

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *CREATIVE  
PROBLEM SOLVING* TERHADAP HASIL BELAJAR  
SISWA PADA MATERI TERMOKIMIA DI MAN 1  
ACEH BARAT**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh:**

**NADYA RAGDA ZAFIRA  
NIM. 150208117**

**Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Kimia**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
DARUSSALAM – BANDA ACEH  
2020 M/1441 H**

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *CREATIVE  
PROBLEM SOLVING* TERHADAP HASIL BELAJAR  
SISWA PADA MATERI TERMOKIMIA DI MAN 1  
ACEH BARAT**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh  
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Oleh

**NADYA RAGDA ZAFIRA**

NIM. 150208117

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Kimia

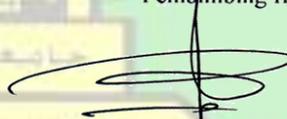
Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



**Dr. Hilmi, M. Ed.**  
NIP. 196812262001121002

Pembimbing II,



**Mukhlis, M. Pd**  
NIP. 197211102007011050

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *CREATIVE  
PROBLEM SOLVING* TERHADAP HASIL BELAJAR  
SISWA PADA MATERI TERMOKIMIA DI MAN 1  
ACEH BARAT**

**SKRIPSI**

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus  
Serta Diterima Sebagai salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Pada Hari/Tanggal:

Rabu, 10 Januari 2020  
15 Jumadil Awal 1441 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua



**Dr. Hilmi, M. Ed**  
NIP. 196812262001121002

Sekretaris,



**Asnaini, M. Pd**

Penguji I,



**Noviza Rizkia, M.Pd**  
NIP. 199211162019032009

Penguji II,



**Adean Mayasri, M.Sc**  
NIP. 199203122018012002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
Darussalam Banda Aceh



**Dr. H. Muslim Razali, M.Ag**  
NIP. 195903091989031001



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
DARUSSALAM – BANDA ACEH  
Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
TELP: (0651) 7551423, Fax: 7553020

### LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nadya Ragda Zafira  
NIM : 150208117  
Prodi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan (FTK)  
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Creative Problem Solving*  
Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Termokimia Di  
MAN 1 Aceh Barat

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkannya.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemiliknya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 10 Januari 2020  
Yang Menyatakan



  
**NADYA RAGDA ZAFIRA**  
NIM. 150208117

## ABSTRAK

Nama : Nadya Ragda Zafira  
NIM : 150208117  
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Kimia  
Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Termokimia di MAN 1 Aceh Barat  
Tanggal Sidang : 10 Januari 2020  
Tebal Skripsi : 192 Lembar  
Pembimbing I : Dr. Hilmi, M.Ed.  
Pembimbing II : Mukhlis, M.Pd.  
Kata Kunci : Model *Creative Problem Solving*, Termokimia, Hasil Belajar

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di MAN 1 Aceh Barat menunjukkan proses pembelajaran kimia berlangsung satu arah yaitu dari guru kepada peserta didik dan tidak menggunakan model pembelajaran sehingga siswa kurang aktif. Salah satu alternatif menyelesaikan permasalahan tersebut adalah penerapan model CPS. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil belajar siswa dan respon siswa. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis *pra-eksperimen* menggunakan desain *One Group Pre-Test-Post-Test*. Sampel pada penelitian ini adalah siswa kelas XI.MIA.4 MAN 1 Aceh Barat yang berjumlah 30 siswa. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan tes tertulis berbentuk pilihan ganda dan angket, sedangkan teknik analisis data yang digunakan yaitu uji hipotesis dan persentase. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan maka diperoleh nilai dari uji t yaitu  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  yaitu  $5,25 \geq 1,699$  dimana  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa kelas XI.MIA.4 di MAN 1 Aceh Barat dengan penggunaan model pembelajaran *Creative Problem Solving* dapat berpengaruh pada materi termokimia. Hasil persentase respon siswa yang menjawab sangat setuju yaitu 16%, setuju yaitu 73,33%, tidak setuju yaitu 10,66% dan yang menjawab sangat tidak setuju yaitu 0% yang mengindikasikan siswa memberikan respon positif terhadap model pembelajaran *Creative Problem Solving*.

## KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur dipersembahkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya. Shalawat beserta salam senantiasa selalu tercurahkan kepada baginda kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa pola pikir manusia dari alam kebodohan ke alam yang berilmu pengetahuan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul pengaruh model pembelajaran *creative problem solving* terhadap hasil belajar siswa pada materi termokimia di MAN 1 Aceh Barat.

Dalam kesempatan ini penulis bermaksud mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini, pihak-pihak tersebut antara lain:

1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh yaitu Bapak Dr. H. Muslim Razali, M.Ag, Bapak Wakil Dekan, Bapak dan Ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry, serta karyawan dan karyawan di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry yang telah membantu penulis untuk mengadakan penelitian yang diperlukan dalam penulisan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Mujakir, M.Pd.Si selaku Ketua Prodi Pendidikan Kimia dan Ibu Sabarni, M.Pd selaku sekretaris prodi pendidikan kimia yang telah memberikan ilmu serta bimbingannya kepada penulis selama menjalani pendidikan di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry serta para staf prodi pendidikan kimia yang membantu dalam proses administrasi.

3. Ibu Ir. Amna Emda, M.Pd selaku penasehat akademik yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini dari mulai membimbing menentukan judul hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Bapak Dr. Hilmi, M.Ed. selaku pembimbing I dan Bapak Mukhlis, M.Pd selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu, pikiran serta tenaganya dalam membimbing sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Bapak Cut Aswadi, S.Ag, M.Pd. selaku kepala sekolah MAN 1 Aceh Barat yang telah memberikan izin penelitian disekolah tersebut.
6. Ibu Syarifah Husainah, M.Pd. selaku guru bidang studi Kimia MAN 1 Aceh Barat yang sudah banyak membantu dan telah memberi izin kepada penulis untuk mengadakan penelitian yang diperlukan dalam penulisan skripsi ini.

Skripsi ini masih banyak kekurangan sehingga diharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk menyempurnakannya. Akhirnya kepada Allah SWT kita meminta pertolongan mudah-mudahan kita semua mendapatkan syafaat-Nya. Amin ya rabbal'Alamin.

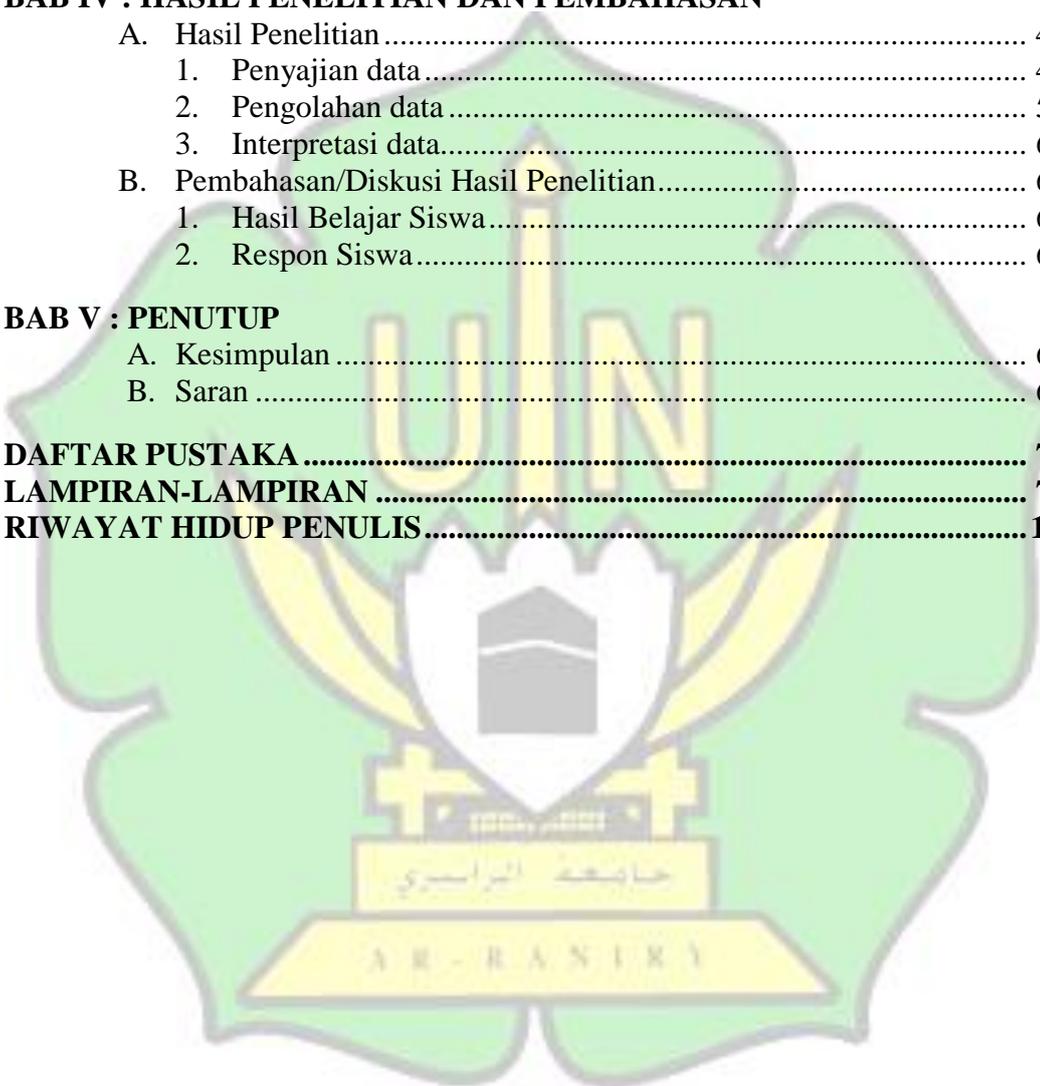
Banda Aceh, 10 Januari 2020

Nadya Ragda Zafira  
NIM. 150208117

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPEL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penulisan.....	3
D. Hipotesis Penelitian .....	3
E. Manfaat penelitian .....	4
F. Definisi Operasional .....	5
<b>BAB II : KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Model Pembelajaran Creative Problem Solving.....	7
1. Pengertian Model Pembelajaran Creative Problem Solving.....	7
2. Langkah-Langkah Model Pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i> .....	10
3. Kelebihan Dan Kekurangan Model Pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i> .....	12
B. Pengertian Belajar, Pembelajaran Dan Hasil Belajar .....	14
1. Pengertian Belajar.....	14
2. Tujuan Belajar.....	17
3. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Belajar.....	17
4. Pengertian Pembelajaran.....	19
5. Pengertian Hasil Belajar .....	20
6. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar .....	23
C. Materi Termokimia .....	25
1. Perubahan energi dalam reaksi kimia .....	26
2. Entalpi dan perubahan entalpi.....	27
3. Penentuan perubahan entalpi .....	32
4. Energi ikatan.....	34
D. Penelitian Yang Relevan.....	36
<b>BAB III: METODE PENELITIAN</b>	
A. Rancangan Penelitian.....	39
B. Populasi dan Sampel Penelitian .....	40
C. Instrumen Pengumpulan Data.....	40

1. Validitas Instrumen.....	41
D. Teknik Pengumpulan Data.....	43
1. Tes.....	43
2. Angket.....	43
E. Teknik Analisis Data .....	44
1. Analisis Hasil Belajar .....	44
2. Analisis Respon Peserta Didik.....	47
<b>BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	49
1. Penyajian data .....	49
2. Pengolahan data .....	51
3. Interpretasi data.....	60
B. Pembahasan/Diskusi Hasil Penelitian.....	62
1. Hasil Belajar Siswa.....	62
2. Respon Siswa .....	66
<b>BAB V : PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	68
B. Saran .....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>70</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>74</b>
<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS.....</b>	<b>181</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Energi Ikatan Rata-Rata Beberapa Ikatan.....	35
Tabel 3.1 Rancangan Desain <i>One Group Pre-Test-Post-Test</i> .....	39
Tabel 3.2 Kriteria Persentase Respon Siswa.....	48
Tabel 4.1 Daftar Nilai <i>Pretest</i> dan <i>posttest</i> Siswa.....	49
Tabel 4.2 Data Respon Siswa.....	50
Tabel 4.3 Data Distribusi Frekuensi Sekaligus Penolong Untuk Pengujian Normalitas Data <i>Pretest</i> Dengan Chi Kuadrat .....	52
Tabel 4.4 Data Distribusi Frekuensi Sekaligus Penolong Untuk Pengujian Normalitas Data <i>Posttest</i> Dengan Chi Kuadrat .....	54
Tabel 4.5 Uji Hipotesis Ketuntasan Hasil Belajar Siswa .....	55
Tabel 4.6 Data Hasil Persentase Respon Siswa Terhadap Pembelajaran Menggunakan Model <i>Creative Problem Solving</i> .....	58



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Tingkat Energi.....	30
Gambar 4.1 Grafik Hasil Belajar Siswa.....	60
Gambar 4.2 Grafik Persentase Respon Siswa .....	61



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: Surat Keputusan Dekan Tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa Dari Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Uin Ar-Raniry .....	74
Lampiran 2	: Surat Permohonan Keizinan Untuk Mengadakan Penelitian Dari Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Uin Ar-Raniry .....	75
Lampiran 3	: Surat Permohonan Keizinan Penelitian Dari Kantor Kementerian Agama Banda Aceh.....	76
Lampiran 4	: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian Di Man 1 Aceh Barat .....	77
Lampiran 5	: Silabus .....	78
Lampiran 6	: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	80
Lampiran 7	: Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	102
Lampiran 8	: Jawaban Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	111
Lampiran 9	: Kisi-Kisi Soal Tes Siswa.....	117
Lampiran 10	: Lembar Validasi Soal Test Siswa.....	128
Lampiran 11	: Soal Pretest Siswa .....	134
Lampiran 12	: Kunci Jawaban <i>Pretest</i> Siswa.....	139
Lampiran 13	: Jawaban Soal <i>Pretest</i> Siswa .....	140
Lampiran 14	: Soal <i>Posttest</i> Siswa.....	150
Lampiran 15	: Kunci Jawaban <i>Posttest</i> Siswa .....	155
Lampiran 16	: Jawaban Soal <i>Posttest</i> Siswa.....	156
Lampiran 17	: Angket Siswa .....	166
Lampiran 18	: Lembar Validasi Angket Siswa.....	168
Lampiran 19	: Jawaban Angket Siswa.....	171
Lampiran 20	: Tabel Chi Kuadrat .....	175
Lampiran 21	: Tabel Distribusi T .....	176
Lampiran 22	: Dokumentasi Penelitian .....	177

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **A. Latar Belakang Masalah**

Pembelajaran kimia merupakan pembelajaran yang menekankan pengembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor. Oleh sebab itu, rancangan pembelajaran harus dapat memuat pengembangan ketiga aspek tersebut. Untuk mengembangkan aspek afektif dan psikomotor tidak cukup mengandalkan pembelajaran di kelas, tetapi perlu ditunjang dengan pembelajaran di luar kelas, seperti pratikum di laboratorium. Kegiatan pratikum merupakan salah satu bentuk pendekatan keterampilan proses. Bagi peserta didik, kegiatan praktikum dapat membantu memahami materi kimia yang diajarkan di kelas, dapat memberikan pengalaman langsung dan dapat menjawab rasa ingin tahu peserta didik.<sup>1</sup>

Termokimia adalah materi dari ilmu kimia yang mempelajari tentang kalor reaksi. Pokok bahasan dalam termokimia adalah tentang jumlah kalor yang dapat dihasilkan oleh sejumlah tertentu pereaksi serta cara pengukuran kalor reaksi tersebut.<sup>2</sup> Materi ini bagi peserta didik dianggap sebagai materi yang susah dimengerti. Beberapa hasil penelitian menjelaskan kesulitan mempelajari materi termokimia.

