 3)

TS : Tidak Setuju (Nilai 2) SS : Sangat Setuju (Nilai 4)

Lembar Penilaian Afektif Siswa

No	Nama Siswa	Aspek Sikap	Nilai
1			
2			
3			

Penilaian afektif untuk setiap peserta didik dapat menggunakan rumus dan predikat berikut:

Nilai = $\frac{\text{Jumlah Skor yang Didapatkan}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100$

Jumlah Skor Maksimal

Predikat Nilai Afektif

Peringkat	Nilai
Amat Baik (AB)	$90 < AB < 100$
Baik (B)	$80 < B < 90$
Cukup (C)	$70 < C < 80$
Kurang (D)	< 70

Lampiran.8. Kisi-Kisi Angket

KISI-KISI ANGKET *ATTITUDES TOWARD CHEMISTRY LESSONS*

Variabel	Indikator	No. Soal	Jumlah Butir
<i>Attitudes toward Chemistry Lessons</i>	<i>Liking for chemistry theory lessons</i>	1,2,3	3
	<i>Evaluative beliefs about school chemistry</i>	4,5,6	3
	<i>Behavioral tendencies to learn chemistry</i>	7,8,,9	3

Sumber: Cheung (2011)

Lampiran.9. Angket *Attitude Toward Chemistry Lesson*

ANGKET

STUDENT ATTITUDE TOWARD CHEMISTRY LESSONS

A. Identitas Siswa

Nama Siswa :

Kelas :

B. Petunjuk Pengisian

1. Dibawah ini merupakan angket yang akan digunakan untuk mengukur sikap Anda terhadap pembelajaran kimia (Student Attitudes toward Chemistry Lessons) sebelum dan sesudah mengikuti pelajaran.
2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.
3. Bila ingin membetulkan jawaban yang Anda anggap kurang sesuai, berilah tanda coret pada jawaban yang telah Anda centang tadi (≠), kemudian pilihlah jawaban yang Anda kehendaki dengan memberi tanda centang (✓). Pada kolom sikap terdapat empat pilihan , yaitu: STS = sangat tidak setuju TS = tidak setuju S = setuju SS = sangat setuju
4. Jawaban apapun yang diberikan tidak berpengaruh terhadap prestasi belajar Anda.
5. Bila ada kesulitan, tanyakan kepada guru.
6. Selamat mengerjakan, terima kasih atas perhatian dan kerjasamanya.

C. Kolom Penilaian

No	Pertanyaan	Sikap			
		STS	TS	S	SS
1	Saya lebih suka pelajaran kimia daripada pelajaran lain				
2	Pelajaran kimia sangatlah menarik bagi saya				
3	Kimia adalah pelajaran favorit saya				
4	Kimia bermanfaat dalam memecahkan masalah sehari-hari				
5	Orang harus paham kimia karena mempengaruhi kehidupannya				
6	Kimia adalah salah satu mata pelajaran yang paling penting untuk dipelajari				
7	Saya rela menghabiskan waktu lebih lama untuk membaca buku kimia				
8	Saya suka menyelesaikan masalah baru dalam kimia				
9	Jika saya punya kesempatan, saya akan melakukan proyek kimia				

Lampiran.10 Kisi-kisi Soal

KISI – KISI SOAL HOTS SENYAWA HIDROKARBON DAN MINYAK BUMI

Jenis Sekolah : MAN 2 Pekalongan

Mata Pelajaran : Senyawa Hidrokarbon dan Minyak Bumi

Kelas/Semester : XI/Ganjil

No	Kompetensi Dasar	Indikator	Level Kognitif	No Soal	Jawaban
1	3.1 Menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan pemahaman kekhasan atom karbon dan penggolongan senyawanya	<ul style="list-style-type: none">Membandingkan perbedaan senyawa organik dan senyawa anorganikMemilih urutan struktur senyawa kimia yang terkandung dalam asap cairMembandingkan nama senyawa karbon beserta kegunaannyaMenjelaskan nama suatu senyawaMemilih nama senyawa karbon yang tepatMemeriksa rumus struktur senyawa hidrokarbonMengembangkan pernyataan yang sesuai dengan reaksi eliminasiMengilustrasikan isomer posisi senyawa hidrokarbon	C4	2	C
			C5	3	A
			C3	6	B
			C4	20	A
			C3	16	A
			C5	17	B
			C3	18	A
			C3	19	A
2	3.2 Menjelaskan proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi serta kegunaannya	<ul style="list-style-type: none">Mengklarifikasi bilangan oktan minyak bumi	C2	7	D
3	3.3 Memahami reaksi pembakaran hidrokarbon yang sempurna dan tidak sempurna serta sifat zat hasil pembakaran (CO ₂ , CO, partikulat karbon)	<ul style="list-style-type: none">Memeriksa reaksi kimia senyawa hidrokarbonMenggunakan proses pengolahan minyak bumi untuk menghasilkan kualitas yang baik dengan perubahan bentuk molekul bensinMenggunakan proses apa pengolahan minyak bumi	C4	4	A
			C3	12	B
			C3	14	C

4	4.2 Menyajikan karya tentang proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi beserta kegunaannya	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menbandingkan keunggulan dari salah satu hasil penyulingan minyak bumi ▪ Menggunakan minyak jarak pagar sebagai sumber energi alternatif ▪ Mengklarifikasi fraksi dengan titik didih yang makin meningkat ▪ Memilih keunggulan dari biomassa ▪ Mengevaluasi dari pernyataan pembakaran yang paling merata 	C4	5	D
			C3	15	A
			C2	8	D
			C5	10	B
			C5	11	E
5	4.3 Menalar dampak pembakaran senyawa hidrokarbon terhadap lingkungan dan kesehatan serta mengajukan gagasan cara mengatasinya	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memeriksa dampak dari pemakaian minyak bumi secara berlebihan ▪ Mengevaluasi penyebab dari melelehnya lapisan es di Antartika 	C4	1	D
C5	9	A			

Lampiran.11.Instrumen Soal

LEMBAR SOAL

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI/1

Pokok Bahasan : Senyawa Hidrokarbon dan Minyak Bumi

Waktu : 90 menit

PETUNJUKUMUM :

1. Tulislah identitas anda (Nama, Kelas, No. Absen) pada lembar soal dipojok kanan atas.
 2. Periksa dan bacalah soal dengan teliti sebelum anda mengerjakan soal.
 3. Berilah tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D dan E pada lembar jawaban sebagai jawaban yang anda anggap benar.
 4. Apabila jawaban yang dipilih ternyata salah dan anda ingin mengganti maka berilah tanda (\neq) pada huruf yang telah disilang dan beri tanda (X) pada huruf lain yang dianggap benar.
 5. Apabila terdapat ketidak jelasan dalam soal tanyakan pada pengawas.
 6. Setelah semua pertanyaan selesai dijawab serahkan lembar jawaban dan lembar soal kepada pengawas.
-

1. Jika kita menggunakan bahan bakar secara berlebihan hal itu dapat merugikan kita. Berdasarkan perhitungan rasio cadangan minyak bumi dengan produksi serta konsumsi

minyak bumi di Indonesia, minyak bumi Indonesia akan habis sekitar tahun 2027. Hal itu menandakan, kita tidak boleh menggunakan bahan bakar secara berlebihan. Berikut ini dampak yang ditimbulkan jika penggunaan minyak bumi secara berlebihan yang tepat sesuai dengan uraian diatas adalah .