Permasalahan ini juga dialami oleh peserta didik MAN I Aceh Barat. Berdasarkan dari hasil observasi awal pada materi termokimia, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kimia masih banyak menggunakan metode penyampaian

---

<sup>1</sup> Prof. Dr. Oemar Malik, *Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2002), Hal, 20.

<sup>2</sup> Micheal Purba, *Kimia Untuk SMA Kelas XI*, (Jakarta : Erlangga, 2006), H. 56.

materi yang berlangsung satu arah yaitu dari guru kepada peserta didik (metode ceramah), dan tidak menggunakan model pembelajaran sehingga peserta didik masih kurang terlibat secara aktif dalam pembelajaran. Peserta didik lemah dalam penguasaan konsep penentuan perubahan entalpi, sehingga perlu membekalinya dengan menumbuhkan semangat/motivasi yang kuat untuk belajar dan menjadikan materi tersebut mudah baginya.<sup>3</sup>

Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan di atas peneliti mencoba menawarkan model *Creative Problem Solving (CPS)* pada materi termokimia. CPS merupakan variasi dari pembelajaran dengan pemecahan masalah melalui teknik sistematis dalam mengorganisasikan gagasan kreatif untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Model CPS adalah suatu model pembelajaran yang melakukan pemusatan pada pengajaran keterampilan pemecahan masalah yang diikuti dengan penguatan keterampilan. Ketika dihadapkan dengan suatu pertanyaan, peserta didik dapat melakukan keterampilan memecahkan masalah untuk memilih dan mengembangkan tanggapannya. Tidak hanya dengan cara menghafal tanpa berfikir. Keterampilan memecahkan masalah memperluas proses berfikir.<sup>4</sup>

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas tentang permasalahan yang dialami oleh peserta didik, maka peneliti mencoba memberikan alternatif penyelesaian permasalahannya, yaitu melalui penelitian dengan judul Pengaruh

---

<sup>3</sup> Observasi Dilaksanakan Pada Tanggal 17 Juli 2019

<sup>4</sup> Aris Shoimin, *68 Model Pembelajaran Inovatif Dalam Kurikulum 2013*. (Yogyakarta: Arruzz Media.2014) H. 56

Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Termokimia di MAN I Aceh Barat.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah ada pengaruh penerapan model *Creative Problem Solving* terhadap hasil belajar siswa MAN I Aceh Barat pada materi Termokimia?
2. Bagaimana respon siswa terhadap penerapan model *Creative Problem Solving* di MAN I Aceh Barat pada materi Termokimia?

## **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh penerapan model *Creative Problem Solving* terhadap hasil belajar siswa MAN I Aceh Barat pada materi Termokimia.
2. Untuk mengetahui respon siswa terhadap penerapan model *Creative Problem Solving* di MAN I Aceh Barat pada materi Termokimia.

## **D. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis merupakan kebenaran sementara yang perlu diuji kebenarannya. Oleh karena itu, hipotesis berfungsi sebagai kemungkinan untuk menguji kebenaran suatu teori.<sup>5</sup> Berdasarkan rumusan masalah di atas dapat dirumuskan hipotesis dalam penelitian ini adalah:

$H_0$  = Tidak ada pengaruh model pembelajaran *Creative Problem Solving* terhadap hasil belajar siswa pada materi Termokimia di MAN I Aceh Barat.

---

<sup>5</sup> Jonathan Sarwono, *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006), Hal, 38.

$H_a$  = Ada pengaruh model pembelajaran *creative problem solving* terhadap hasil belajar siswa pada materi Termokimia di MAN I Aceh Barat.

### **E. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan latar belakang masalah serta tujuan yang ingin dicapai maka manfaat penelitian ini adalah:

#### 1. Manfaat teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran atau memperluas konsep-konsep, menambah wawasan serta pengetahuan tentang teori-teori ilmu pengetahuan dari penelitian sesuai dengan bidang ilmu kimia dalam suatu penelitian.

#### 2. Manfaat praktis

a. Bagi peserta didik, dengan menggunakan model pembelajaran CPS peserta didik dapat memperdalam pemahamannya tentang materi termokimia.

b. Bagi guru, membantu dalam menciptakan situasi belajar yang menarik dan interaktif serta memberikan alternatif model pembelajaran yang sesuai dengan materi kimia yang akan diajarkan sebagai upaya untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

c. Bagi peneliti, dapat menjadi acuan untuk meningkatkan keterampilan peneliti sebagai calon guru dalam menerapkan model pembelajaran yang sesuai dengan materi yang akan diajarkan.

- d. Bagi sekolah, dengan menggunakan model pembelajaran CPS diharapkan dapat memberikan perbaikan mutu pendidikan kimia kelas XI khususnya pada materi termokimia di MAN I Aceh Barat.

## F. Definisi operasional

Agar tidak terjadi kesalahpahaman para pembaca dalam memahami istilah yang dimaksud, maka merasa perlu dijelaskan istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini. Istilah-istilah yang perlu dimaksud adalah sebagai berikut:

### 1. Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah strategi atau model pembelajaran yang melibatkan partisipasi peserta didik dalam satu kelompok kecil untuk saling berinteraksi dan bekerja sama dengan memaksimalkan kondisi belajar untuk mencapai tujuan belajar.

### 2. *Creative Problem Solving*

Model CPS adalah model pembelajaran yang melakukan pemusatan pada pengajaran dan keterampilan pemecahan masalah, yang diikuti dengan penguatan keterampilan.

### 3. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah suatu istilah yang digunakan untuk menunjukkan sesuatu yang dicapai siswa setelah melakukan usaha. Bila dikaitkan dengan belajar, hasil menunjukkan sesuatu yang dicapai oleh siswa dalam belajar. Hasil belajar termasuk dalam atribut kognitif yang respon hasil pengukurannya tergolong pendapat atau *judgment*, yaitu respon yang dapat dinyatakan benar

atau salah. Hasil belajar siswa adalah realisasi atau pemekaran dari kecakapan-kecakapan potensial atau kapasitas yang dimiliki seseorang. Penguasaan hasil belajar seseorang dilihat dari perubahan perilakunya, baik perilaku dalam bentuk penguasaan, pengetahuan, keterampilan berfikir maupun keterampilan motorik.<sup>6</sup>

#### 4. Materi Termokimia

Termokimia adalah materi dari ilmu kimia yang mempelajari tentang kalor reaksi. Pokok bahasan dalam termokimia adalah tentang jumlah kalor yang dapat dihasilkan oleh sejumlah tertentu pereaksi serta cara pengukuran kalor reaksi tersebut.<sup>7</sup>



---

<sup>6</sup> Nana Syaodih Sukmadinata, *Landasan Psikologi Proses Pendidikan*, (Bandung : Remaja Rosdakarya, 2007), h. 102.

<sup>7</sup> Micheal Purba, *Kimia Untuk SMA .....*, H. 56.

## **BAB II** **KAJIAN PUSTAKA**

### **A. Model Pembelajaran *Creative Problem Solving***

#### 1. Pengertian model pembelajaran *Creative Problem Solving*

Model secara harfiah berarti “bentuk”. Dalam pemakaian secara umum model merupakan interpretasi terhadap hasil observasi dan pengukurannya yang diperoleh dari beberapa sistem. Model juga diartikan sebagai bentuk representasi akurat sebagai proses aktual yang memungkinkan seseorang atau sekelompok orang mencoba bertindak berdasarkan model itu.

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial. Model pembelajaran mengacu pada pendekatan pembelajaran yang digunakan, termasuk di dalamnya tujuan pengajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran, dan pengelolaan kelas.<sup>1</sup>

Model CPS ini awalnya dirumuskan oleh Alex Osborn dan Sidney Parnes tahun 1940-an. Osborn menekankan pengembangan bakat kreatif yang disengaja, khususnya dalam bidang pendidikan. Dia percaya bahwa setiap orang bisa menjadi kreatif melalui proses-proses belajar mengajar.<sup>2</sup>

Menurut Bakharuddin, CPS merupakan variasi dari pembelajaran dengan pemecahan masalah melalui teknik sistematis dalam

---

<sup>1</sup> Tianto, *Model Pembelajaran Terpadu*, (Jakarta: Pt. Bumi Aksara, 2014), Hal. 51.

<sup>2</sup> Wahyudi Santoso, Dewi Ariani, *Model Pembelajaran Menulis Cerita*. (Bandung: PT. Refika Aditama, 2016) H. 101

mengorganisasikan gagasan kreatif untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Model CPS adalah suatu model pembelajaran yang melakukan pemusatan pada pengajaran keterampilan pemecahan masalah yang diikuti dengan penguatan keterampilan. Ketika dihadapkan dengan suatu pertanyaan, siswa dapat melakukan keterampilan memecahkan masalah untuk memilih dan mengembangkan tanggapannya. Tidak hanya dengan cara menghafal tanpa berfikir. Keterampilan memecahkan masalah memperluas proses berfikir.<sup>3</sup>

Menurut Hamzah B. Uno dan nurdin mohammad, CPS adalah suatu model pembelajaran dalam keterampilan pemecahan masalah, yang diikuti dengan penguatan keterampilan. Ketika dihadapkan dengan suatu pertanyaan, siswa dapat melakukan keterampilan memecahkan masalah untuk memilih dan mengembangkan tanggapannya.<sup>4</sup>

Sedangkan Osborn pertama Kali memperkenalkan struktur CPS sebagai metode untuk menyelesaikan masalah secara kreatif. Dalam konteks pembelajaran guru bertugas untuk menyediakan materi pelajaran atau topik diskusi yang dapat merangsang siswa untuk berpikir kreatif.<sup>5</sup>

Dari pengertian di atas peneliti menyimpulkan bahwa pengertian model CPS adalah suatu model pembelajaran yang melakukan pemusatan pada pengajaran keterampilan pemecahan masalah yang diikuti dengan penguatan keterampilan. Dimana dalam pembelajaran guru bertugas untuk mengerahkan

---

<sup>3</sup> Aris Shoimin, *68 Model Pembelajaran .....*, H. 56

<sup>4</sup> Hamzah B. Uno, Nurdin Muhammad, *Belajar Dengan Pendekatan PAILKEM* (Jakarta:Bumi Aksara,2012), H. 223

<sup>5</sup> Miftahul Huda, *Model-Model Pengajaran Dan Pembelajaran*. (Yogyakarta:Pustaka Pelajar,2015) Cet.VI. H.298

upaya pemecahan masalah secara kreatif. Ia juga bertugas untuk menyediakan materi pelajaran atau topik diskusi yang dapat merangsang siswa untuk berfiir kreatif dalam memecahkan masalah.

Menurut Guilford yang dikutip Sujarwo kemampuan kreatif seseorang dapat dicerminkan melalui 5 macam perilaku, diantaranya:

- a. *Fluency*, kelancaran atau kemampuan untuk menghasilkan banyak gagasan,
- b. *Fleksibility*, kemampuan menggunakan bermacam-macam dalam mengatasi persoalan,
- c. *Originality*, kemampuan mencetuskan gagasan-gagasan asli,
- d. *Elaboration*, kemampuan menyatakan gagasan secara terperinci,
- e. *Sensivity*, kepekaan menangkap dan menghasilkan gagasan sebagai tanggapan terhadap situasi.<sup>6</sup>

CPS merupakan model pembelajaran dimana peserta didik dihadapkan pada suatu kondisi bermasalah. Tidak hanya dengan cara menghafal tanpa berpikir, keterampilan memecahkan masalah memperluas keterampilan berpikir. Untuk itu, ia harus menemukan sejumlah strategi untuk dapat memecahkan masalah tersebut. Dalam hal ini peserta didik harus mempunyai kemampuan mengaplikasikan hukum-hukum dan mengaitkan dengan lingkungan kemudian memanipulasinya. Aktifitas memecahkan masalah membutuhkan operasi-operasi kognitif yang kompleks dan abstrak meliputi kemampuan belajar sebelumnya. Dalam memecahkan masalah pelajar harus

---

<sup>6</sup> Suryosubroto, *Proses Belajar Mengajar Di Sekolah*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2009), Hal. 193.

berpikir, mencobakan hipotesis dan bila berhasil memecahkan masalah itu ia mempelajari sesuatu yang baru.<sup>7</sup>

Untuk bisa memecahkan permasalahan dengan baik diperlukan beberapa kriteria. Pertama, tingkat perkembangan kognitif (*development stage*). Kedua, persyaratan pengetahuan, artinya seseorang harus memiliki konsep-konsep yang relevan serta mampu mengkombinasikan prinsip-prinsip yang telah dipelajari. Ketiga, kadar *intelegensi*, artinya memiliki kemampuan berpikir logika dan konseptual. Keempat, *fleksibel*, artinya seseorang mampu mengaplikasikan solusi yang tidak usang (baru) mampu menggunakan sesuatu yang biasa ke dalam cara yang tidak baik.<sup>8</sup>

Adapun hal yang harus diperhatikan dalam proses penerapan metode CPS dalam pembelajaran adalah praktis. Artinya permasalahan yang diajukan guru kepada siswa dapat diamati secara langsung dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian dalam penerapan metode ini hindari pengajuan masalah yang kurang atau sukar dimengerti oleh siswa.

## 2. Langkah-langkah model *Creative Problem Solving*

Menurut Miftahul Huda sintak proses pembelajaran CPS berdasarkan kriteria OFPISA model Osborn-Parnes dapat dilihat sebagai berikut:

### a. *Objective finding*

Peserta didik dibagi ke dalam kelompok-kelompok. Peserta didik mendiskusikan situasi permasalahan yang diajukan pendidik dan

---

<sup>7</sup> Drs. Sriyono, *Teknik Belajar Mengajar Dalam Cbsa*, ( Jakarta: Pt. Rineka Cipta, 1992), Hal. 118.

<sup>8</sup> Ramayulis, *Metodologi Pendidikan Islam*, (Jakarta: Kalam Mulia, 2012), Hal. 217.

membrainstorming sejumlah tujuan atau sasaran yang bisa digunakan untuk kerja kreatif mereka.

b. *Fact finding*

Peserta didik membrainstorming semua fakta yang mungkin berkaitan dengan sarana tersebut.

c. *Problem finding*

Salah satu aspek terpenting dari kreativitas adalah mendefinisikan kembali perihal permasalahan agar peserta didik bisa lebih dekat dengan masalah sehingga memungkinkannya untuk menemukan solusi yang lebih jelas.

d. *Idea finding*

Pada langkah ini gagasan-gagasan peserta didik didaftar agar bisa melihat kemungkinan menjadi solusi atau situasi permasalahan.

e. *Solution finding*

Pada tahap ini gagasan-gagasan yang memiliki potensi dievaluasi bersama.

f. *Acceptance finding*

Pada tahap ini peserta didik mulai mempertimbangkan isu-isu nyata dengan cara berfikir yang sudah mulai berubah. Peserta didik diharapkan sudah memiliki cara baru untuk menyelesaikan berbagai masalah secara kreatif.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Miftahul Huda, *Model-Model Pengajaran Dan Pembelajaran*, (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2013), Hal. 298-300.

Berdasarkan langkah-langkah di atas dengan membiasakan peserta didik menggunakan langkah-langkah tersebut dalam menyelesaikan permasalahan, dihadapkan peserta didik dapat membantu mengatasi masalah dalam memahami suatu konsep yang baik.

Untuk mencari informasi dalam menyelesaikan masalah atau menjawab pertanyaan, peserta didik diberikan kesempatan untuk memberikan pendapat, baik berdasarkan pengalaman dan pengetahuan peserta didik, membaca referensi, maupun mencari data informasi dari lapangan. Pembelajaran yang menerapkan model pembelajaran CPS, peran pendidik lebih banyak menempatkan diri sebagai fasilitator yaitu pendidik membantu memberikan kemudahan peserta didik dalam proses pembelajaran, sebagai motivator, yaitu pendidik berperan memotivasi peserta didik dalam melakukan kegiatan pembelajaran dan sebagai dinamisator belajar yaitu pendidik berusaha memberikan rangsangan dalam mencari, mengumpulkan dan menentukan informasi untuk pemecahan masalah dalam bentuk pemberian tugas dan memberikan umpan balik dalam pemecahan masalah tersebut, baik secara individual maupun secara berkelompok. Proses pembelajaran yang memberikan kesempatan secara luas kepada peserta didik merupakan prasyarat bagi peserta didik untuk berlatih belajar mandiri.

### 3. Kelebihan dan kekurangan *Creative Problem Solving*

Setiap model atau metode mengajar yang disajikan selalu memiliki kelebihan dan kekurangan, tidak ada satu metode mengajar yang baik untuk semua pembelajaran. Namun, model atau metode belajar mengajar yang efektif

untuk mencapai tujuan tertentu itu tergantung pada kondisi masing-masing unsur yang terlibat dalam proses belajar mengajar secara faktual. Kelebihan pembelajaran CPS antara lain sebagai berikut:

- a. Melatih siswa untuk mendesain suatu penemuan.
- b. Berpikir dan bertindak kreatif.
- c. Memecahkan masalah yang dihadapi secara realistis.
- d. Mengidentifikasi dan melakukan penyelidikan.
- e. Menafsirkan dan mengevaluasi hasil pengamatan.
- f. Merangsang perkembangan kemajuan berpikir siswa untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan tepat.
- g. Dapat membuat pendidikan sekolah lebih relevan dengan kehidupan.<sup>10</sup>

Kelebihan dari model pembelajaran creative problem solving yaitu melatih siswa untuk mendesain suatu penemuan. Penemuan yang dimaksudkan yaitu pemecahan atau penyelesaian dari suatu masalah, dengan berfikir dan bertindak kreatif. Dan melakukan pemecahan masalah secara realistis. Selain itu siswa mampu mengidentifikasi dan melakukan penyelidikan. Serta menafsirkan dan mengevaluasi hasil pengamatan sehingga merangsang perkembangan kemajuan berpikir siswa untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan tepat dan dapat membuat pendidikan sekolah lebih relevan dengan kehidupan.

Kelebihan dari model ini sangat mengedepankan kepercayaan diri dan tidak memandang suatu permasalahan itu dengan sepele. Serta sangat menuntut

---

<sup>10</sup> Aris Shoimin, *68 Model Pembelajaran .....*, hal 57-58.

tanggung jawab atas apa yang dihadapinya. Sehingga siswa akan selalu siap dengan apa yang dihadapinya dan memperoleh hasil yang lebih baik dari sebelumnya.

Sedangkan kelemahan atau kekurangan model CPS ini adalah:

- a. Beberapa pokok bahasan sangat sulit untuk menerapkan model pembelajaran ini. Misalnya keterbatasan alat-alat laboratorium menyulitkan siswa untuk melihat dan mengamati serta menyimpulkan kejadian atau konsep tersebut.
- b. Memerlukan alokasi waktu yang lebih panjang dibandingkan dengan model pembelajaran yang lain.<sup>11</sup>

## **B. Pengertian Belajar, Pembelajaran dan Hasil Belajar**

### **1. Pengertian Belajar**

Proses belajar memegang peranan yang khusus dalam proses pengajaran. Banyak definisi yang diberikan tentang belajar. Hampir semua ahli telah mencoba merumuskan dan membuat tafsirannya tentang “belajar”. Menurut pengertian lama, belajar adalah memperoleh pengetahuan dan latihan-latihan pembentukan kebiasaan secara otomatis dan seterusnya. Hal ini sangat berbeda dengan pengertian sekarang, yaitu belajar merupakan suatu proses, suatu kegiatan dan bukan suatu hasil atau tujuan. Belajar bukan hanya mengingat, akan tetapi lebih luas dari itu, yakni mengalami. Ada pula tafsiran

---

<sup>11</sup> Aris Shoimin, *68 model pembelajaran.....*, hal 58.

lain tentang belajar yang menyatakan, bahwa belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku individu melalui interaksi dengan lingkungan.<sup>12</sup>

Secara umum, belajar merupakan suatu proses yang kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup, sejak dia masih bayi hingga keliang lahat nanti. Salah satu pertanda bahwa seseorang telah belajar adalah adanya perubahan tingkah laku dalam dirinya. Perubahan tingkah laku tersebut menyangkut baik perubahan yang bersifat pengetahuan (kognitif) dan keterampilan (psikomotor) maupun yang menyangkut nilai dari sikap (efektif).<sup>13</sup>

Menurut Slameto belajar adalah suatu proses usaha yang di lakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya, dalam memenuhi kebutuhan hidupnya.<sup>14</sup>

Pendapat di atas dipertegas oleh Sardiman dalam bukunya interaksi dan motivasi belajar mengajar, belajar adalah rangkaian kegiatan jiwa raga, psiko, fisik untuk menuju perkembangan pribadi manusia seutuhnya, yang berarti menyangkut unsur cipta, rasa, dan karsa, ranah kognitif, afektif dan psikomotorik.<sup>15</sup> Dalam kegiatan belajar banyak terjadi perubahan terhadap anak didik. Perubahan-perubahan yang di maksud dalam belajar adalah :

---

<sup>12</sup> Oemar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), Hal. 27-28.

<sup>13</sup> Arief S. Sadirman, Dkk. *Media Pendidikan Pengertian Pengembangan Dan Pemanfaatannya*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 1984), Hal 2.

<sup>14</sup> Slameto, *Belajar Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2003), Hal. 2.

<sup>15</sup> Sardiman, *Interaksi Dan Motivasi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Raja Grasindo Persada, 1996), Hal. 23.

- a. Perubahan yang terjadi secara sadar, artinya seseorang yang belajar akan merasakan adanya perubahan dalam dirinya. Misalnya ia menyadari bahwa pengetahuannya bertambah, kecakapannya bertambah, kebiasaannya bertambah dan sebagainya.
- b. Perubahan yang bersifat kontinu dan fungsional, artinya perubahan yang terjadi secara berkesinambungan dimana suatu perubahan menyebabkan perubahan berikutnya dan berguna bagi kehidupan ataupun proses belajar berikutnya.
- c. Perubahan yang bersifat positif dan aktif, artinya perubahan itu senantiasa bertambah dan tertuju untuk memperoleh suatu yang lebih baik dari sebelumnya sehingga semakin usaha belajar, maka makin banyak perubahan yang diperoleh.
- d. Perubahan yang bersifat permanen atau menetap, artinya perubahan tersebut tidak hilang begitu saja bahkan akan terus digunakan atau dilatih.
- e. Perubahan tersebut harus senantiasa terarah kepada tingkah laku yang telah ditetapkan.

Perubahan harus mencakup seluruh aspek tingkah laku, artinya dengan belajar seseorang akan mengalami perubahan tingkah laku secara menyeluruh dan sikap, keterampilan dan sebagainya.<sup>16</sup> Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan suatu usaha yang dilakukan

---

<sup>16</sup> Syaiful Bahri Djamarah, *Psikologi Belajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2002), Hal. 15-16.

seseorang secara sadar yang membawa perubahan tingkah laku atau perilaku kehidupannya dalam masyarakat yang melibatkan kegiatan atau proses berfikir.

## 2. Tujuan Belajar

Tujuan belajar yang di eksplit diusahakan untuk dicapai dengan tindakan intruksional yang dinamakan *instructional effect*, yang biasanya berbentuk pengetahuan dan keterampilan. Sedangkan tujuan belajar sebagai hasil yang menyertai tujuan belajar *nurturan effect*, bentuknya berupa kemampuan berfikir kritis dan kreatif, sikap terbuka dan demokratis, menerima orang lain, dan sebagainya. Tujuan ini merupakan konsekuensi logis dari peserta didik “menghidupi” (*live in*) suatu sistem lingkungan belajar tertentu.<sup>17</sup>

Tujuan pembelajaran kooperatif berbeda dengan kelompok tradisional yang menerapkan sistem kompetisi, dimana keberhasilan individu diorientasikan pada kegagalan orang lain. Sedangkan tujuan dari pembelajaran kooperatif menciptakan situasi dimana keberhasilan individu ditentukan atau dipengaruhi oleh keberhasilan kelompoknya.<sup>18</sup>

## 3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Belajar

Belajar merupakan suatu proses yang menimbulkan terjadinya perubahan atau perbaharuan dalam tingkah laku dan kecakapan. Berhasil dan tidaknya perubahan tersebut dipengaruhi oleh berbagai macam faktor yang dibedakan menjadi dua golongan sebagai berikut:

---

<sup>17</sup> Muhammad Thobroni Dan Arif Mustafa, *Belajar Dan Pembelajaran*, (Jogjakarta: Arr-Ruzz Media, 2013), Hal. 22.

<sup>18</sup> Turkiran Taniredj, Dkk, *Model-Model Pembelajaran Inovatif Dan Efektif*, (Bandung: Alfabeta, 2013), Hal. 60.

a. Faktor yang ada pada diri organisme yang disebut faktor individual.

Faktor individual meliputi hal-hal berikut:

- 1) Faktor kematangan atau pertumbuhan.
- 2) Faktor kecerdasan dan intelegensi.
- 3) Faktor latihan dan ulangan.
- 4) Faktor motivasi.
- 5) Faktor pribadi.

b. Faktor yang ada di luar individu yang di sebut faktor sosial. Termasuk dalam faktor di luar individual atau faktor sosial antara lain sebagai berikut:

- 1) Faktor keluarga atau keadaan rumah tangga.
- 2) Suasana dan keadaan keluarga yang bermacam-macam turut menentukan bagaimana dan sampai dimana belajar di alami anak-anak.
- 3) Faktor guru dan cara mengajarnya.
- 4) Faktor alat-alat yang digunakan dalam belajar mengajar.
- 5) Faktor lingkungan dan kesempatan yang tersedia.
- 6) Faktor motivasi sosial.<sup>19</sup>

Berdasarkan paparan di atas dapat disimpulkan bahwa belajar dipengaruhi oleh faktor individual dan faktor sosial. Pada faktor individual peserta didik harus memiliki kematangan dan pertumbuhan, kecerdasan, dan juga memiliki motivasi pada diri peserta didik akan sesungguhnya dalam

---

<sup>19</sup> Muhammad Thobroni Dan Arif Mustafa, *Belajar Dan .....*, Hal. 31-34.

belajar sehingga menimbulkan keaktifan dalam belajar. Faktor sosial juga sangat berperan penting terhadap peserta didik dalam belajar, yang termasuk dalam faktor sosial adalah sekolah, masyarakat dan orang tua. Mereka berperan sebagai pendukung, penyemangat dan juga sebagai motivasi dalam proses belajar sehingga akan berimbang antar faktor individual. Di samping itu faktor yang tidak kalah pentingnya adalah model pembelajaran yang termasuk ke dalam faktor guru dan cara mengajarnya. Dalam penelitian ini menggunakan model pembelajaran *creative problem solving* untuk melihat peningkatan hasil belajar pada materi kimia khususnya termokimia.

#### 4. Pengertian Pembelajaran

Kamus Besar Bahasa Indonesia (2017:17) mendefinisikan kata “pembelajaran” berasal dari bahasa “ajar” yang berarti petunjuk yang diberikan kepada orang supaya diketahui atau diturut, sedangkan “pembelajaran” berarti proses, cara, perbuatan menjadikan orang atau makhluk hidup belajar.<sup>20</sup>

Pembelajaran merupakan aspek kegiatan manusia yang kompleks, yang tidak sepenuhnya dapat dijelaskan. Pembelajaran secara simpel dapat diartikan sebagai produk interaksi berkelanjutan antara pengembangan dan pengalaman hidup. Dalam makna yang lebih kompleks pembelajaran hakikatnya adalah usaha sadar dari seorang guru untuk membelajarkan siswanya (mengarahkan interaksi siswa dengan sumber belajar lainnya) dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan.<sup>21</sup>

---

<sup>20</sup> Muhammad Thobroni Dan Arif Mustafa, *Belajar Dan .....*, Hal. 16.

<sup>21</sup> Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), Hal. 17.

Pembelajaran merupakan bentuk interaksi antar siswa dan guru yang dibantu oleh pihak ketiga yang dinamakan alat belajar, media pembelajaran, strategi pembelajaran atau juga model pembelajaran.<sup>22</sup> Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan suatu rangkaian kegiatan untuk memungkinkan terjadinya proses belajar yang dirancang, dilaksanakan dan dievaluasi secara sistematis agar dapat mencapai tujuan pembelajaran secara aktif, efektif dan inovatif. Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik.

#### 5. Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar yang utama ialah pola tingkah laku yang bulat.<sup>23</sup> Hasil belajar adalah seluruh kecakapan dan hasilnya yang diraih melalui proses belajar mengajar dilembaga pendidikan atau sekolah yang ditetapkan dengan angka-angka yang diukur berdasarkan tes hasil belajar. Menurut Suprijono (2012:5), hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi dan keterampilan.<sup>24</sup>

Tujuan belajar erat kaitannya dengan perubahan atau pembentukan tingkah laku tertentu. Tujuan belajar tersebut dalam dunia Pendidikan sekarang lebih dikenal dengan tujuan Pendidikan menurut *Taksonomi Bloom* yaitu

---

<sup>22</sup> Anjar Purba Asmara, Penilaian Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Kimia Materi Kimia Unsur Menggunakan Mind Mapping Di Kelas Xii Ipa Semester 1 Sma Negeri 1 Wonosari. *Lantanida Journal*, Universitas Islam Negeri Ar-Rairy- Banda Aceh. Vol. 3. No. 1, 2015, Hal. 34.

<sup>23</sup> Oemar Hamalik, *Proses Belajar* ....., Hal. 28.

<sup>24</sup> Muhammad Thobroni Dan Arif Mustafa, *Belajar Dan* ....., Hal. 20.

tujuan belajar diarahkan untuk mencapai ketiga ranah yaitu kognitif, afektif dan psikomotorik.