- A. Gas H₂S yang dihasilkan dari proses pengolahan minyak bumi dapat menyebabkan kematian jika terhirup oleh manusia
 - B. Dapat menyebabkan krisis jika terjadi kelebihan produksi minyak
 - C. Residu dari proses pengolahannya (Aspal), dapat dijadikan sebagai perekat yang kuat untuk pembuatan jalan
 - D. Ketergantungan yang sangat tinggi pada SDA menyebabkan sedikit penggunaan dari SDA yang terbarukan
 - E. Akan mengalami polusi yang sangat hebat
2. Gunakan artikel dibawah ini untuk menjawab soal nomor 2- 3

ARTIKEL 1

**Inovasi Teknologi Pertanian Ramah Lingkungan
Wujudkan Swasembada Pangan Berkelanjutan**
(Elvi,R. 18 September 2018)

Upaya dan mencapai dan mempertahankan swasembada memerlukan sarana produksi yang mendukung dan bersifat ramah lingkungan. hal ini karena ketahanan dan keamanan pangan menjadi isu global yang penting untuk memperhatikan dalam upaya memasuki pasar bebas dunia. Kepala Bidang Kerjasama dan Penyalahgunaan Hasil Penelitian, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan dan Pengembangan (BBSDLP). Badan penelitian dan pengembangan pertanian, kementerian pertanian Dr.Yiyi Sulaeman,SP,MSc mengatakan, pada praktik

budaya petani cenderung menggunakan pupuk dan pestisida secara berlebihan, yang pada akhirnya dapat mengurangi kualitas dan keamanan produk pertanian selain juga mencemari tanah, air, dan tanaman.

Inovasi teknologi untuk meminimalisir cemaran pestisida maupun logam berat di lahan pertanian antara lain urea berlapis arang aktif/biochar, *biochar-kompos*, *biopestisida*, *fitoremediator*, *filter inlet outlet*, alat deteksi cepat residu pestisida (PURP), dan lain-lain. Salah satu bahan yang digunakan dalam inovasi teknologi pertanian berkelanjutan yakni Biochar atau arang aktif. Biochar bisa digubakan untuk mengikat atau menyaring kontaminan terlarut dalam air baik berupa kontaminan organik maupun anorganik serta pengotor lainnya. Bahan yang digunakan untuk pembuatan biochar atau arang aktif berasal dari limbah pertanian seperti sekam padi, tongkol jagung, tempurung kelapa, tandan kosong kelapa sawit, dan lain-lainnya.

Limbah-limbah hasil pertanian dapat dikelola untuk menjadi produk yang bermanfaat. pengolahan limbah dengan cara pembakaran dalam tungku akan menghasilkan 2 produk yang bermanfaat yaitu arang aktif (Biochar) dan asap cair. Asap cair adalah hasil destilasi dari uap hasil pembakaran bahan bakar yang mengandung karbon dan senyawa lainnya. Asap cair mengandung senyawa kimia antara lain *methanol*, *fenol*, *asam asetat* dan *asam benzoat*. asap cair berguna sebagai bahan pengawet ikan, bahan sabun antiseptic, bahan pestisida nabati, bahan pupuk organik air.

Sumber: (<http://mobile.rilis.id>)

Dari artikel berikut ini perbedaan senyawa organik dan anorganik yang benar adalah .

Senyawa karbon organik	Senyawa karbon anorganik
1. Jumlahnya sedikit	1. Jumlahnya banyak

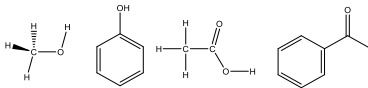
2. Titik didih dan titik leleh tinggi	2. Titik didih dan titik leleh rendah
3. Ikatan antar atom adalah ikatan kovalen	3. Ikatan antar atom adalah ikatan kovalen-ion
4. Terdapat bukan pada makhluk hidup	4. Terdapat pada makhluk hidup
5. Larutan atau lelehannya mudah menghasilkan arus listrik	5. Larutan atau lelehannya sulit menghasilkan arus listrik

- A. 1
B. 2
C. 3

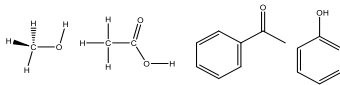
- C. 4
D.5

3. Hasil pengolahan limbah-limbah hasil pertanian dapat dikelola menjadi prodak yang bermanfaat salah satunya yaitu asap cair. Asap cair adalah hasil destilasi dari uap hasil pembakaran bahan bakar yang mengandung karbon dan senyawa lainnya. Asap cair mengandung senyawa kimia antara lain *methanol*, *fenol*, *asam asetat* dan *asam benzoat*. Asap cair berguna sebagai bahan pengawet ikan, bahan sabun antiseptic, bahan pestisida nabati, bahan pupuk organik air. Berikut ini urutkan struktur senyawa kimia kandungan dari asap cair .

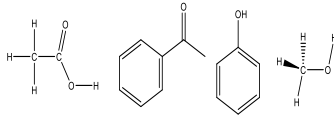
A.



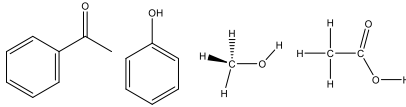
B.



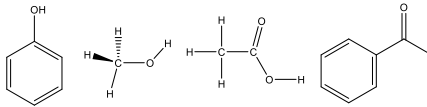
C.



D.



E.