Tujuan belajar kognitif untuk memperoleh pengetahuan fakta atau ingatan, pemahaman, aplikasi dan kemampuan berfikir analisis, sintesis dan evaluasi. Tujuan belajar afektif untuk memperoleh sikap, apresiasi, karakteristik dan tujuan psikomotorik adalah untuk memperoleh keterampilan fisik yang berkaitan dengan keterampilan gerak maupun keterampilan ekspresi verbal dan non verbal.<sup>25</sup>

Hasil belajar adalah suatu istilah yang digunakan untuk menunjukkan sesuatu yang dicapai siswa setelah melakukan usaha. Bila dikaitkan dengan belajar, hasil menunjukkan sesuatu yang dicapai oleh siswa dalam belajar. Hasil belajar termasuk dalam atribut kognitif yang respon hasil pengukurannya tergolong pendapat atau *judgment*, yaitu respon yang dapat dinyatakan benar atau salah. Hasil belajar atau *achievement* merupakan realisasi dari kecakapan-kecakapan potensi atau kepastian yang dimiliki oleh siswa dapat dilihat dari perilaku, baik perilaku dalam bentuk penguasaan pengetahuan, keterampilan berpikir maupun keterampilan motorik. Namun dalam penelitian ini peneliti hanya berfokus untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa yang meliputi 4 tingkatan yaitu mengingat (C<sub>1</sub>), memahami (C<sub>2</sub>), menerapkan (C<sub>3</sub>), menganalisis (C<sub>4</sub>).<sup>26</sup>

---

<sup>25</sup> Alisuf Sabri, *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta: Pedoman Ilmu Jaya, 1996), h. 58

<sup>26</sup> Regina S, dkk., *Pengaruh Model Pembelajaran Guided Inquiry Dengan Mind Map Terhadap Hasil Belajar Dan Motivasi Siswa Pada Materi Redoks Di Kelas X SMA Negeri 5 Palu*, Vol. 6, No. 2, Mei 2017. Diakses pada tanggal 23 Mei 2018 dari situs: <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/JAK/article/download/9242/7349>

Hasil belajar bukan hanya berupa penugasan pengetahuan, tetapi juga kecakapan dan keterampilan dalam melihat, menganalisis dan memecahkan masalah, membuat rencana dan mengadakan pembagian kerja, dengan demikian aktivitas dan produk yang dihasilkan dari aktivitas belajar ini mendapatkan penilaian. Penilaian tidak hanya dilakukan melalui tertulis melainkan juga secara lisan dan penilaian perbuatan.<sup>27</sup>

Hasil belajar juga dapat diartikan sebagai tingkat keberhasilan siswa dalam mempelajari materi pelajaran di sekolah yang dinyatakan dalam skor yang diperoleh dari hasil tes mengenai sejumlah materi pelajaran tertentu.<sup>28</sup>

Merujuk pemikiran Gagne hasil belajar berupa:

- a. Informasi verbal yaitu kapabilitas mengungkapkan pengetahuan dalam bentuk bahasa, baik lisan maupun tertulis.
- b. Keterampilan intelektual yaitu kemampuan mempresentasikan konsep dan lambang.
- c. Strategi kognitif yaitu kecakapan menyalurkan dan mengarahkan aktivitas kognitifnya sendiri.
- d. Keterampilan motorik yaitu kemampuan melakukan serangkaian gerak jasmani dalam urusan dan koordinasi, sehingga terwujud otomatisme gerak jasmani.
- e. Sikap adalah kemampuan menerima atau menolak objek berdasarkan penilaian terhadap objek tersebut.<sup>29</sup>

---

<sup>27</sup> Nana Syaodih Sukmadinata, *Landasan Psikologi* ..... h. 177.

<sup>28</sup> Ahmad Susanto, *Teori Belajar dan Pembelajaran Di Sekolah Dasar*, (Jakarta: Kencana, 2013), h. 5.

Penguasaan hasil belajar oleh seseorang dapat dilihat dari perilakunya, baik perilaku dalam bentuk penguasaan pengetahuan, keterampilan berpikir maupun keterampilan motoriknya. Dengan demikian perilaku seseorang didasarkan pada tingkat pengetahuan terhadap sesuatu yang dipelajari yang kemudian dapat diketahui melalui tes. Yang pada akhirnya didapat nilai hasil belajar.<sup>30</sup>

Pencapaian hasil belajar siswa melalui proses pembelajaran yang maksimal cenderung akan mewujudkan hasil yang memiliki ciri sebagai berikut:

- a. Kepuasan dan kebanggaan yang dapat menumbuhkan motivasi belajar intrinsik pada diri siswa
- b. Menambah keyakinan kemampuan dirinya
- c. Hasil belajar yang dicapai berarti bagi dirinya
- d. Hasil belajar siswa diperoleh secara menyeluruh
- e. Kemampuan siswa untuk mengontrol atau menilai dan mengendalikan dirinya terutama dalam menilai hasil maupun menilai dan mengendalikan proses belajarnya dan usaha belajarnya.<sup>31</sup>

## 6. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Untuk mencapai prestasi belajar sebagaimana yang diharapkan maka perlu diperhatikan beberapa faktor yang mempengaruhi prestasi belajar antara

---

<sup>29</sup> Ahmad Sofyan, dkk. *Evaluasi Pembelajaran IPA Berbasis Kopetensi*, (Jakarta: UIN Press, 2006), h. 13

<sup>30</sup> Slameto, *Proses Belajar Mengajar dalam Sistem Kredit Semester (SKS)*, (Jakarta: Bumi Aksara, 1991), h. 131

<sup>31</sup> Nana Sudjana, *Penelitian Hasil,...* h. 56-57

lain faktor yang terdapat dalam diri siswa (faktor internal), dan faktor yang terdiri dari luar siswa (faktor eksternal).

a. Faktor internal

1) Kecerdasan atau Intelegensi

Kecerdasan merupakan salah satu aspek yang penting, dan sangat menentukan berhasil tidaknya studi seseorang. Kalau seorang murid mempunyai tingkat kecerdasan normal atau di atas normal maka secara potensi ia dapat mencapai prestasi yang tinggi. Tingkat intelegensi yang tinggi akan lebih berhasil daripada tingkat intelegensi rendah.<sup>32</sup> Intelegensi adalah semakin tinggi kemampuan intelegensi seseorang siswa maka semakin besar peluangnya untuk meraih sukses. Sebaliknya, semakin rendah kemampuan intelegensi seseorang siswa maka semakin kecil peluangnya untuk meraih sukses.<sup>33</sup>

2) Bakat

Bakat adalah kemampuan tertentu yang telah dimiliki seseorang sebagai kecakapan pembawaan. Bakat dalam hal ini lebih dekat pengertiannya dengan kata *aptitude* yang berarti kecakapan, yaitu mengenai kesanggupan-kesanggupan tertentu.<sup>34</sup>

Bakat (*aptitude*) adalah kemampuan potensi yang dimiliki seseorang untuk mencapai keberhasilan pada masa yang akan datang.

---

<sup>32</sup> Kartono, *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Belajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 1995), Hal. 1.

<sup>33</sup> Syah Muhibbin, *Psikologi Belajar*, (Jakarta: Logos, 2003), Hal. 135.

<sup>34</sup> M. Ngalim Perwanto, *Prinsip-Prinsip Dan Teknik Evaluasi Pengajaran*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2000), Hal. 28.

Sebenarnya setiap orang memiliki bakat dalam arti berpotensi untuk mencapai prestasi sampai ketinggian tertentu sesuai dengan kapasitas masing-masing. Dengan demikian bakat akan dapat mempengaruhi tinggi-rendahnya prestasi belajar pada bidang-bidang studi tertentu. Oleh karena itu hal yang tidak bijaksana apabila orang tua memaksa kehendaknya untuk menyekolahkan anaknya pada jurusan keahlian tertentu tanpa mengetahui terlebih dahulu bakat yang dimiliki anaknya itu.

### 3) Minat

Minat adalah kecenderungan yang tetap untuk memperhatikan dan mengenai beberapa kegiatan. Kegiatan yang dimiliki seseorang diperhatikan terus menerus yang disertai dengan rasa sayang. Minat adalah kecenderungan yang menetap dalam subjek untuk merasa tertarik pada bidang/hal tertentu dan merasa senang berkecimpung di dalam bidang itu.

#### b. Faktor Eksternal

Faktor eksternal yaitu faktor yang timbul dari luar individu itu sendiri, bukan dari dirinya sendiri, dimana seorang anak baru melakukan sesuatu kegiatan apabila ada motivasi dari luar, sehingga dapat mempengaruhi seorang siswa untuk memperoleh hasil belajar yang baik.

### C. Materi Termokimia

Termokimia merupakan pengetahuan dasar yang perlu diberikan atau yang dapat diperoleh dari reaksi-reaksi kimia, tetapi juga perlu sebagai pengetahuan

dasar untuk pengkajian teori ikatan kimia dan struktur kimia. Fokus bahasan dalam termokimia adalah tentang jumlah kalor yang dapat dihasilkan oleh sejumlah tertentu pereaksi serta cara pengukuran kalor reaksi.<sup>35</sup> Termokimia adalah bagian dari ilmu kimia yang mempelajari hubungan antara kalor (energi panas) dengan reaksi kimia atau proses-proses yang berhubungan dengan reaksi kimia. Dalam praktiknya, termokimia lebih banyak berhubungan dengan pengukuran kalor yang menyertai reaksi kimia atau proses-proses yang berhubungan dengan perubahan struktur zat, misalnya perubahan wujud atau perubahan struktur kristal.

#### 1. Perubahan energi dalam reaksi kimia

##### a. Energi panas dan kalor

Hampir semua reaksi kimia melepas atau menyerap energi, umumnya dalam bentuk kalor. Kalor dalam hal ini didefinisikan sebagai perpindahan energi panas (termal) dari dua benda yang berbeda suhunya. Menurut hukum ke-0 (nol) termodinamika, energi panas akan berpindah dari benda yang suhunya lebih tinggi ke benda yang suhunya lebih rendah.

##### b. Sistem dan lingkungan

Dalam termokimia, ada dua hal yang perlu diperhatikan menyangkut perpindahan energi, yaitu sistem dan lingkungan. Segala sesuatu yang menjadi pusat perhatian dalam mempelajari perubahan energi disebut sistem, sedangkan hal-hal di luar sistem yang membatasi sistem dan dapat mempengaruhi sistem disebut lingkungan.

---

<sup>35</sup> Ratna Rima Melati, *Kumpulan Rumus Dan Materi Brilian Kimia SMA Kelas X, XI, Dan XII*, (Jogjakarta: Javalitera, 2011), H. 57.

Berdasarkan interaksinya dengan lingkungan, sistem dibedakan menjadi tiga macam, yaitu sistem terbuka, sistem tertutup dan sistem terisolasi. Sistem terbuka adalah suatu sistem yang memungkinkan terjadinya perpindahan kalor dan zat (materi) antara lingkungan dengan sistem. Sistem tertutup adalah suatu sistem yang memungkinkan terjadinya perpindahan kalor antara sistem dan lingkungan, tetapi tidak dapat terjadi pertukaran materi. Dan sistem terisolasi merupakan suatu sistem yang tidak memungkinkan terjadinya perpindahan kalor dan materi antara sistem dengan lingkungan.

## 2. Entalpi dan perubahan entalpi

### a. Kerja dan kalor

Pada proses reaksi kimia, kerja ( $w$ ) umumnya terjadi akibat adanya gas yang terlibat dalam reaksi. Jika reaksi menghasilkan gas, volume akan bertambah dan penambahan volume ini akan mendesak keluar melawan tekanan udara luar. Kerja yang dilakukan oleh sistem untuk mendorong tekanan luar tersebut adalah sebagai berikut

$$w = -P\Delta V$$

dengan  $\Delta V$  merupakan perubahan volume ( $V_2 - V_1$ ). Tanda negatif disesuaikan dengan kesepakatan. Jika kerja dilakukan oleh sistem, tandanya negatif.

Kerja bukan merupakan fungsi keadaan, artinya besarnya kerja tidak hanya dihitung dari keadaan awal dan keadaan akhir, tetapi jalannya proses memengaruhi besarnya kerja yang dilakukan. Kalor ( $q$ ) yang terjadi dalam

suatu proses tergantung pada bagaimana proses tersebut berlangsung. Jadi, kalor tidak dapat hanya dihitung pada kondisi awal dan akhir saja. Kalor bukanlah merupakan fungsi keadaan sehingga perubahan kalor dari suatu proses tidak boleh dihitung dengan menggunakan  $\Delta q = q_2 - q_1$ . Walaupun kerja dan kalor bukan merupakan fungsi keadaan, tetapi jumlah dari kedua energi ( $q + w$ ) adalah sama dengan  $\Delta E$ , yang merupakan fungsi keadaan.

b. Entalpi dan perubahan entalpi

Hampir semua proses yang terjadi pada sistem reaksi kimia dilakukan pada volume sistem dan tekanan luar yang tetap. Jika reaksi kimia berlangsung pada volume tetap,  $\Delta V = 0$ , artinya tidak ada kerja ( $w = P\Delta V$ ). Jadi, besarnya perubahan energi dalam adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\Delta E &= q - P\Delta V \\ &= q_v\end{aligned}$$

Dalam termodinamika, dikenal adanya fungsi baru yang disebut dengan entalpi (H), yang didefinisikan sebagai:

$$H = E + PV$$

Dengan  $E$  adalah energi sistem,  $P$  dan  $V$  berturut-turut adalah tekanan dan volume sistem. Oleh karena  $E$  dan  $PV$  merupakan energi dan semuanya merupakan fungsi keadaan, maka nilai ( $E + PV$ ) hanya tergantung pada keadaan awal dan keadaan akhir. Dengan demikian, perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) juga hanya tergantung pada keadaan awal dan keadaan akhir atau merupakan fungsi keadaan.

Untuk setiap proses yang terjadi, perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) dinyatakan dengan:

$$\Delta H = \Delta E + \Delta(PV)$$

Dan untuk proses yang berlangsung pada tekanan tetap, berarti:

$$\Delta H = \Delta E + P\Delta V$$

Oleh karena  $q_p = \Delta E + P\Delta V$ , maka dapat disimpulkan bahwa perubahan kalor pada tekanan tetap sama dengan nilai perubahan entalpi.

$$q_p = \Delta H$$

Jadi, suatu proses reaksi kimia yang berlangsung pada tekanan tetap, nilai perubahan entalpinya ( $\Delta H$ ) adalah sama dengan besar kalor yang dipindahkan dari sistem ke lingkungan atau sebaliknya.

Entalpi merupakan fungsi keadaan. Oleh karena itu, nilai perubahan entalpi tergantung pada keadaan awal dan akhir saja, dan tidak tergantung pada bagaimana proses perubahan itu terjadi atau jalannya reaksi. Nilai perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) suatu sistem dinyatakan sebagai selisih besar entalpi sistem setelah mengalami perubahan, dengan besar entalpi sistem sebelum perubahan dilakukan, pada tekanan tetap.

$$\Delta H = H_{akhir} - H_{awal}$$

Perubahan entalpi yang menyertai suatu reaksi dipengaruhi oleh jumlah zat, keadaan fisis dari zat tersebut, suhu, dan tekanan.

### c. Reaksi endoterm dan reaksi eksoterm

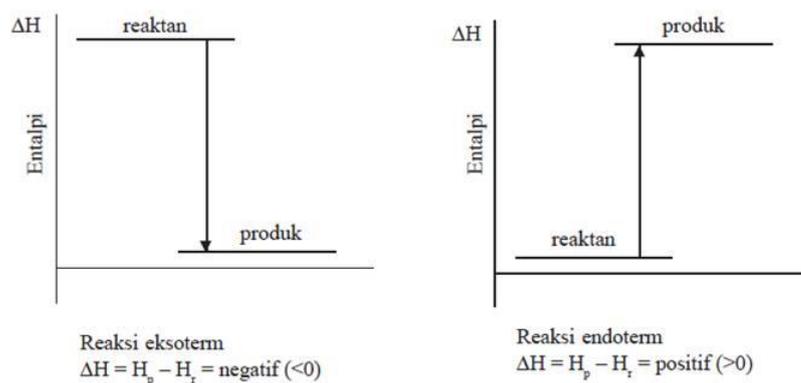
Proses kembalinya suhu ke keadaan awal yang terjadi karena sistem melepas kalor, dan reaksinya disebut reaksi eksoterm. Jadi, reaksi eksoterm

merupakan reaksi yang terjadi dengan disertai pelepasan kalor dari sistem ke lingkungan atau reaksi yang melepas kalor. Salah satu ciri khas reaksi eksoterm adalah selama proses reaksi berlangsung, suhu sistem naik. Sedangkan reaksi endoterm adalah reaksi yang disertai dengan perpindahan kalor dari lingkungan ke sistem, atau secara singkat dapat dikatakan bahwa reaksi endoterm merupakan reaksi yang sistemnya menyerap kalor. Salah satu ciri khas reaksi endoterm adalah selama reaksi berlangsung terjadi penurunan suhu sehingga untuk kembali dalam suhu awal, sistem harus menyerap kalor.

d. Persamaan termokimia dan diagram energi

Persamaan termokimia merupakan persamaan reaksi yang disertai informasi tentang jumlah mol zat pereaksi dan hasil reaksi (ditunjukkan oleh koefisien persamaan reaksi), dan perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) yang menyertai reaksi tersebut.