4. Gunakan artikel dibawah ini untuk menjawab soal nomor 4 – 5

ARTIKEL 2

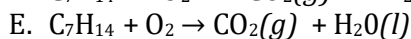
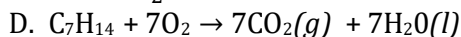
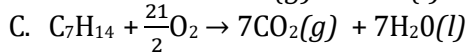
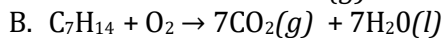
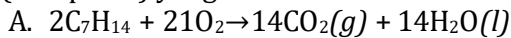
EFEK RUMAH KACA



Efek rumah kaca adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan bumi. Efek rumah kaca dimana panas matahari akan terperangkap oleh atmosfer bumi. Proses terbentuknya efek rumah kaca salah satunya disebabkan oleh gas CO_2 . Keberadaan CO_2 yang berlebihan di udara memang tidak berakibat langsung pada manusia, sebagaimana gas CO . Berlebihannya kandungan CO_2 menyebabkan sinar inframerah dari matahari diserap oleh bumi dan benda-benda disekitarnya. Kelebihan sinar inframerah ini tidak dapat kembali ke atmosfer karena terhalang oleh lapisan CO_2 yang ada di atmosfer. Akibatnya suhu di bumi menjadi

semakin panas. Baik disiang hari maupun malam hari, oleh karena itu munculah efek rumah kaca yang selama ini menjadi permasalahan penting di bumi. zat- zat yang ditimbulkan dari efek rumah kaca diantaranya *senyawa karbon* merupakan gas rumah kaca dengan kontribusi paling besar pada pemanasan global, *senyawa metan* dihasilkan ketika bakteri tertentu menguraikan bahan organik, selain itu gas ini akan menghasilkan karbondioksida sebagai hasil sampingannya, *senyawa nitrogen* senyawa ini memiliki masa hidup yang paling panjang yaitu sekitar 150 tahun diatmosfe., *cloro floro carbon* pemakaian CFC yang berlebihan juga berkelanjutan menambah kadar pencemaran udara yang mengakibatkan penimbunan pada lapisan atmosfer. Contoh efek rumah kaca dihidupkan sehari-hari. misalnya seperti pemborosan listrik, pembakaran sampah, pemakaian motor dan mobil di jalan raya, dan lain sebagainya.

Berikut ini adalah salah satu dari contoh penyebab efek rumah kaca yaitu pembakaran dari kendaraan bermotor (n-heptana) yang benar adalah .



5. Berikut solusi yang tepat untuk anda tawarkan untuk menanggulangi efek dari rumah kaca
- pepohonan mampu menyerap keberadaan karbondioksida yang terbang bebas di udara untuk digunakan sebagai bahan fotosintesis
 - penggunaan lampu neon untuk penerangan di rumah
 - penanaman rumpun bambu
- solusi yang sesuai ditunjukkan oleh .

- A. a
- B. a dan b
- C. a dan c
- D. Semua benar
- E. b dan c

6. Berikut adalah tabel nama senyawa karbon dan kegunaannya.

No	Nama senyawa	Kegunaan
1	Monosodium glutamat	Penguat rasa
2	Eter	Cairan pendingin AC
3	Etil butirat	Pemberi aroma
4	Glikol	Pelembab kulit
5	Aseton	Antiseptik

- A. 1 dan 2
 - B. 1 dan 3
 - C. 2 dan 3
 - D. 3 dan 4
 - E. 3 dan 5
7. Senyawa pembanding yang digunakan untuk menentukan bilangan oktan adalah n-heptana dan isooktana dengan ketentuan .
- A. n-heptana diberi nilai oktan 0 karena tidak menimbulkan ketukan
 - B. isooktana diberi nilai oktan 0 karena tidak memberikan ketukan
 - C. isooktana diberi nilai oktan 100 karena tidak menimbulkan ketukan
 - D. isooktana diberi nilai oktan 100 karena ketukan paling sedikit
 - E. n-heptana diberi nilai oktan 100 karena menimbulkan ketukan paling banyak
8. Semua bahan bakar fosil seperti batu bara minyak bumi, dan gas alam merupakan sumber utama hidrokarbon. Hidrokarbon mayoritas dimanfaatkan sebagai bahan bakar untuk menghasilkan energi. Penyulingan minyak bumi menghasilkan bensin, bahan bakar diesel, aspal, dan lain sebagainya. Berikut ini adalah fraksi hasil penyulingan bertingkat minyak bumi :
- 1) Minyak pelumas
 - 2) Bensin
 - 3) Solar

4) Lilin

Urutkan yang menggambarkan fraksi dengan titik didih yang makin meningkat adalah .

A. 1,2,3,4

D. 4,2,3,1

B. 2,3,1,4

E. 2,,4,3,1

C. 3,2,1,4

9. Gunakan artikel dibawah ini untuk menjawab soal berikut!

ARTIKEL 3

Es di Benua Antartika Terus Mencair dengan Cepat

Benua Antartika terus mencair dengan kecepatan yang merisaukan sejak tahun 1992 telah kehilangan 3 triliun ton es, antara tahun 1992 sampai tahun 2011. Benua Antartika telah kehilangan 72 miliar ton es tiap tahunnya dan sejak tahun 2012 pencair lapisan es itu telah mencapai 219 miliar ton per tahun. Penulis utama laporan itu, Andrew Shepherd dari Universitas Leeds di Inggris mengatakan, mencairnya es di Antartika bisa menaikan permukaan laut sampai 16 cm diseluruh dunia menjelang akhir abad ini.

Sumber : (<http://www.voaindonesia.com>)

Berikut ini penyebab dari melelehnya lapisan es di Antartika adalah **kecuali** .

- A. Kerusakan dratis bagi ekositem yang khas untuk banyak organisme sehingga menyebabkan musnahnya sejumlah organisme
- B. Meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, laut, maupun permukaan bumi karena efek rumah kaca, efek umpan balik, dan variasi matahari
- C. Kerusakan atmosfer terjadi karena terjadinya pelesatan zat freon ke udara
- D. Makin tinggi suhunya maka makin banyak es yang mencair
- E. Sirkulasi laut Antartika tak berada pada jalurnya dan tidak bekerja dengan semestinya

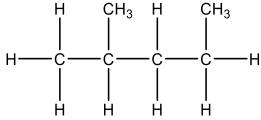
10. Sumber energi biomassa merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang ketersediaannya sangat melimpah. Energi biomassa sendiri saat ini sudah semakin dilirik oleh seluruh negara di dunia, karena untuk menggantikan energi minyak bumi yang ketersediaannya sudah semakin menipis. Energi biomassa sendiri mempunyai beberapa keunggulan diantaranya yaitu :
- A. Meminimalisir polusi udara yang semakin meningkat, mahal, dan sumber terbatas
 - B. Sumber energi terbarukan, mengurangi efek gas rumah kaca, dan meminimalisir limbah organik
 - C. Mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, mahal, dan mengurangi efek rumah kaca
 - D. Menyebabkan polusi, sumber terbatas, dan mahal
 - E. Mengurangi efek rumah kaca, sumber terbatas, dan menyebabkan polusi
11. Dari pernyataan berikut :
- Alkana rantai pendek C4 terbakar lebih merata dari pada alkana rantai panjang C7
 - Alkana bercabang dan sikloalkana terbakar lebih merata dari pada alkana rantai lurus
 - Alkena terbakar lebih merata dari alkana
- Pembakaran paling merata adalah campuran dari .
- A. Alkana bercabang dan alkena
 - B. Alkana rantai pendek dan alkena
 - C. Alkana rantai panjang dan alkena
 - D. Sikloalkana dan alkana rantai pendek
 - E. Alkana bercabang rantai pendek dan alkena
12. Untuk memperoleh materi-materi yang berkualitas baik dan sesuai dengan kebutuhan, maka perlu dilakukan tahap pengolahan minyak mentah salah satunya adalah perubahan bentuk molekul bensin yang bermutu kurang baik (rantai karbon lurus) menjadi bensin yang bermutu lebih baik (rantai karbon bercabang). Proses pengolahan tersebut dinamakan .
- A. *Cracking*
 - B. *Reforming*
 - D. *Treating*
 - E. *Blending*