Diagram energi menggambarkan besarnya entalpi zat-zat sebelum reaksi dan entalpi zat-zat hasil reaksi, serta besarnya perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) yang menyertai reaksi tersebut.



Gambar 2.1 Diagram Tingkat Energi

e. Perubahan entalpi standar ( $\Delta H^\circ$ )

Entalpi merupakan besaran fisis yang nilainya dipengaruhi oleh kuantitas (jumlah dan wujud gas), serta lingkungan (suhu dan tekanan). Pengukuran entalpi pada suhu dan tekanan yang berbeda akan menghasilkan nilai entalpi yang berbeda. Oleh karena itu, disepakati suatu keadaan standar, yaitu pada suhu 298 K dan tekanan 1 atm. Perubahan entalpi standar dibedakan berdasarkan jenis reaksi atau prosesnya.

1) Perubahan entalpi pembentukan standar ( $\Delta H_f^\circ$ )

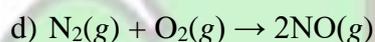
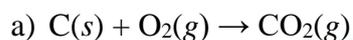
Perubahan entalpi pembentukan standar (*standard enthalpy of formation*) merupakan perubahan entalpi yang terjadi pada pembentukan 1 mol suatu senyawa dari unsur-unsurnya yang paling stabil pada keadaan standar. Satuan perubahan entalpi pembentukan standar menurut Sistem Internasional (SI) adalah kilojoule per mol ( $\text{kJ mol}^{-1}$ ).

2) Perubahan entalpi peruraian standar ( $\Delta H_d^\circ$ )

Perubahan entalpi peruraian standar (*standard enthalpy of decomposition*) adalah perubahan entalpi yang terjadi pada peruraian 1 mol suatu senyawa menjadi unsur-unsurnya yang paling stabil pada keadaan standar. Pada dasarnya, perubahan entalpi peruraian standar merupakan kebalikan dari perubahan entalpi pembentukan standar, sehingga nilainya pun akan berlawanan tandanya.

3) Perubahan entalpi pembakaran standar ( $\Delta H_c^\circ$ )

Perubahan entalpi pembakaran standar (*standard enthalpy of combustion*) adalah perubahan entalpi yang terjadi pada pembakaran 1 mol suatu zat secara sempurna. Pembakaran merupakan reaksi suatu zat dengan oksigen, contohnya sebagai berikut:



### 3. Penentuan perubahan entalpi

#### a. Kalorimetri

Alat yang digunakan untuk menentukan perubahan kalor disebut kalorimeter. Alat yang lebih teliti untuk mengukur perubahan kalor adalah kalorimeter bom, yaitu suatu kalorimeter yang dirancang khusus sehingga sistem benar-benar dalam keadaan terisolasi. Umumnya digunakan untuk menentukan perubahan entalpi dari reaksi-reaksi pembakaran yang melibatkan gas. Di dalam kalorimeter bom terdapat ruang khusus untuk berlangsungnya reaksi, yang disekitarnya diselubungi air sebagai penyerap kalor.

Seperti telah dijelaskan sebelumnya, perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) merupakan perubahan kalor yang diukur pada tekanan tetap ( $q_p$ ). Pada reaksi eksoterm, kalor yang dilepas oleh sistem sebagian diserap oleh kalorimeter dan sebagian kalor akan menyebabkan naiknya suhu sistem. Pada reaksi endoterm, sistem akan menyerap kalor dari kalorimeter dan

sebagian akan menyebabkan menurunnya suhu sistem. Jadi kalor total yang dilepas atau diserap sistem adalah sebagai berikut.

$$q_{total} = q_{sistem} + q_{kalorimeter}$$

Kalor yang diserap atau dilepas oleh kalorimeter merupakan hasil kali dari nilai kapasitas jenis kalorimeter pada tekanan tetap ( $C_p$ ) dengan perubahan suhu yang terjadi pada kalorimeter.

$$q_{kalorimeter} = C_p \Delta T$$

Kalorimeter yang baik merupakan kalorimeter yang tidak menyerap kalor (nilai kapasitas kalornya sangat kecil). Pada kalorimeter jenis ini, besar kalor yang diserap atau dilepas kalorimeter dapat diabaikan. Besar kalor yang mengakibatkan naik atau turunnya suhu sistem ( $q_{sistem}$ ) merupakan hasil kali dari kalor jenis zat atau larutan ( $c$ ), massa zat atau larutan ( $m$ ), dan besarnya perubahan suhu sistem ( $\Delta T$ )

$$q_{sistem} = mc\Delta T$$

dengan :  $q$  = perubahan kalor (joule)

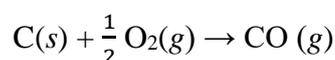
$m$  = massa zat (gram)

$c$  = kalor jenis zat ( $\text{J g}^{-1} \text{K}^{-1}$ )

$\Delta T$  = perubahan suhu (K)

#### b. Hukum Hess

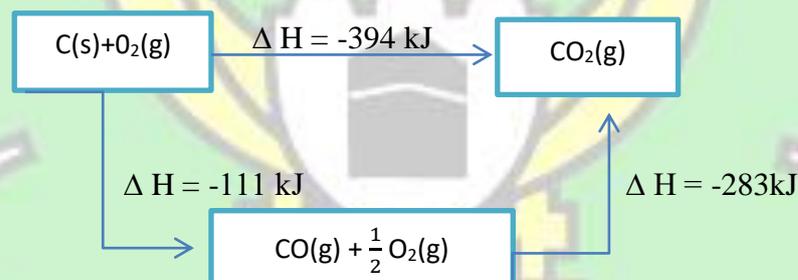
Pengukuran perubahan entalpi suatu reaksi kadangkala tidak dapat ditentukan langsung dengan kalorimeter, misalnya penentuan perubahan entalpi pembentukan standar ( $\Delta H_f^\circ$ ) CO. Reaksi pembentukan CO adalah:



Reaksi pembakaran karbon tidak mungkin hanya menghasilkan gas CO saja tanpa disertai terbentuknya gas CO<sub>2</sub>. Jadi, jika dilakukan pengukuran perubahan entalpi dan reaksi tersebut, yang terukur tidak hanya reaksi pembentukan gas CO saja, tetapi juga terukur perubahan entalpi pembentukan gas CO<sub>2</sub>.

Untuk mengatasi persoalan tersebut, Henry Germain Hess (1840) melakukan serangkaian percobaan dan diperoleh kesimpulan yang dikenal dengan Hukum Hess, yaitu perubahan entalpi suatu reaksi hanya tergantung pada keadaan awal (zat-zat pereaksi) dan keadaan akhir (zat-zat hasil reaksi) dari suatu reaksi dan tidak tergantung bagaimana jalannya reaksi.

Rute reaksi tersebut digambarkan oleh Hess dengan siklus energi, yang dikenal dengan siklus Hess.



#### 4. Energi ikatan

Reaksi kimia pada dasarnya terdiri dari dua proses. Proses yang pertama adalah pemutusan ikatan atom-atom dari senyawa yang bereaksi dan selanjutnya proses penggabungan ikatan kembali dari atom-atom yang terlibat reaksi sehingga membentuk susunan baru. Proses pemutusan ikatan merupakan proses yang memerlukan kalor (endoterm), sedangkan proses penggabungan ikatan adalah proses yang membebaskan kalor (eksoterm).

Energi ikatan merupakan energi yang diperlukan untuk memutuskan ikatan oleh satu molekul gas menjadi atom-atom dalam keadaan gas. Sedangkan energi ikatan rata-rata merupakan energi rata-rata yang diperlukan untuk memutuskan sebuah ikatan suatu molekul gas menjadi atom-atom gas.

**Tabel 2.1** energi ikatan rata-rata beberapa ikatan.

Ikatan	Energi ikatan rata-rata (kJ/mol)	Ikatan	Energi ikatan rata-rata (kJ/mol)
C-H	+413	I-I	+151
C-C	+348	C-I	+240
C-O	+358	N-O	+201
C-F	+485	N-H	+391
C-Cl	+328	N-N	+163
C-Br	+276	C=C	+614
H-Br	+366	C=O	+799
H-H	+436	O=O	+495
H-O	+463	N≡N	+941
H-Cl	+431	C≡N	+891
F-F	+155	C≡C	+839
Cl-Cl	+242		
Br-Br	+193		

Energi ikatan dapat digunakan sebagai petunjuk kekuatan ikatan dan kestabilan suatu molekul. Molekul dengan energi ikatan besar berarti ikatan dalam molekul tersebut kuat, yang berarti stabil. Molekul dengan energi ikatan kecil berarti mudah terurai.

Selain dapat digunakan sebagai informasi kestabilan suatu molekul, nilai energi ikatan rata-rata dapat digunakan untuk memperkirakan nilai perubahan entalpi suatu reaksi. Perubahan entalpi merupakan selisih dari energi yang digunakan untuk memutuskan ikatan dengan energi yang terjadi dari penggabungan ikatan.<sup>36</sup>

<sup>36</sup> Unggul Sudarmo Dan Nanik Mitayani, *Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI Edisi Revisi*, (Jakarta: Erlangga, 2016), Hal 41-64.

$$\Delta H = \Sigma \text{energi ikatan zat pereaksi} - \Sigma \text{energi ikatan zat hasil reaksi}$$

#### D. Penelitian Yang Relevan

Beberapa penelitian yang pernah dilakukan terkait dengan pembelajaran CPS yaitu penelitian yang dilakukan oleh Muhamad Syazali di MAN 2 Bandar Lampung. Rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik di MAN 2 Bandar Lampung disebabkan karena peserta didik kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal matematika dan peserta didik jarang sekali mengajukan pertanyaan atau mengemukakan ide pengerjaannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving* dengan peserta didik yang mengikuti model pembelajaran *Creative Problem Solving* yang berbantuan media Maple 11 maupun peserta didik yang mengikuti metode pembelajaran konvensional yang dilakukan oleh peneliti pada peserta didik kelas XI di MAN 2 Bandar Lampung. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif jenis eksperimen dengan *Quasy Experimental Design*. Dalam penelitian ini jumlah populasi sebanyak 121 peserta didik dengan teknik Sampling dalam penelitian ini menggunakan sampel jenuh. Berdasarkan hasil perhitungan, setelah dilakukan uji hipotesis menggunakan uji ANAVA didapat  $F_{\text{observasi}}$  sebesar 10,54. Apabila nilai  $F_{\text{observasi}}$  tersebut dibandingkan dengan nilai  $F_{\text{tabel}}$  sebesar 3,07, maka dapat disimpulkan bahwa  $F_{\text{observasi}} \geq F_{\text{tabel}}$ , dengan demikian hipotesis  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, yang berarti bahwa terdapat

pengaruh pembelajaran CPS berbantuan Maple 11 terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik.<sup>37</sup>

Penelitian yang dilakukan oleh Ersu Erfawan dan Sri Nurhayati, Penelitian ini mempelajari untuk mempelajari keefektifan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) berbantuan buku saku pada hasil belajar siswa kimia bahan kelarutan dan hasil kali kelarutan. Sampel diambil dengan teknik *cluster random sampling*. Sedangkan desain penelitian ini adalah *post test only control design*. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode tes, observasi, angket, dan dokumentasi. Hasil analisis data menunjukkan nilai rata-rata kelompok eksperimen 80,48 mencapai ketuntasan belajar klasikal dan kelompok kontrol 76,18 belum mencapai ketuntasan belajar klasikal. Berdasarkan hasil uji t ketuntasan belajar kedua kelompok mencapai ketuntasan belajar peserta. Pada uji beda dua rata-rata satu pihak diperoleh  $t_{hitung}$  sebesar 4,125 lebih tinggi dari  $t_{(0,95)}$  (78) sebesar 1,67 menunjukkan rata-rata kelompok eksperimen lebih baik dari kelompok kontrol. Keefektifan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) berbantuan buku saku pada hasil belajar kimia siswa SMA bahan kelarutan dan hasil kali kelarutan ditunjuk rata-rata hasil belajar kelompok peneliti meningkat dan hasil belajar afektif dan psikomotorik kelompok eksperimen lebih besar daripada kelompok kontrol.<sup>38</sup>

---

<sup>37</sup> Muhamad Syazali, Pengaruh Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* Berbantuan Maple II Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, *Jurnal Pendidikan Matematika*, IAIN Raden Intan Lampung, Vol. 6, No. 1, (2015), Hal 91 – 98.

<sup>38</sup> E Erfawan Dan S Nurhayati, Keefektifan Model *Creative Problem Solving* Berbantuan Buku Saku Pada Hasil Belajar Kimia, *Chemistry In Education*, Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang, Vol. 4, No. 1, (2015), Hal 16-22.

Penelitian yang dilakukan oleh Oktaviani, A.N. Tujuan pembelajaran fisika dalam paradigma pendidikan nasional abad 21 menekankan kepada siswa untuk memiliki beberapa kompetensi diantaranya kemampuan memecahkan masalah dan berkomunikasi. Paradigma pendidikan nasional abad 21 memaksa peran guru bergeser menjadi fasilitator, sehingga diperlukan pembelajaran inovatif dan komunikatif yang melibatkan siswa dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran yang dipilih dalam penelitian ini adalah Creative Problem Solving. Pembelajaran Creative Problem Solving membiasakan siswa untuk mengembangkan proses berpikir kreatif dalam menyelesaikan suatu masalah dengan langkah-langkah yang terstruktur, sehingga siswa lebih memahami konsep serta mampu mengkomunikasikan pemikirannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah penerapan model Creative Problem Solving dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan komunikasi. Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas XSMAN 1 Sokaraja. Pengambilan sampel menggunakan teknik simple random sampling. Desain penelitian menggunakan Pretest-Posttest Control Group Design. Metode pengumpulan data menggunakan metode tes, dokumentasi dan observasi. Data dianalisis dengan menggunakan nilai gain yang ternormalisasi dan uji t satu pihak. Hasil penelitian ini menunjukkan penerapan Creative Problem Solving dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan komunikasi..<sup>39</sup>

---

<sup>39</sup> Atiko Nur Oktaviani, Dkk, Penerapan Model *Creative Problem Solving* Pada Pembelajaran Kalor Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Komunikasi, *Unnes Physics Education Journal*, Universitas Negeri Semarang, 4 (1) (2015), Hal. 26-31.

### BAB III METODE PENELITIAN

#### A. Rancangan Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif karena dalam penelitian ini menggunakan data-data numerik yang dapat diolah dengan menggunakan metode statistik. Pendekatan kuantitatif bertujuan untuk menguji suatu teori yang menjelaskan tentang hubungan antara kenyataan sosial, pengujian tersebut dimaksudkan untuk mengetahui apakah teori yang ditetapkan didukung oleh kenyataan atau bukti-bukti empiris atau tidak.<sup>1</sup>

Adapun jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen, yaitu berupa *Pra-Eksperimen* dengan menggunakan satu kelas eksperimen untuk melihat hasil belajar siswa. Desain penelitian yang digunakan adalah desain *One Group Pre-Test-Post-Test*.<sup>2</sup>

Pelaksanaan penelitian ini dimulai dengan memberikan *pre-test* terlebih dahulu, kemudian diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving*. Setelah diberikan perlakuan, diberikan *post-test* untuk mengetahui hasil belajar siswa pada materi termokimia.

**Tabel 3.1** Rancangan desain *One Group Pre-Test-Post-Test*

Grup	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

Keterangan:

O<sub>1</sub> = pemberian pre-test

X = perlakuan

---

<sup>1</sup> Ibnu Hajar, *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Kuantitatif Dalam Pendidikan*, (Jakarta: Pt Raja Grafindo Persada, 2001), Hal. 30.

<sup>2</sup> Sugiyono, *Moetode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2011), Hal. 110.