C. polimerisasi

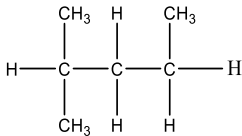
13. Pembentukan minyak bumi paling banyak terjadi di daerah pantai yang memiliki muara sungai menghadap ke laut terbuka yang memiliki kemungkinan lebih besar memproduksi zat organik. Selanjutnya zat organik tersebut menyebar ke dalam batuan serpih lempung yang halus, terakumulasi, dan terkonsentrasi. Kemudian zat tersebut bergerak masuk ke dalam batuan dan terperangkap di dalam batuan sedimen. Keberadaan minyak bumi yang terperangkap dalam batuan tersebut menjadikan minyak bumi mempunyai nama lain, yaitu...
- A. *Crude oil*
 - B. Pertamina
 - C. Premium
 - D. Petroleum
 - E. Minyak tanah
14. Berdasarkan kutipan informasi pada soal nomor 32, pencampuran minyak bumi yang dihasilkan dengan suatu zat aditif tertentu agar kualitasnya sesuai dengan apa yang diinginkan disebut...
- A. Distilasi
 - B. *Cracking*
 - C. *Reforming*
 - D. *Treating*
 - E. *Blending*
15. Tanaman jarak pagar merupakan salah satu tumbuhan yang dapat digunakan untuk menghasilkan sumber energi alternatif. Sumber energi yang dihasilkan dari tanaman ini berupa biodiesel yang berguna untuk menggantikan fungsi solar pada mesin diesel. Minyak yang dihasilkan dari biji jarak pagar termasuk dalam minyak lemak (*fatty oil*). Minyak jarak pagar bisa digunakan untuk berbagai keperluan salah satunya yang tepat yaitu .
- A. Digunakan untuk pembangkit genset
 - B. Digunakan untuk bahan baku plastik
 - C. Digunakan pelarut senyawa karbon
 - D. Digunakan sebagai pelarut organik
 - E. Digunakan sebagai bahan bakar memasak

16. Untuk menjawab soal 16 amati struktur senyawa-senyawa hidrokarbon berikut!

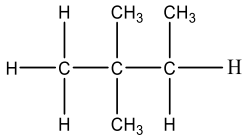
a)



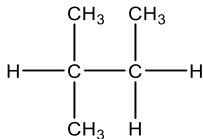
b)



c)



d)



Nama yang tepat untuk senyawa (c) adalah .

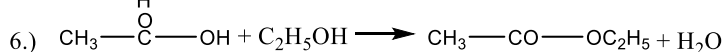
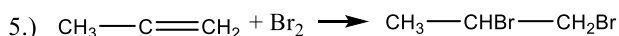
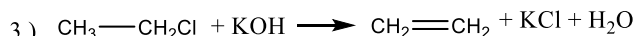
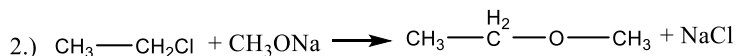
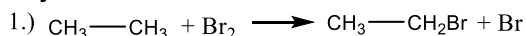
- A. 1,2,2-trimetil propana
 - B. 2-metil pentana
 - C. 2-metil butana
 - D. 2,2- dimetil butana
 - E. 2-etil, butana
17. Senyawa hidrokarbon (b) memiliki isomer sebanyak .
- A. 2
 - D. 5

B. 3

E. 6

C. 4

18. Untuk menjawab soal nomor 18-19, amati struktur senyawa hidrokarbon berikut!



Reaksi eliminasi yaitu reaksi penghilangan 2 substituen dari suatu molekul. Pada dasarnya, reaksi eliminasi dapat dianggap sebagai kebalikan dari reaksi adisi. Dari struktur senyawa hidrokarbon tersebut manakan yang termasuk reaksi eliminasi .

A. 2

D. 5

B. 3

E. 6

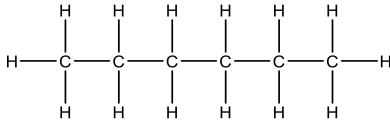
C. 4

19. Dari jawaban no 18 pernyataan manakan yang benar .

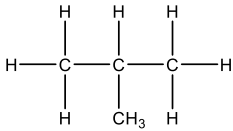
- A. Dimana pereaksi dengan ikatan tunggal membentuk prodak ikatan rangkap melalui eliminasi substituen -H dan substituen -Cl
- B. Dimana pasangan substituen yang saling menggantikan adalah -OH dan -Cl
- C. Dimana pasangan substituen yang saling menggantikan adalah -H dan -Br
- D. Dimana pasangan substituen yang saling menggantikan adalah -Cl dan $\text{CH}_3\text{O-}$
- E. Dimana pasangan substituen yang saling menggantikan adalah -OH dan $\text{C}_2\text{H}_5\text{O-}$

20. Untuk menjawab soal nomor 20, amati struktur senyawa hidrokarbon berikut!

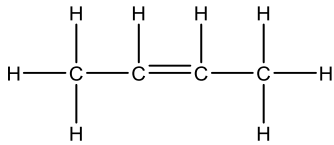
I.



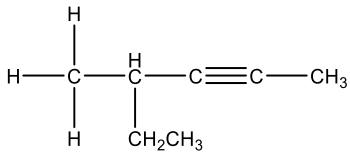
II.



III.



IV.



Senyawa hidrokarbon (III) memiliki isomer posisi sebanyak .

A. 1

B. 3

C. 4

D. 4

E. 5

Lampiran.12. Uji Validitas, Reliabelitas, Daya Beda, Tingkat Kesukaran Soal

NO RESPONDEN	BUTIR SOAL													S25											
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13		S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24
1	R-001	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
2	R-002	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1
3	R-003	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
4	R-004	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	R-005	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
6	R-006	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
7	R-007	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
8	R-008	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0
9	R-009	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
10	R-010	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
11	R-011	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1
12	R-012	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
13	R-013	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1
14	jumlah	2	5	7	5	3	8	2	5	4	4	8	2	8	4	4	1	0	8	5	4	7	0	7	9

No Butir Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
rhitung	0,463	0,803	0,602	1,0,812	0,914	0,463	0,061	0,049	0,488	0,010	0,222	0,200	0,110	0,155	0,827		0,090	0,148	0,353	
rtabel	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279
ketetapan	V	V	V	V	V	V	V	TV	TV	V	TV	TV	TV	TV	TV	TV	TV	TV	TV	V
r11		0,825																		
		Reliabel																		
ketetapan	Sangat Tinggi																			
rhitung	0,463	0,803	0,602	1,0,812	0,914	0,213	0,061	0,049	0,488	0,010	0,222	0,200	0,110	0,155	0,827		0,090	0,148	0,353	
ketetapan	Sedang Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Sedang	Kurang	Kurang	Sedang	Kurang	Sedang	Sedang	Kurang	Kurang	Baik		Kurang	Kurang	Sedang	Sedang
Mean	0,153	0,384	0,538	0,416	0,230	0,615	0,153	0,384	0,307	0,615	0,153	0,615	0,307	0,307	0,076		0,617	0,384	0,307	
ketetapan	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar		Sedang	Sedang	Sedang	Sedang

37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
0,011	0,261	0,065	0,174	0,837	0,014	0,686	0,284	0,001	0,020	0,489	0,023	0,277	0,828
0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279
TV	TV	TV	V	TV	V	V	V	TV	TV	V	TV	TV	V
0,011	0,261	0,065	0,174	0,837	0,014	0,686	0,284	0,001	0,020	0,489	0,023	0,277	0,828
Kurang Sedang	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Sedang Baik	Sedang Kurang	Kurang Kurang	Kurang Sedang	Sedang Kurang	Sedang Kurang	Sedang Baik	Sedang Baik
0,769	0,461	0,230	0,615	0,307	0,538	0,416	0,538	0,692	0,153	0,076	0,307	0,307	0,538
Mudah Sedang	Sukar	Sedang Sukar	Sedang Sedang	Sedang Sedang	Sedang Sedang	Sedang Sedang	Sedang Sedang	Sedang Sedang	Sukar	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang

UJI VALIDITAS INSTRUMEN NON TES

Rumus

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

Keterangan

X : Skor variabel (jawaban responden).

Y : Skor total dari variabel (jawaban responden).

n : Jumlah responden

Kriteria

Apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka butir pernyataan VALID

Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan pada butir pernyataan no 1, selanjutnya untuk butir pernyataan yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis validitas instrumen non-tes.

NO	KODE NAMA	BUTIR PERTANYAAN NO.1(X)	SKOR(Y)	X^2	Y^2	X.Y
1	UC-001	2	25	4	625	50
2	UC-002	2	25	4	625	50
3	UC-003	2	21	4	441	42
4	UC-004	2	22	4	484	44
5	UC-005	-	-	-	-	-
6	UC-006	2	22	4	484	44
7	UC-007	2	23	4	529	46
8	UC-008	-	-	-	-	-
9	UC-009	2	20	4	400	40
10	UC-010	2	21	4	441	42
11	UC-011	2	20	4	400	40
12	UC-012	2	23	4	529	46
13	UC-013	1	18	1	324	18
14	UC-014	2	22	4	484	44
15	UC-015	2	22	4	484	44
16	UC-016	2	18	4	324	36
17	UC-017	2	19	4	361	38
18	UC-018	2	24	4	576	48
19	UC-019	2	18	4	324	36
20	UC-020	3	21	9	441	63
21	UC-021	3	22	9	484	66
22	UC-022	2	18	4	324	36
23	UC-023	2	22	4	484	44
24	UC-024	3	23	9	529	69
25	UC-025	2	21	4	441	42
26	UC-026	-	-	-	-	-
27	UC-027	2	22	4	484	44
28	UC-028	2	21	4	441	41
29	UC-029	-	-	-	-	-
30	UC-030	2	23	4	529	46
31	UC-031	2	21	4	441	42

32	UC-032	2	18	4	324	36
33	UC-033	3	19	9	361	57
34	UC-034	3	25	9	625	75
35	UC-035	2	21	4	441	42
36	UC-036	2	24	4	576	48
37	UC-037	2	19	4	361	38
38	UC-038	-	-	-	-	-
39	JUMLAH KESELURUHAN	70	703	154	15121	1497

Berdasarkan tabel tersebut, diperoleh:

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

$$r_{hitung} = \frac{34(\sum 1497) - (\sum 70)(\sum 703)}{\sqrt{\{34\sum 154 - (\sum 70)^2\} \{34\sum 15121 - (\sum 703)^2\}}}$$

$$r_{hitung} = \frac{50898 - 49210}{\sqrt{\{5236 - (4900)\} \{514114 - (494209)\}}}$$

$$r_{hitung} = \frac{1688}{\sqrt{\{336\} \{19905\}}}$$

$$r_{hitung} = \frac{1688}{\sqrt{6688080}}$$

$$r_{hitung} = \frac{1688}{2586,1}$$

$$r_{hitung} = 0,651$$

Pada taraf signifikansi 5% dan N = 33 diperoleh rtabel = 0,339

Karena rhitung > rtabel, maka dapat

disimpulkan bahwa butir item tersebut VALID

UJI REABILITAS INSTRUMEN NON TES

Rumus

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_{i2}}{\sigma^2} \right)$$

Keterangan

r_{11} : Koefisien reliabilitas instrumen.

n : Jumlah sampel.

k : Jumlah butir pertanyaan.

X_i : Jawaban responden untuk setiap butir pertanyaan.

$\sum X^2$: Total jawaban responden untuk setiap butir pertanyaan.

$\sum \sigma_{i2}$: Jumlah varians butir.

$\sum \sigma^2$: Varians total.