O<sub>2</sub> = pemberian post-test<sup>3</sup>

## B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah seluruh data yang menjadi perhatian kita dalam suatu ruang lingkup dan waktu yang kita tentukan.<sup>4</sup> Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MAN 1 Aceh Barat sebanyak 279 orang siswa.

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sample* atau sampel bertujuan, yaitu menentukan sampel dengan pertimbangan tertentu yang dipandang dapat memberikan data secara maksimal. *Purposive sample* dilakukan dengan cara mengambil subjek bukan didasarkan atas strata, random atau daerah tetapi didasarkan atas adanya tujuan tertentu. Teknik ini biasanya dilakukan karena beberapa pertimbangan, misalnya alasan keterbatasan waktu, tenaga dan dana sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh. Sampel pada penelitian ini adalah kelas XI MIA 4 sebanyak 30 orang siswa.

## C. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian. Karena alat atau instrumen ini menggambarkan juga cara pelaksanaannya, maka sering juga disebut dengan teknik penelitian.<sup>5</sup> Instrumen yang digunakan oleh penulis dalam penelitian ini berupa tes dan angket.

---

<sup>3</sup> Emzir, *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif & Kualitatif*, (Jakarta: Pt Raja Grafindo Persada, 2014), Hal. 97.

<sup>4</sup> S. Margono, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Pt Rineka Cipta, 2010), Hal. 118.

<sup>5</sup> Wina Sanjaya, *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode Dan Prosedur*, (Jakarta: Prenadamedia Group, 2013), Hal. 247.

Soal tes yang digunakan berbentuk pilihan ganda sebanyak 20 soal untuk *pre-test* dan 20 soal untuk *post-test* yang sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan pada RPP. Pemberian tes bertujuan untuk melihat kemampuan peserta didik dalam memahami konsep pada materi termokimia.

Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa pertanyaan-pertanyaan untuk mengetahui pendapat atau sikap peserta didik terhadap model pembelajaran CPS.

### 1. Validitas Instrumen

Validitas berasal dari kata *validity* yang mempunyai arti sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu instrumen pengukuran dalam melaksanakan fungsi ukurnya. Uji validitas instrumen dilakukan untuk menunjukkan keabsahan dari instrumen yang akan dipakai pada penelitian. Suatu instrument dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan, dan dapat mengungkapkan data dari variable yang diteliti secara tepat.<sup>6</sup> Adapun instrumen-instrumen penelitian yang akan divalidasikan adalah sebagai berikut :

#### a. Validitas Instrumen Tes

Validitas instrumen tes adalah suatu alat penilai atau alat pengukur. Sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut dengan secara tepat, benar,

---

<sup>6</sup> Sugiono, *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2016), h. 267-277.

secara shahih atau secara absah dapat mengukur apa yang seharusnya diukur.<sup>7</sup>

Validitas instrumen tes pada penelitian ini menggunakan pengujian validitas isi (*Content Validity*) yang dapat dilakukan dengan membandingkan antara isi instrument dengan materi pelajaran yang telah diajarkan. Dimana setelah dikonsultasikan maka selanjutnya diujicobakan dan dianalisis dengan analisis item.<sup>8</sup> Sehingga perlu dilakukan uji coba sebelum digunakan peneliti kepada subjek dalam penelitian.

#### b. Validitas Instrumen Angket

Angket (*quesioner*) adalah instrumen penelitian yang berisi serangkaian pertanyaan untuk mengumpulkan data atau informasi yang harus dijawab responden secara bebas sesuai dengan pendapatnya.<sup>9</sup> Validitas instrumen angket adalah suatu kegiatan validasi yang dilakukan oleh dua validator instrumen yang bertujuan untuk melakukan validitas terhadap instrumen angket yang akan diberikan. Pengujian validasi angket menggunakan pengujian validitas konstruk (*Construct Validity*), yaitu untuk menguji validitas ini dapat digunakan pendapat dari ahli. Para ahli diminta pendapatnya tentang instrument yang telah disusun, dimana tenaga ahli

---

<sup>7</sup> Saifuddin Azwar. *Reliabilitas dan Validitas Edisi 4*, (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2013), h. 34.

<sup>8</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian*,..... h. 182

<sup>9</sup> Zainal Arifin, *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru*, (Jakarta: PT Remaja Rosdakarya, 2011), h. 228.

yang digunakan minimal tiga orang. Setelah pengujian selesai, maka selanjutnya diteruskan dengan uji coba instrument<sup>10</sup>

#### D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan suatu langkah yang dilakukan untuk mendapatkan data. Tanpa mengetahui teknik pengumpulan data, maka peneliti tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar.<sup>11</sup> Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes tertulis dan angket. Untuk penjelasannya dapat dilihat dalam uraian berikut:

##### 1. Tes

Tes merupakan sejumlah soal yang diberikan kepada peserta didik dalam bentuk pilihan ganda (*choice test*). Tes tersebut meliputi *pre-test* dan *post-test*. Dimana *pre-test* diberikan kepada peserta didik sebelum dimulai proses belajar mengajar yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik. Sedangkan *post-test* diberikan kepada peserta didik setelah berlangsungnya proses belajar mengajar yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan peserta didik setelah diterapkan model pembelajaran CPS pada materi termokimia.

##### 2. Angket

Angket adalah teknik pengumpulan data dengan cara mengajukan pertanyaan tertulis untuk dijawab secara tertulis pula oleh responden.<sup>12</sup> Angket

---

<sup>10</sup> Oemar Hamalik, *Teknik pengukuran dan Evaluasi Pendidikan*, (Bandung: Mandar Maju, 2000), h. 69

<sup>11</sup> Sugiyono, *Metodologi Penelitian .....*, Hal. 308.

<sup>12</sup> Nurul Zuriah, *Metodologi Penelitian Sosial Dan Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2002), Hal. 182.

digunakan untuk memperoleh data atau informasi mengenai tanggapan-tanggapan siswa terhadap kegiatan dan perangkat pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran CPS. Angket diberikan setelah semua kegiatan pembelajaran dan evaluasi selesai dilakukan. Angket yang diberikan adalah jenis angket skala *likert* yang berupa lembar pernyataan ketertarikan siswa terhadap kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran CPS yang terdiri dari 10 pernyataan yang dijawab dengan dibubuhi tanda *check list* ( $\surd$ ) dan terdapat empat alternatif jawaban yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak Setuju (STS) serta dibawah angket tersebut dibubuhi komentar dan saran siswa.

#### **E. Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data merupakan kegiatan setelah seluruh sumber data terkumpul. Tahap ini merupakan tahap yang paling penting karena tahap ini merupakan tahap penentuan dari hasil penelitian.

##### **1. Analisi data hasil belajar**

Data hasil belajar dianalisis dengan menggunakan uji normalitas dan uji hipotesis.

##### **a. Uji Normalitas**

Hipotesis yang telah dirumuskan akan diuji dengan Statistik Parametris, antara lain dengan menggunakan *t-test untuk satu sampel, korelasi dan regresi, analisis varian dan t-test untuk dua sampel*. Penggunaan Statistik Parametris mensyaratkan bahwa data setiap variable yang akan dianalisis harus berdistribusi normal. Oleh karena itu sebelum

pengujian hipotesis dilakukan, maka terlebih dahulu akan dilakukan pengujian normalitas data. Terdapat beberapa teknik yang dapat digunakan untuk menguji normalitas data antara lain dengan *Kertas Peluang dan Chi Kuadrat*. Pada penelitian ini digunakan Chi Kuadrat untuk menguji normalitas data.<sup>13</sup>

Langkah-langkah pengujian normalitas data dengan Chi Kuadrat adalah sebagai berikut:

- 1) Merangkum data seluruh variabel yang akan diuji normalitasnya.
- 2) Menentukan jumlah kelas interval. Dalam hal ini jumlah kelas intervalnya = 6, karena luas kurva normal dibagi menjadi enam, yang masing-masing luasnya adalah: 2,7%; 13,34%; 33,96%; 33,96%; 13,34%; 2,7%.
- 3) Menentukan panjang kelas interval yaitu :

$$P = \frac{R (\text{data terbesar} - \text{data terkecil})}{\text{Banyak kelas (6)}}$$

- 4) Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi, yang sekaligus merupakan tabel penolong untuk menghitung harga Chi Kuadrat ( $X^2$ ).
- 5) Menghitung frekuensi yang diharapkan ( $f_h$ ) dengan cara mengalikan persentase luas tiap bidang kurva normal dengan jumlah data observasi (jumlah individu dalam sampel).

---

<sup>13</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R n D)*, (Bandung: Alfabeta CV, 2011), Hal. 241.

- 6) Memasukkan harga-harga  $f_h$  ke dalam tabel kolom  $f_h$ , sekaligus menghitung harga-harga  $(f_0 - f_h)^2$  dan  $\frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$ . Harga  $\frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$  adalah merupakan harga Chi Kuadrat ( $X^2$ ) hitung.
- 7) Membandingkan harga Chi Kuadrat Hitung dengan Chi Kuadrat Tabel. Bila harga Chi Kuadrat Hitung lebih kecil dari pada harga Chi Kuadrat Tabel, maka distribusi data dinyatakan normal, dan bila lebih besar dinyatakan tidak normal.<sup>14</sup>

#### b. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dalam penelitian ini adalah uji-t pihak kanan, dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ , hipotesis yang di uji dalam penelitian ini adalah:

$H_0$  = Tidak ada pengaruh model pembelajaran *creative problem solving* terhadap hasil belajar siswa pada materi termokimia di MAN I Aceh Barat.

$H_a$  = Ada pengaruh model pembelajaran *creative problem solving* terhadap hasil belajar siswa pada materi termokimia di MAN I Aceh Barat.

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:<sup>15</sup>

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum xd^2}{N(N-1)}}$$

Keterangan:

$Md$  = Means dari perbedaan tes awal dengan tes akhir

$Xd$  = deviasi masing-masing subjek

$\sum xd^2$  = jumlah kuadrat deviasi

$N$  = subjek pada sampel

$db$  = ditentukan dari  $N-1$

Untuk memperoleh  $Md$  digunakan rumus:

<sup>14</sup> Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta CV, 2017), Hal. 80-82.

<sup>15</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2014), Hal. 349.

$$Md = \frac{\sum d}{N}$$

## 2. Analisis respon peserta didik

Respon siswa digunakan untuk mengukur pendapat siswa terhadap ketertarikan, perasaan senang, keinginan serta kemudahan memahami pelajaran dan juga cara guru mengajar serta model pembelajaran yang digunakan.

Sehingga data respon siswa dapat diperoleh dari angket yang diedarkan kepada seluruh siswa setelah proses belajar mengajar selesai. Tujuannya untuk mengetahui bagaimana respon siswa terhadap penerapan model pembelajaran *Creative Problem Solving*. Persentase respon peserta didik dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = angka persentase

f = frekuensi siswa yang menjawab

N = jumlah siswa keseluruhan.<sup>16</sup>

Dimana pada skala ini siswa memberikan respon terhadap pernyataan-pernyataan dan jawaban itu dapat diberi skor:

SS : Sangat setuju

S : Setuju

TS : Tidak setuju

STS: Sangat tidak setuju

Adapun kriteria dari hasil persentase tanggapan siswa adalah sebagai berikut:

---

<sup>16</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2002), Hal. 43.

**Tabel 3.2** Kriteria Persentase Respon Siswa<sup>17</sup>

Persentase (%)	Kategori
85% < RS	Sangat positif
70% < RS < 85%	Positif
50% < RS < 70%	Kurang positif
RS < 50%	Tidak positif



<sup>17</sup>Ummu Khairiyah, "Respon Siswa Terhadap Media Dakon Matika Materi KPK dan FPB pada siswa Kelas IV di SD/MI Lamongan", *Jurnal Studi Kependidikan dan Keislaman*, Vol. 5, No. 2, 2019, h. 201

## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

#### 1. Penyajian Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan di MAN 1 Aceh Barat, yang dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan, yaitu pada tanggal 20 November 2019 s/d 23 November 2019. Penelitian ini dilakukan pada siswa-siswa kelas XI.MIA.4 dengan jumlah siswa sebanyak 30 siswa. Penelitian ini dilakukan untuk melihat hasil belajar siswa dengan pengaruh model pembelajaran *Creative Problem Solving*. Adapun hasil penelitian yang diperoleh disajikan dalam bentuk data sebagai berikut:

##### a. Data Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar siswa diperoleh dari data *pretest* dan *posttest*. Adapun data *pretest* dan *posttest* yang diperoleh dari hasil penelitian adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.1** Daftar Nilai *Pretest* dan *Posttest* Siswa

NO	Nama Siswa	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>
(1)	(2)	(3)	(4)
1.	X1	20	70
2.	X2	5	50
3.	X3	35	75
4.	X4	20	70
5.	X5	10	95
6.	X6	20	85
7.	X7	40	70
8.	X8	35	80
9.	X9	15	70
10.	X10	45	70
11.	X11	30	75
12.	X12	35	80
13.	X13	10	70

(1)	(2)	(3)	(4)
14.	X14	25	75
15.	X15	15	85
16.	X16	30	75
17.	X17	30	80
18.	X18	25	80
19.	X19	20	70
20.	X20	25	95
21.	X21	10	75
22.	X22	25	75
23.	X23	15	85
24.	X24	25	75
25.	X25	0	70
26.	X26	20	85
27.	X27	25	80
28.	X28	20	70
29.	X29	20	75
30.	X30	30	75
<b>Jumlah</b>		<b>680</b>	<b>2285</b>
<b>Rata-Rata</b>		<b>22,66</b>	<b>76,16</b>

Berdasarkan Tabel 4.1, menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pretest* yaitu 22,66 dan rata-rata *posttest* yaitu 76,16.

#### b. Data Respon Siswa

Data respon siswa diperoleh dari pengisian angket oleh siswa terhadap pembelajaran, yaitu sebagai berikut:

**Tabel 4.2** Data Respon Siswa

NO	Pernyataan	Frekuensi (f)			
		SS	S	TS	STS
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.	Saya menyukai cara guru mengajar materi termokimia dengan model <i>Creative Problem Solving</i> .	6	23	1	
2.	Model <i>Creative Problem Solving</i> dapat meningkatkan minat saya dalam mempelajari materi termokimia.	3	24	3	
3.	Penerapan model <i>Creative</i>	4	20	6	

	<i>Problem Solving</i> membuat saya lebih bersemangat dan percaya diri dalam menyelesaikan soal-soal termokimia.				
4.	Saya merasa senang mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan model <i>Creative Problem Solving</i> .	4	23	3	
5.	Model <i>Creative Problem Solving</i> membantu saya memahami materi termokimia.	9	19	2	
6.	Saya merasa lebih aktif dalam belajar dengan menggunakan model <i>Creative Problem Solving</i> .	4	20	6	
7.	Kemampuan berfikir saya lebih berkembang dengan menggunakan model <i>Creative Problem Solving</i> .	7	22	1	
8.	Model <i>Creative Problem Solving</i> membuat saya termotivasi untuk menyelesaikan permasalahan yang dimunculkan oleh guru.	4	19	7	
9.	Model <i>Creative Problem Solving</i> membuat saya memiliki rasa tanggung jawab terhadap diri sendiri dan anggota kelompok.	3	24	3	
10.	Model <i>Creative Problem Solving</i> memberikan inovasi baru bagi saya pada saat mengikuti kegiatan belajar.	4	26		

## 2. Pengolahan Data

### a. Hasil Belajar

#### 1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui bahwa data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Data yang diuji adalah data *pretest* dan *posttest*. Uji normalitas data menggunakan uji *chi quadrat*.

#### a) Uji normalitas pada nilai *pre-test*

(1) Menentukan skor terbesar dan terkecil

Skor terbesar = 45

Skor terkecil = 0

(2) Menentukan rentang (R)

R = skor besar – skor kecil

$$= 45 - 0$$

$$= 45$$

(3) Menentukan panjang kelas (I)

$$I = \frac{R}{BK}$$

$$= \frac{45}{6}$$

$$= 7,5 \text{ (diambil 8)}$$

(4) Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi

**Tabel 4.3** Data Distribusi Frekuensi Sekaligus Penolong Untuk Pengujian Normalitas Data *Pretest* Dengan Chi Kuadrat

Interval	fo	fh	fo-fh	(fo-fh) <sup>2</sup>	(fo-fh) <sup>2</sup> /fh
0 – 7	2	0,81	1,19	1,4161	1,7482
8 – 15	6	4,059	1,941	3,7674	0,9281
16 – 23	7	10,239	-3,239	10,4911	1,0246
24 – 31	10	10,239	-0,239	0,0571	0,0055
32 – 39	3	4,059	-1,059	1,1214	0,2762
40 – 47	2	0,81	1,19	1,4161	1,7482
<b>Σ</b>	<b>30</b>				<b>5,7312</b>

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

$$= 5,7312$$

Dengan taraf signifikan = 0,05 dan banyak kelas  $k = 6$ , maka diperoleh derajat kebebasan  $dk = (k-1) = (6-1) = 5$ . Maka dari tabel *chi quadrat* diperoleh = 11,070

Kriteria pengujian  $\chi^2_{hitung}$  yaitu : jika  $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$  maka data tidak berdistribusi normal, dan jika  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$  maka data berdistribusi normal, dan dalam hal ini data berdistribusi normal. Oleh karena  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$  yaitu  $5,7312 \leq 11,070$  maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sebaran data tes hasil belajar siswa kelas XI.MIA.4 berdistribusi normal.

b) Uji normalitas pada nilai *posttest*

(1) Menentukan skor terbesar dan terkecil

Skor terbesar = 95

Skor terkecil = 50

(2) Menentukan rentang (R)

$R = \text{skor besar} - \text{skor kecil}$

$= 95 - 50$

$= 45$

(3) Menentukan panjang kelas (I)

$$I = \frac{R}{BK}$$

$$= \frac{45}{6}$$

$= 7,5$  (diambil 8)

(4) Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi

**Tabel 4.4** Data Distribusi Frekuensi Sekaligus Penolong Untuk Pengujian Normalitas Data *Posttest* Dengan Chi Kuadrat

Interval	fo	fh	fo-fh	(fo-fh) <sup>2</sup>	(fo-fh) <sup>2</sup> /fh
50 57	1	0,81	0,19	0,0361	0,0445
58 65	0	4,059	-4,059	16,4754	4,059
66 73	9	10,239	-1,239	1,5351	0,1499
74 81	14	10,239	3,761	14,1451	1,3814
82 89	4	4,059	-0,059	0,0034	0,0008
90 97	2	0,81	1,19	1,4161	1,7482
<b>Σ</b>	<b>30</b>				<b>7,3841</b>

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

$$= 7,3841$$

Dengan taraf signifikan = 0,05 dan banyak kelas  $k = 6$ , maka diperoleh derajat kebebasan  $dk = (k-1) = (6-1) = 5$ . Maka dari tabel *chi quadrat* diperoleh = 11,070

Kriteria pengujian  $x_{hitung}^2$  yaitu : jika  $x_{hitung}^2 \geq x_{tabel}^2$  maka data tidak berdistribusi normal, dan jika  $x_{hitung}^2 \leq x_{tabel}^2$  maka data berdistribusi normal, dan dalam hal ini data berdistribusi normal. Oleh karena  $x_{hitung}^2 \leq x_{tabel}^2$  yaitu  $7,3841 \leq 11,070$  maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sebaran data tes hasil belajar siswa kelas XI.MIA.4 berdistribusi normal.

## 2) Uji Hipotesis

**Tabel 4.5** Uji Hipotesis Ketuntasan Hasil Belajar Siswa

No	Nama Siswa	Nilai pretest (x)	Nilai posttest (y)	Gain (d) $y - x$	$d^2$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.	X1	20	70	50	2500
2.	X2	5	50	45	2025
3.	X3	35	75	40	1600
4.	X4	20	70	50	2500
5.	X5	10	95	85	7225
6.	X6	20	85	65	4225
7.	X7	40	70	30	900
8.	X8	35	80	45	2025
9.	X9	15	70	55	3025
10.	X10	45	70	25	625
11.	X11	30	75	45	2025
12.	X12	35	80	45	2025
13.	X13	10	70	60	3600
14.	X14	25	75	50	2500
15.	X15	15	85	70	4900
16.	X16	30	75	45	2025
17.	X17	30	80	50	2500
18.	X18	25	80	55	3025
19.	X19	20	70	50	2500
20.	X20	25	95	70	4900
21.	X21	10	75	65	4225
22.	X22	25	75	50	2500
23.	X23	15	85	70	4900
24.	X24	25	75	50	2500
25.	X25	0	70	70	4900
26.	X26	20	85	65	4225
27.	X27	25	80	55	3025
28.	X28	20	70	50	2500
29.	X29	20	75	55	3025
30.	X30	30	75	45	2025
<b><math>\Sigma</math></b>		<b>680</b>	<b>2285</b>	<b>1605</b>	<b>90475</b>

Berdasarkan tabel analisis uji t di atas maka dapat dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Md &= \frac{\Sigma d}{n} \\
 &= \frac{1605}{30} \\
 &= 53,5 \\
 \Sigma x^2 d &= \Sigma d^2 - \frac{\Sigma d^2}{n} \\
 &= 90475 - 93,5 \\
 &= 90421,5 \\
 t &= \frac{Md}{\sqrt{\frac{\Sigma x^2 d}{n(n-1)}}} \\
 &= \frac{53,5}{\sqrt{\frac{90421,5}{30(30-1)}}} \\
 &= \frac{53,5}{\sqrt{\frac{90421,5}{30(29)}}} \\
 &= \frac{53,5}{\sqrt{\frac{90421,5}{870}}} \\
 &= \frac{53,5}{\sqrt{103,93}} \\
 &= \frac{53,5}{10,19} \\
 &= 5,25
 \end{aligned}$$

Adapun hipotesis yang akan diuji yaitu hipotesis nol atau hipotesis nihil ( $H_0$ ) dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) sebagai berikut:

$H_0$  = Tidak ada pengaruh model pembelajaran *Creative Problem Solving* terhadap hasil belajar siswa pada materi Termokimia di MAN I Aceh Barat.

$H_a$  = Ada pengaruh model pembelajaran *creative problem solving* terhadap hasil belajar siswa pada materi Termokimia di MAN I Aceh Barat.

Berdasarkan perhitungan yang sudah dilakukan, maka diperoleh  $t_{hitung} = 5,25$ . Selanjutnya untuk membandingkan dengan  $t_{tabel}$  maka perlu terlebih dahulu dihitung nilai derajat kebebasan  $dk = (n-1) = (30-1) = 29$ . Harga  $t_{tabel}$  dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ , taraf kepercayaan 0,95 dan derajat kebebasan ( $dk$ ) = 29 dari tabel distribusi frekuensi diperoleh  $t_{(0,95)(29)} = 1,699$ . Karena hasil perhitungan diperoleh  $t_{hitung} = 5,25$  dan  $t_{tabel} = 1,699$  maka  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ .

Kriteria perhitungan  $t_{hitung}$  yaitu : jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, dan jika  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Dalam hal ini  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan model pembelajaran *Creative Problem Solving* memberikan pengaruh hasil belajar siswa pada materi termokimia di MAN I Aceh Barat.

b. Persentase respon siswa

Respon siswa digunakan untuk mengukur pendapat pendapat siswa terhadap ketertarikan, perasaan senang, kemudahan memahami pelajaran dan cara guru mengajar serta model yang diterapkan oleh guru. Data respon

siswa diperoleh dari angket yang dibagikan kepada seluruh siswa sebanyak 30 siswa setelah proses belajar mengajar selesai. Tujuannya untuk mengetahui bagaimana respon siswa terhadap pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving* pada materi termokimia.

**Tabel 4.6** Data Hasil Persentase Respon Siswa Terhadap Pembelajaran Menggunakan Model *Creative Problem Solving*.

NO	Pernyataan	Frekuensi (f)				Persentase (%)			
		SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
1.	Saya menyukai cara guru mengajar materi termokimia dengan model <i>Creative Problem Solving</i> .	6	23	1	0	20	76,66	3,33	0
2.	Model <i>Creative Problem Solving</i> dapat meningkatkan minat saya dalam mempelajari materi termokimia.	3	24	3	0	10	80	10	0
3.	Penerapan model <i>Creative Problem Solving</i> membuat saya lebih bersemangat dan percaya diri dalam menyelesaikan soal-soal termokimia.	4	20	6	0	13,33	66,66	20	0
4.	Saya merasa senang mengikuti proses pembelajaran	4	23	3	0	13,33	76,66	10	0

	dengan menggunakan model <i>Creative Problem Solving</i> .								
5.	Model <i>Creative Problem Solving</i> membantu saya memahami materi termokimia.	9	19	2	0	30	63,33	6,66	0
6.	Saya merasa lebih aktif dalam belajar dengan menggunakan model <i>Creative Problem Solving</i> .	4	20	6	0	13,33	66,66	20	0
7.	Kemampuan berfikir saya lebih berkembang dengan menggunakan model <i>Creative Problem Solving</i> .	7	22	1	0	23,33	73,33	3,33	0
8.	Model <i>Creative Problem Solving</i> membuat saya termotivasi untuk menyelesaikan permasalahan yang dimunculkan oleh guru.	4	19	7	0	13,33	63,33	23,33	0
9.	Model <i>Creative Problem Solving</i> membuat saya memiliki rasa tanggung jawab terhadap diri sendiri dan anggota kelompok.	3	24	3	0	10	80	10	0

10.	Model <i>Creative Problem Solving</i> memberikan inovasi baru bagi saya pada saat mengikuti kegiatan belajar.	4	26		0	13,33	86,66	0	0
<b>Jumlah</b>		<b>48</b>	<b>220</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>159,98</b>	<b>733,29</b>	<b>106,65</b>	<b>0</b>
<b>%Rata-Rata</b>		<b>4,8</b>	<b>22</b>	<b>3,2</b>	<b>0</b>	<b>15,998</b>	<b>73,329</b>	<b>10,665</b>	<b>0</b>

Berdasarkan Tabel 4.6, menunjukkan bahwa persentase respon siswa yang menjawab Sangat Setuju (SS) adalah 15,998%, persentase siswa yang menjawab Setuju (S) adalah 73,329%, persentase siswa yang menjawab Tidak Setuju (TS) adalah 10,665% dan persentase siswa yang menjawab Sangat Tidak Setuju (STS) adalah 0%.

### 3. Interpretasi Data

#### a. Tes hasil belajar siswa

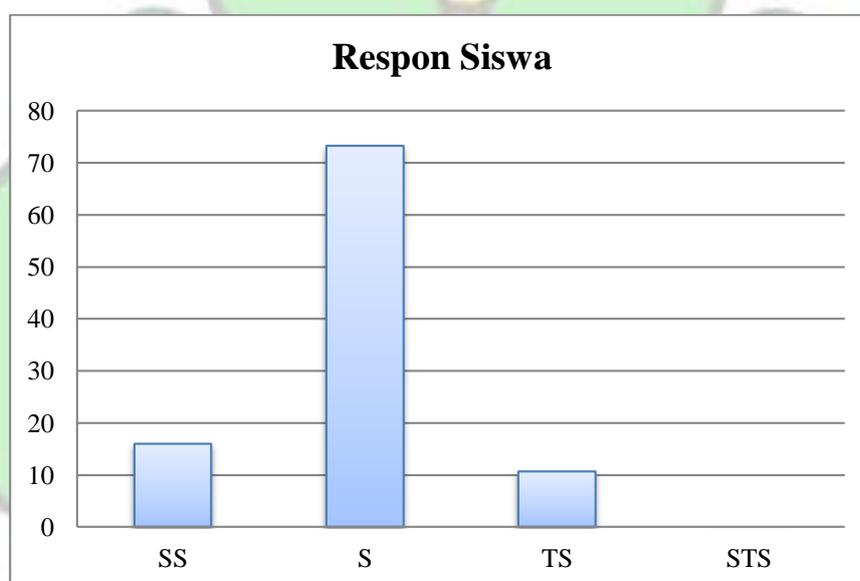
Berdasarkan hasil tes belajar menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving* pada materi termokimia maka diperoleh rata-rata data *pre-test* yaitu 22,66 dan *post-test* yaitu 76,16.



**Gambar 4.1** Grafik Hasil Belajar Siswa

### b. Hasil respon siswa

Tertarik atau tidaknya siswa terhadap pembelajaran dilihat dari rata-rata respon siswa yang menjawab Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak Setuju (STS). Berikut rata-rata respon siswa yang menjawab Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak Setuju (STS) terhadap pembelajaran dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving* pada materi termokimia:



**Gambar 4.2** Grafik Persentase Respon Siswa

Berdasarkan gambar 4.2, diketahui bahwa bahwa rata-rata respon siswa yang menjawab Sangat Setuju (SS) adalah 15,998%, rata-rata siswa yang menjawab Setuju (S) adalah 73,329%, rata-rata siswa yang menjawab Tidak Setuju (TS) adalah 10,665% dan rata-rata siswa yang menjawab Sangat Tidak Setuju (STS) adalah 0%. Persentase yang menjawab Setuju (S) dan Sangat Setuju (SS) tersebut termasuk kedalam kriteria sangat positif, hal ini sesuai dengan kriteria persentase tanggapan

siswa yang dapat dilihat pada Bab III sub bab teknik analisis data, yaitu rentang  $85\% < RS$  tergolong dalam kategori sangat positif. Hal ini dapat disimpulkan bahwa siswa memberikan respon positif terhadap model pembelajaran *Creative Problem Solving* pada materi termokimia.

## B. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di MAN I Aceh Barat yang terletak di Jalan Sisingamangaraja, No.2, Gampong Drien Rampak, Kecamatan Johan Pahlawan, Kabupaten Aceh Barat. Jumlah keseluruhan siswa di MAN I Aceh Barat adalah 652 siswa yang terbagi ke dalam 3 kelompok kelas yaitu kelas X berjumlah 9 kelas, kelas XI berjumlah 9 kelas, dan kelas XII berjumlah 7 kelas. Sekolah ini memiliki ruang kelas sebanyak 25 kelas. Selaitu itu, terdapat juga 1 ruangan perpustakaan, ruangan dewan guru dan ruangan kepala sekolah.

Penelitian ini dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan pada tanggal 20 November 2019 s/d 23 November 2019 di kelas XI.MIA.4 MAN 1 Aceh Barat yang berjumlah 30 siswa. Penelitian ini bertujuan untuk melihat hasil belajar siswa dan respon siswa terhadap penerapan model pembelajaran *Creative Problem Solving* pada materi termokimia.

### 1. Hasil Belajar Siswa

Penelitian ini dilakukan untuk melihat hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving* pada materi termokimia. Hasil belajar siswa pada penelitian ini menggunakan teknik tes dengan bentuk *multiple choice*. Tes yang diberikan terdiri dari tes tahap awal

(*pretest*) dan tes tahap akhir (*posttest*) yang berjumlah 20 butir soal berkaitan dengan materi termokimia.