Kriteria

Apabila $r_{11} > 0,6$ maka butir pernyataan instrumen non-tes
RELIABEL

Perhitungan

1. Menentukan nilai varians setiap butir pertanyaan. Berikut ini adalah varians butir pernyataan nomor 1.

$$\sigma_{i2} = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}}{n}$$
$$\sigma_{i2} = \frac{\sum 154 - \frac{(\sum 70)^2}{34}}{34}$$
$$\sigma_{i2} = \frac{\sum 154 - \frac{(\sum 4900)}{34}}{34}$$

$$\sigma i2 = \frac{154 - 144,117}{34}$$

$$\sigma i2 = \frac{9,883}{34} = 0,290$$

2. Menentukan nilai varians total.

$$\sigma t2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}}{n}$$

$$\sigma t2 = \frac{\sum 15121 - \frac{(\sum 703)^2}{34}}{34}$$

$$\sigma t2 = \frac{\sum 15121 - \frac{(\sum 494209)}{34}}{34}$$

$$\sigma t2 = \frac{\sum 15121 - 14535,55}{34}$$

$$\sigma t2 = \frac{585,45}{34} = 17,219$$

3. Menentukan reabilitas instrumen

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right) \left(1 - \frac{\sum \sigma i2}{\sigma t2}\right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{9}{8}\right) \left(1 - \frac{\sum 3,733}{17,219}\right)$$

$$r_{11} = (1,125) (1 - 0,216)$$

$$r_{11} = (1,125)(0,784) = 0,882$$

Karena $r_{11} > 0,6$ maka dapat disimpulkan bahwa instrumen non-tes yang diuji cobakan RELIABEL

LAMPIRAN.14. Skor Angket *Attitude Toward Chemistry*
Leasson (ATCL)

SKOR ANGKET ATTITUDE TOWARD CHEMISTRY LESSONS PRETEST KELAS KONTROL DAN EKSPERIMEN					
NO	KELAS EKSPERIMEN		NO	KELAS KONTROL	
	KODE	SKOR		KODE	SKOR
1	UC-001	55	1	UC-020	69
2	UC-002	50	2	UC-021	58
3	UC-003	43	3	UC-022	62
4	UC-004	65	4	UC-023	48
5	UC-005	-	5	UC-024	47
6	UC-006	64	6	UC-025	59
7	UC-007	67	7	UC-026	-
8	UC-008	55	8	UC-027	68
9	UC-009	60	9	UC-028	58
10	UC-010	69	10	UC-029	65
11	UC-011	70	11	UC-030	55
12	UC-012	67	12	UC-031	49
13	UC-013	62	13	UC-032	72
14	UC-014	58	14	UC-033	61
15	UC-015	68	15	UC-034	65
16	UC-016	52	16	UC-035	69
17	UC-017	71	17	UC-036	56
18	UC-018	67	18	UC-037	42
19	UC-019	62	19	UC-038	40
	JUMLAH	1105		JUMLAH	1043
	RATA-RATA	61,38		RATA-RATA	57,94

**SKOR ANGKET ATTITUDE TOWARD CHEMISTRY
LESSONS POSTEST KELAS KONTROL DAN EKSPERIMEN**

NO	KELAS EKSPERIMEN		NO	KELAS KONTROL	
	KODE	SKOR		KODE	SKOR
1	UC-001	88	1	UC-020	71
2	UC-002	80	2	UC-021	73
3	UC-003	75	3	UC-022	75
4	UC-004	79	4	UC-023	77
5	UC-005	-	5	UC-024	70
6	UC-006	71	6	UC-025	82
7	UC-007	88	7	UC-026	-
8	UC-008	-	8	UC-027	85
9	UC-009	85	9	UC-028	75
10	UC-010	76	10	UC-029	-
11	UC-011	78	11	UC-030	75
12	UC-012	92	12	UC-031	70
13	UC-013	85	13	UC-032	70
14	UC-014	82	14	UC-033	67
15	UC-015	75	15	UC-034	83
16	UC-016	74	16	UC-035	70
17	UC-017	72	17	UC-036	75
18	UC-018	77	18	UC-037	78
19	UC-019	75	19	UC-038	-
	JUMLAH	1352		JUMLAH	1196
	RATA-RATA	75,11		RATA-RATA	74,75

Lampiran.15. Uji Normalitas, Homogenitas, Kesamaan Dua Rata-rata Populasi

Uji Normalitas Populasi

DAFTAR NILAI SEMESTER GENAP KELAS X MIPA				
NO	NAMA SISWA KELAS X MIPA 1	NILAI	NAMA SISWA KELAS X MIPA 2	NILAI
1	CICI RALITA	80	DEVI ANGGRAENI	80
2	DESI ARYANI	80	DIVANA PERMATA WULANDARI	80
3	DICKY ZAMORANO AHMAD	80	DWI LISA ANGGRAENI	80
4	ERICK BAGUS MAULANA	82	ESTI SINTIAWATI	83
5	FAJAR HARIALDI	82	IDA FARA APRILIANI	83
6	ILHAM FAJAR ROMADHON	80	INTAN PUSPITASARI	80
7	MUHAMMAD ADIB AKHSANI	82	IYYAKA ROBBY SAKRIYAN	80
8	MUHAMMAD FAIZIN RAMADHAN	80	JIHAN SALSABILA	80
9	NAIDA RAIST SAHARA FITRI	82	KAROMAH	80
10	NAMIYA RIZQINA	82	MAYA AMELIA	80
11	NIHAYATURROHMAH	80	MUHAMMAD IBROMUL ULUM	80
12	NISA AZAHRA	80	NAZILATUL FITRI	80
13	RAFIF VALDIS AYOGA	80	RINDITA SAFIRA	80
14	RAHMA DIANTI	80	RIZAL DHIYA'UL HAQ	80
15	ROFATUN FADILAH	80	SALWA NADHIFA	80
16	SABRINA NUR RAMADHANI	80	SITI AMINAH TUZZUROH	80
17	SANTI YULIANA	80	SYAFIQ MUHAMMAD	80

			AL-AZIZI	
18	SINTA ERLIANA	82	VIVI NOVIYANTI	80
19	YUNIA KHOLIS IRHAMNIA	80		
20	JUMLAH	1532		1446

Nilai signifikan (Sig.) untuk uji Kolmogorov-Smirnov 0,05 atau 5%

- Jika $p < 0,05$, maka distribusi tidak normal
- Jika $p > 0,05$, maka distribusi normal (Sugiyono,2015).

Test Of Normality <i>kolmogorov-sminov</i>				
Kelas	N	Asymp sig (2-tailed)	rtable l	keteranga n
Eksperimen	19	0,462	0,21	Normal
Kontrol	18	0,407	0,21	Normal

Uji Homogenitas Populasi

Test of Homogeneity of Variance					
NILAI SEMESTER		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
ER GENAP	Based on Mean	2.005	1	35	.166
	Based on Median	.888	1	35	.353
	Based on Median and with adjusted df	.888	1	34.991	.353
	Based on trimmed mean	2.811	1	35	.103

Kriteria H_0 diterima adalah jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 5% dimana $F_{tabel} = 3,28$. Kesimpulan dari uji homogenitas nilai hasil *pretets* kelas eksperimen dan nilai hasil *pretets* kelas kontrol $0,166 < 3,28$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak kedua kelas memiliki homogenitas yang sama.

Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Hipotesis yang diajukan adalah :

$$H_0 : \mu^1 = \mu^2$$

$$H_a : \mu^1 \neq \mu^2$$

Keterangan

μ^1 = Rerata Skor Siswa Kelas Ekperimen

μ^2 = Rerata Skor Siswa Kelas Kontrol

H_0 = Rerata Skor Siswa Kelas X MIPA 1 Tidak Lebih Baik Dari Pada Kelas X MIPA 2

H_a = Rerata Skor Siswa Kelas X MIPA 1 Lebih Baik Dari Pada Kelas X MIPA 2

Kriteria Pengujian

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%.

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
NILAI SEMESTER GENAP	Equal variances assumed	2.005	.166	.942	35	.353	.29825	.31657	-.34442	.94091
	Equal variances not assumed			.942	34.823	.353	.29825	.31671	-.34482	.94131

Kesimpulan dari uji kesamaan dua rata-rata diperoleh $t_{hitung} = 0,166$, t_{tabel} pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = (19+19-2=36) = 1,684$, karena t berada pada daerah penerimaan H_0 , berarti tidak terdapat perbedaan dari kedua kelas.

Lampiran.16. Uji Normalitas, Homogenitas, Kesamaan Dua Rata-rata

Nilai *Pretest* dan *Postest*

No	Kode Kelas Eksperimen	Nilai Pretest	Nilai Posttest	KodeKelas Kontrol	Nilai Pretest	Nilai Posttest
1	UC-001	45	70	UC-020	60	95
2	UC-002	45	80	UC-021	45	70
3	UC-003	35	65	UC-022	28	50
4	UC-004	40	70	UC-023	28	70
5	UC-005	-	-	UC-024	40	70
6	UC-006	35	65	UC-025	40	70
7	UC-007	35	65	UC-026	-	-
8	UC-008	45	75	UC-027	37	65
9	UC-009	50	85	UC-028	40	65
10	UC-010	45	80	UC-029	35	70
11	UC-011	45	80	UC-030	45	70
12	UC-012	35	70	UC-031	35	60
13	UC-013	40	65	UC-032	30	70
14	UC-014	40	65	UC-033	28	75
15	UC-015	35	65	UC-034	37	75
16	UC-016	45	85	UC-035	55	90
17	UC-017	40	70	UC-036	28	55
18	UC-018	45	80	UC-037	35	60
19	UC-019	45	85	UC-038	28	60

Nilai signifikan (Sig.) untuk uji Kolmogorov-Smirnov 0,05 atau 5%

- Jika $p < 0,05$, maka distribusi tidak normal
- Jika $p > 0,05$, maka distribusi normal

(Sugiyono,2015).

Test Of Normality <i>kolmogorov-sminov</i>				
Kelas	N	Asymp sig (2-tailed)	Rtabel	keterangan
Eksperimen	19	0,790	0,21	Normal
Kontrol	19	0,952	0,21	Normal

Uji Homogenitas Nilai *Posttest*

Test of Homogeneity of Variance					
hasil posttest		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	Based on Mean	.199	1	34	.658
	Based on Median	.226	1	34	.638
	Based on Median and with adjusted df	.226	1	25.743	.639
	Based on trimmed mean	.206	1	34	.652

Kriteria H_0 diterima adalah jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 5% dimana $F_{tabel} = 3,28$. Kesimpulan dari uji homogenitas nilai hasil *pretets* kelas eksperimen dan nilai hasil *pretets* kelas kontrol $0,658 < 3,28$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak kedua kelas memiliki homogenitas yang sama.

Uji Kesamaan Dua Rata-rata Nilai *Posttest*

Hipotesis yang diajukan adalah :

$$H_0 : \mu^1 = \mu^2$$

$$H_a : \mu^1 \neq \mu^2$$

Keterangan

μ^1 = Rerata Skor Siswa Kelas Ekperimen

μ^2 = Rerata Skor Siswa Kelas Kontrol

H_0 = Rerata Skor Siswa Kelas Ekperimen Tidak Lebih Baik Dari Pada Kelas Kontrol

H_a = Rerata Skor Siswa Kelas Ekperimen Lebih Baik Dari Pada Kelas Kontrol

Kriteria Pengujian

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%.

Independent Samples Test										
hasil posttest		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Low er	Upper
	Equal variances assumed	.199	.658	1.045	34	.304	3.48611	3.33698	-3.29544	10.26766
	Equal variances not assumed			1.045	31.194	.304	3.48611	3.33698	-3.31798	10.29020

Kesimpulan dari uji kesamaan dua rata-rata diperoleh $t_{hitung} = 0,304$, t_{tabel} pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = (19+19-2=36) = 1,684$, karena t berada pada daerah penerimaan H_0 , berarti tidak terdapat perbedaan dari kedua kelas.

Lampiran.17. Nilai N-Gain Hasil Belajar (Kognitif)

Nilai N-Gain Hasil Belajar										
No	Kelas Eksperimen	NILAI		NILAI N-GAIN	KATEGORI	KELAS KONTROL	NILAI		NILAI N-GAIN	KATEGORI
		PRETEST	POSTEST				PRETEST	POSTTES		
1	UC-001	45	70	0.50	Sedang	UC-020	60	95	0.91	Tinggi
2	UC-002	45	80	0.64	Sedang	UC-021	45	70	0.42	Sedang
3	UC-003	35	65	0.43	Sedang	UC-022	28	50	0.29	Rendah
4	UC-004	40	70	0.47	Sedang	UC-023	28	70	0.54	Sedang
5	UC-005	-	-	-	-	UC-024	40	70	0.52	Sedang
5	UC-006	35	65	0.43	Sedang	UC-025	40	70	0.50	Sedang
7	UC-007	35	65	0.43	Sedang	UC-026	-	-	-	-
3	UC-008	45	75	0.54	Sedang	UC-027	37	65	0.44	Sedang
3	UC-009	50	85	0.67	Sedang	UC-028	40	65	0.42	Sedang
3	UC-010	45	80	0.66	Sedang	UC-029	35	70	0.57	Sedang
1	UC-011	45	80	0.60	Sedang	UC-030	45	70	0.50	Sedang
2	UC-012	35	70	0.55	Sedang	UC-031	35	60	0.39	Sedang
3	UC-013	40	65	0.39	Sedang	UC-032	30	70	0.59	Sedang
4	UC-014	40	65	0.39	Sedang	UC-033	28	75	0.64	Sedang
5	UC-015	35	65	0.45	Sedang	UC-034	37	75	0.62	Sedang
5	UC-016	45	85	0.74	Tinggi	UC-035	55	90	0.78	Tinggi
7	UC-017	40	70	0.53	Sedang	UC-036	28	55	0.36	Sedang
3	UC-018	45	80	0.62	Sedang	UC-037	35	60	0.39	Sedang
3	UC-019	45	85	0.71	Tinggi	UC-038	28	60	0.42	Sedang
2	JUMLAH	730	1307.25	9.75	Sedang	JUMLAH	668.25	1244.5	9.3	Sedang
1	RATA-RATA	40.55	72.625	0,541		RATA-	37.125	69.138	0.516	

Lampiran.18. Nilai N-Gain *Attitude Toward Chemistry Lesson* (ATCL)

NO	KODE KEL	NILAI		N-Gain	kategori	NO	KODE KEL	NILAI		N-Gain	kategori
		PRETEST	POSTEST					PRETEST	POSTEST		
1	UC-001	55	88,0,73	tinggi	1	UC-020		69	71	0,06	sedang
2	UC-002	50	80,0,60	sedang	2	UC-021		58	73	0,36	rendah
3	UC-003	43	75,0,56	sedang	3	UC-022		62	75	0,34	sedang
4	UC-004	65	79,0,40	sedang	4	UC-023		48	77	0,56	rendah
5	UC-005				5	UC-024		47	70	0,43	sedang
6	UC-006	64	71,0,19	rendah	6	UC-025		59	82	0,56	rendah
7	UC-007	67	88,0,64	sedang	7	UC-026					
8	UC-008	55			8	UC-027		68	85	0,53	sedang
9	UC-009	60	85,0,62	sedang	9	UC-028		58	75	0,40	rendah
10	UC-010	69	76,0,23	rendah	10	UC-029		65			
11	UC-011	70	78,0,27	rendah	11	UC-030		55	75	0,44	rendah
12	UC-012	67	92,0,76	tinggi	12	UC-031		49	70	0,41	sedang
13	UC-013	62	85,0,61	sedang	13	UC-032		72	70	-0,07	sedang
14	UC-014	58	82,0,57	sedang	14	UC-033		61	67	0,15	sedang
15	UC-015	68	75,0,22	rendah	15	UC-034		65	83	0,51	sedang
16	UC-016	52	74,0,46	sedang	16	UC-035		69	70	0,03	sedang
17	UC-017	71	72,0,03	rendah	17	UC-036		56	75	0,43	rendah
18	UC-018	67	77,0,30	sedang	18	UC-037		42	78	0,62	rendah
19	UC-019	62	75,0,34	sedang	19	UC-038		40			
	JUMLAH	1105	1352,7,53			JUMLAH		1043	1196	-5,9	
	rata-rata	61,38	79,52	0,44		rata-rata		57,94	74,75	-0,36	rendah

Lampiran.18 Analisis Hipotesis Korelasi

Korelasi Kelas Eksperimen

Correlations			
		POSTEST	ATCL
POSTEST	Pearson Correlation	1	-.168
	Sig. (2-tailed)		.519
	N	18	17
ATCL	Pearson Correlation	-.168	1
	Sig. (2-tailed)	.519	
	N	17	17

Korelasi Kelas Kontrol

Correlations			
		POSTEST	ATCL
POSTEST	Pearson Correlation	1	-.261
	Sig. (2-tailed)		.329
	N	18	16
ATCL	Pearson Correlation	-.261	1
	Sig. (2-tailed)	.329	
	N	16	16

Hasil perhitungan diperoleh bahwa korelasi hitung eksperimen adalah 0,519 korelasi tabel 0,344 maka hasil tersebut menunjukkan bahwa korelasi hitung eksperimen > korelasi tabel (kategori sedang) dan korelasi hitung kelas kontrol adalah 0,329 korelasi tabel 0,344 maka hasil tersebut menunjukkan korelasi hitung < korelasi tabel (kategori rendah). Maka H_a diterima dan H_o ditolak untuk kelas eksperimen, Dengan demikian menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara sebelum perlakuan dengan sesudah perlakuan.

Lampiran.20. Surat Riset



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

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 021 7512366 Semarang 50185

Nomor : B.3779/Un.10.8/D1/TL.00/09/2019 Semarang, 30 September 2019
Lamp : proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala MAN 2 Pekalongan
di Pekalongan

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Hana Hanifah
NIM : 1503076047
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia
Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Cooperative Integrated Reading And Composition* (CIRC) Berbantu Media *Chemdraw* Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan *Attitudes Toward Chemistry Lessons* (ATCL) pada Materi Senyawa Hidrokarbon dan Minyak Bumi Kelas XI di MAN 2 Pekalongan.

Pembimbing : 1. Anita Fibonacci, M.Pd.
2. Zidni Azizati, M.Sc.

Sehubungan dengan hal tersebut mohon mahasiswa kami di ijinakan melaksanakan Riset di Sekolah yang bapak/Ibu Pimpin.
Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kerjasama
Dr. Samrianto, M.Sc.
NIP. 197206042003121002

Tembusan Yth.

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

Lampiran.20. Surat Keterangan Riset



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA PEKALONGAN
MADRASAH ALIYAH NEGERI 2**

Jalan Trikora Pragek 104000 Pekalongan 51131
Telp: (0280) 428215, Faksimil: (0215) 428323
Website: www.man2pekalongan.wa.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 508/Ma.11.03/PP.00.0/10/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Madrasah Aliyah Negeri 2 Kota Pekalongan, menerangkan bahwa :

Nama : Hana Hanifah
NIM : 1503076047
Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia
Semester : IX (sembilan)

Telah melaksanakan penelitian di MAN 2 Kota Pekalongan pada tanggal 30 Juli s.d 10 Agustus 2019 dengan judul 'Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Cooperative Integrate Reading And Composition (CIRC) Berbantu Media Chemsdraw Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan Attitudes Toward Chemistry Lesson (ATCL) pada Minyak Bumi Kelas XI di MAN 2 Kota Pekalongan'

Demikian surat keterangan ini kami buat dengan sebenarnya, dan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Pekalongan, 12 Oktober 2019

Kepala,



Danurawati

Lampiran.20. Dokumentasi

Dokumentasi Penelitian



Gambar.1 Siswa kelas eksperimen mengerjakan *pretest* soal dan angket ATCL



Gambar.2. Kegiatan Belajar Mengajar kelas eksperimen



Gambar.3. Kegiatan Diskusi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe CIRC



Gambar.4. Guru membimbing siswa dalam diskusi



Gambar.5. Siswa kelas kontrol mengerjakan *pretest* soal dan angket ATCL



Gambar.6. Kegiatan belajar mengajar kelas kontrol

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Hana Hanifah
Tempat, Tanggal, Lahir : Kendal, 3 April 1995
Alamat Rumah : Dk.Kumpulsari, 001/004,,
Gempolsewu, Rowosari, Kendal
Nomor HP : 082329187090
E-mail : Hanifahhana896@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal :

- a. SD 02 Gempolsewu, Lulusan Tahun 2008
- b. SMP Plus Azzahro', Lulusan Tahun 2011
- c. MAN 3 Pekalongan, Lulusan Tahun 2015
- d. UIN Walisongo Semarang, Lulusan Tahun

2. Pendidikan Non Formal:

- a. Ponpes Azzahro' Pegandon, Kendal