*Pretest* diberikan sebelum melakukan pembelajaran dengan menggunakan model CPS pada materi termokimia dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa mengenai pelajaran yang akan disampaikan sedangkan *posttest* diberikan setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan model CPS pada materi termokimia dengan tujuan untuk mengetahui apakah materi pelajaran yang telah diajarkan sudah dapat dikuasai dengan baik oleh siswa. Nilai *pretest* dapat dilihat dari tabel 4.1 dan nilai *posttest* dapat dilihat dari tabel 4.2. Sebelum dilakukan uji t, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas yang bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh merupakan data dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, sebelum diberikan perlakuan belajar dengan menggunakan model pembelajaran CPS terlebih dulu diberikan *pretest*, pada *pretest* siswa masih banyak yang mendapatkan nilai yang sangat rendah. Setelah diberikan perlakuan belajar dengan menggunakan model pembelajaran CPS nilai siswa tersebut meningkat. Hal ini membuktikan bahwa model pembelajaran CPS dapat mempengaruhi hasil belajar siswa pada materi termokimia. Dimana model CPS ini membuat siswa lebih aktif dan kreatif dalam proses belajar. Model ini menuntut siswa agar lebih kemampuan berpikir, lebih aktif dan bertanggung jawab dalam menyelesaikan masalah. Hal ini dapat dilihat dari beberapa langkah dalam model pembelajaran CPS.

Langkah yang pertama yaitu *objective finding* yaitu siswa dibagi ke dalam 6 kelompok dan menyampaikan sedikit materi secara umum kepada siswa. Selanjutnya guru peneliti memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendiskusikan permasalahan yang diajukan bersama kelompok masing-masing setelah dibagikan LKPD. Disini siswa membrainstorming (proses berpikir untuk memunculkan penyelesaian masalah yang kreatif dengan mendorong anggota kelompok untuk memberikan ide-ide penyelesaian) LKPD yang sudah dibagikan.

Langkah kedua yaitu *fact finding*, dalam tahap ini siswa mengumpulkan informasi yang berhubungan dengan materi yang diajarkan. Di dalam tahap ini siswa dituntut lebih aktif dan ini dibuktikan dari keseriusan dan kekompakan antar kelompok sehingga mereka dapat mengumpulkan informasi tentang materi yang diajarkan.

Langkah ketiga yaitu *problem finding*, pada tahap ini siswa menelaah permasalahan atau mendiskusikan LKPD yang telah diberikan dan memikirkan dan mengumpulkan ide-ide untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat di LKPD tersebut. Langkah selanjutnya yaitu *idea finding*, dimana pada tahap ini siswa mengkaji ulang ide-ide yang telah dikumpulkan untuk menyelesaikan masalah yang terdapat pada LKPD. Selanjutnya tahap *solution finding*, dimana siswa menentukan ide atau cara terbaik untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada LKPD. Kemudian siswa menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada LKPD dengan menerapkan ide atau cara yang sudah dipilih sebelumnya, tahap ini disebut *acceptance finding*. Lalu secara bersamaan guru

peneliti memberikan penguatan atau tambahan jawaban guna memastikan kepada siswa bahwa kompetensi yang diharapkan dari pembelajaran tersebut sudah tercapai dan mengetahui tingkat pemahaman siswa dalam pembelajaran tersebut.

Proses pembelajaran tersebut dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan dengan langkah-langkah yang sama dan model pembelajaran yang sama dan pada pertemuan terakhir diberikan *posstest* untuk melihat ketuntasan belajar siswa atau kemampuan akhir siswa setelah diberikan perlakuan belajar dengan menggunakan model pembelajaran CPS.

Tes hasil belajar yang telah diperoleh kemudian diolah dengan data statistik deskriptif. Pengolahan data tersebut dilakukan dengan menggunakan uji normalitas dan uji hipotesis yaitu *Two sample t test* dengan jenis uji pihak kanan yang dilakukan secara manual. Hasil yang didapat dari tes tersebut yang dapat dilihat pada tabel 4.1 dan tabel 4.2 dari 30 siswa yang mengikuti proses belajar mengajar.

Adapun pertemuan pertama siswa diberikan *pretest* dengan rata-rata 22,66. Kemudian setelah diberikan *pretest*, selanjutnya peneliti mulai menerapkan model CPS untuk mengetahui pengaruh terhadap hasil belajar siswa, setelah diterapkan model CPS diperoleh rata-rata *posttest* sebesar 76,16. Berdasarkan tabel 4.2 secara keseluruhan menunjukkan kemampuan penguasaan pemahan materi setelah menggunakan model CPS lebih baik dari sebelum menggunakan model CPS dan terlihat juga siswa yang sebelumnya pasif berubah menjadi aktif ketika mengikuti pembelajaran tersebut.

Tes yang diberikan berbentuk soal pilihan ganda yang berjumlah 20 soal. Dari hasil analisis diperoleh nilai pretest dan nilai posttest mengikuti distribusi normal. Hasil perhitungan diperoleh dari  $t_{hitung} = 5,25$  dan  $t_{tabel} = 1,699$  maka  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ . Hal ini berarti terdapat ketuntasan hasil belajar siswa melalui penggunaan model CPS pada materi termokimia. Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran CPS berpengaruh terhadap hasil belajar siswa pada materi termokimia di MAN I Aceh Barat.

## 2. Hasil respon siswa

Respon siswa diperoleh dari pengisian angket. Angket tersebut digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran kimia dengan menggunakan model pembelajaran CPS. Angket yang digunakan merupakan angket likert yang diberikan pada akhir pembelajaran yaitu setelah menyelesaikan posttest. Instrumen angket respon dibuat dalam bentuk pernyataan sebanyak 10 butir dengan pilihan jawaban sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS). Jumlah siswa yang menjadi responden dalam penelitian ini adalah 30 siswa.

Persentase siswa yang menjawab sangat setuju (SS) sebesar 15,998%, persentase siswa yang menjawab setuju (S) sebesar 73,329%, persentase siswa yang menjawab tidak setuju (TS) sebesar 10,665% dan persentase siswa yang menjawab sangat tidak setuju (STS) sebesar 0%. Persentase yang menjawab setuju (S) dan sangat setuju (SS) tersebut termasuk ke dalam kriteria sangat positif, hal ini sesuai dengan kriteria persentase tanggapan siswa yang dapat

dilihat pada Bab III sub bab teknik analisis data, yaitu rentang  $85\% \leq RS$  tergolong dalam kategori positif. Berdasarkan perolehan persentase tersebut dapat diketahui bahwa siswa memberikan respon positif terhadap model pembelajaran CPS.

Banyaknya respon positif diberikan siswa terhadap pembelajaran menunjukkan bahwa siswa menyukai belajar dengan menggunakan model pembelajaran CPS, karena dapat mengaktifkan siswa dalam belajar yang penuh tantangan, membutuhkan konsentrasi dan keaktifan yang cukup tinggi dan perhatian siswa terhadap pembelajaran yang sedang dipelajari.



## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh model pembelajaran *Creative Problem Solving* terhadap hasil belajar siswa pada materi termokimia di MAN I Aceh Barat, peneliti dapat menyimpulkan bahwa:

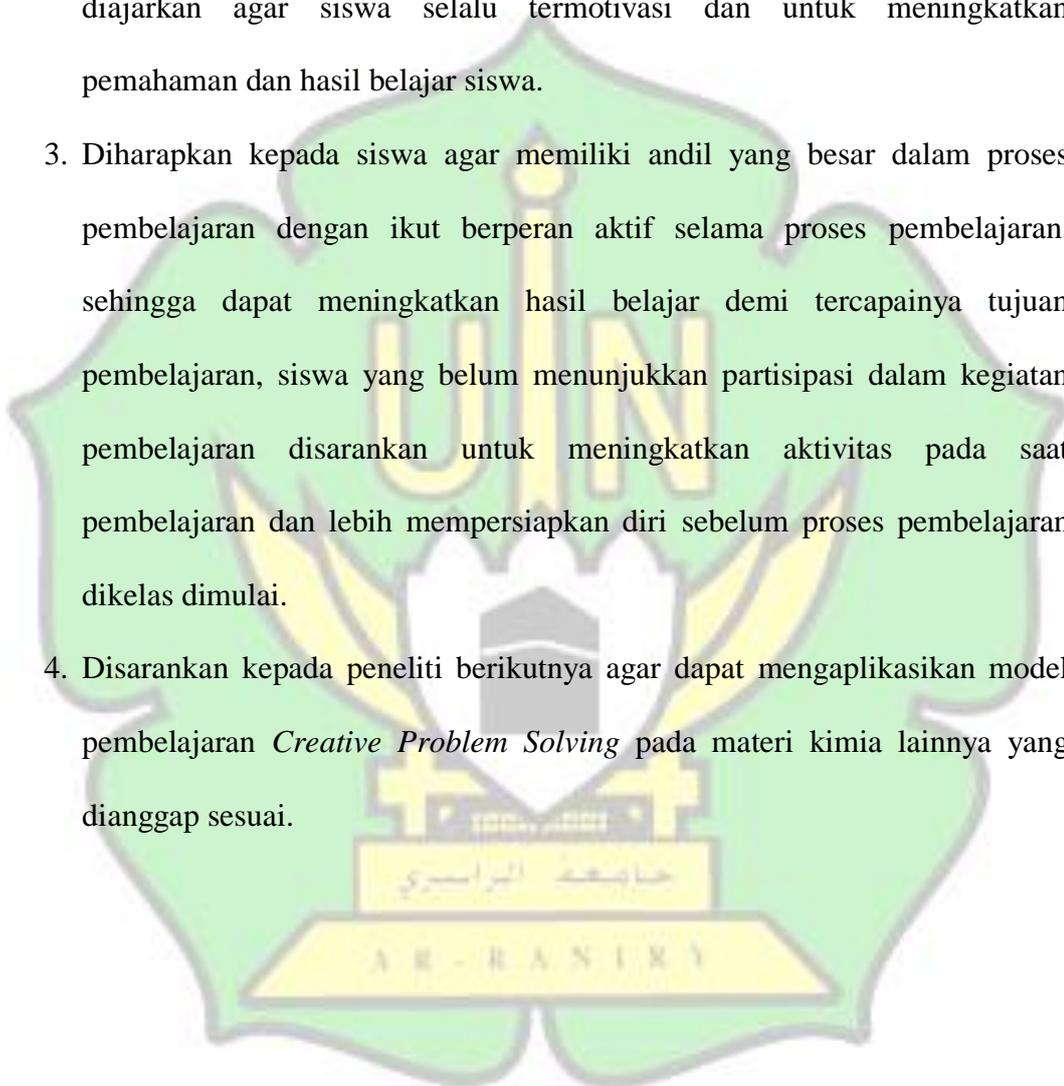
1. Berdasarkan hasil uji hipotesis *two sample t-test* yaitu dengan uji t pihak kanan diperoleh  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  yaitu  $5,25 \geq 1,699$  dimana  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa kelas XI.MIA.4 di MAN I Aceh Barat berpengaruh dengan menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving*.
2. Respon siswa terhadap penggunaan model pembelajaran *Creative Problem Solving* pada materi termokimia di MAN I Aceh Barat diperoleh persentase siswa yang menjawab setuju (S) sebesar 73,329% dan sangat setuju (SS) sebesar 15,998%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa memberikan respon sangat positif terhadap model pembelajaran *Creative Problem Solving*.

### **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah disimpulkan tersebut, perlu dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Diharapkan kepada sekolah agar hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam rangka meningkatkan kualitas pendidikan di MAN I Aceh Barat.

2. Diharapkan kepada para guru khususnya guru bidang studi kimia agar dapat menerapkan model pembelajaran *Creative Problem Solving* dalam pembelajaran khususnya pada materi termokimia dan model pelajaran yang bervariasi sesuai dengan karakter siswa dan jenis materi yang akan diajarkan agar siswa selalu termotivasi dan untuk meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa.
3. Diharapkan kepada siswa agar memiliki andil yang besar dalam proses pembelajaran dengan ikut berperan aktif selama proses pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar demi tercapainya tujuan pembelajaran, siswa yang belum menunjukkan partisipasi dalam kegiatan pembelajaran disarankan untuk meningkatkan aktivitas pada saat pembelajaran dan lebih mempersiapkan diri sebelum proses pembelajaran dikelas dimulai.
4. Disarankan kepada peneliti berikutnya agar dapat mengaplikasikan model pembelajaran *Creative Problem Solving* pada materi kimia lainnya yang dianggap sesuai.



## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Zainal. (2011). *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru*. Jakarta: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. (2002). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. (2014). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Azwar, Saifuddin. (2013). *Reliabilitas dan Validitas Edisi 4*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Bahri Djamarah, Syaiful. (2002). *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- E Erfawan Dan S Nurhayati. (2015). "Keefektifan Model Creative Problem Solving Berbantuan Buku Saku Pada Hasil Belajar Kimia". *Chemistry In Education*, 4(1): 16-22.
- Emzir. (2014). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif & Kualitatif*. Jakarta: Pt Raja Grafindo Persada.
- Erfawan, Dkk. (2015). "Keefektifan Model Creative Problem Solving Berbantuan Buku Saku Pada Hasil Belajar Kimia". *Chemistry In Education*, 4(1): 16-22.
- Hajar, Ibnu. (2001). *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Kuantitatif Dalam Pendidikan*. Jakarta: Pt Raja Grafindo Persada.
- Hamalik, Oemar. (2000). *Teknik pengukuran dan Evaluasi Pendidikan*. Bandung: Mandar Maju.
- Hamalik, Oemar. (2011). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Huda, Miftahul. (2013). *Model-Model Pengajaran Dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Huda, Miftahul. (2015). *Model-Model Pengajaran Dan Pembelajaran Cet.VI*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Kartono. (1995). *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Khairiyah, Ummu. (2019). "Respon Siswa Terhadap Media Dakon Matika Materi KPK dan FPB pada siswa Kelas IV di SD/MI Lamongan". *Jurnal Studi Kependidikan dan Keislaman*, 5(2): 201

- Muhibbin, Syah. (2003). *Psikologi Belajar*. Jakarta: Logos, 2003.
- Nur Oktaviani, Atiko, Dkk. (2015). "Penerapan Model Creative Problem Solving Pada Pembelajaran Kalor Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Komunikasi". *Unnes Physics Education Journal*, 4(1): 26-31.
- Perwanto, M. Ngalim. (2000). *Prinsip-Prinsip Dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Purba Asmara, Anjar. (2015). "Penilaian Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Kimia Materi Kimia Unsur Menggunakan Mind Mapping Di Kelas Xii Ipa Semester 1 Sma Negeri 1 Wonosari". *Lantanida Journal*, 3(1): 34
- Purba, Micheal. (2006). *Kimia Untuk SMA Kelas XI*. Jakarta : Erlangga.
- Ramayulis. (2012). *Metodologi Pendidikan Islam*. Jakarta: Kalam Mulia.
- Regina S, dkk. (2017). "Pengaruh Model Pembelajaran Guided Inquiry Dengan Mind Map Terhadap Hasil Belajar Dan Motivasi Siswa Pada Materi Redoks Di Kelas X SMA Negeri 5 Palu", 6(2).
- Rima Melati, Ratna. (2011). *Kumpulan Rumus Dan Materi Brilian Kimia SMA Kelas X, XI, Dan XII*. Jogjakarta: Javalitera.
- S. Margono. (2010). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Pt Rineka Cipta.
- Sabri, Alisuf. (1996). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Pedoman Ilmu Jaya.
- Sadirman, Arief S., Dkk. (1984). *Media Pendidikan Pengertian Pengembangan Dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sanjaya, Wina. (2013). *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode Dan Prosedur*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Santoso, Wahyudi dan Dewi Ariani. (2016). *Model Pembelajaran Menulis Cerita*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Sardiman. (1996). *Interaksi Dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Raja Grasindo Persada.
- Sarwono, Jonathan. (2006). *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Shoimin, Aris. (2014). *68 Model Pembelajaran Inovatif Dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Arruzz Media.

- Slameto. (1991). *Proses Belajar Mengajar dalam Sistem Kredit Semester (SKS)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Slameto. (2003). *Belajar Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sofyan, Ahmad, dkk. (2006). *Evaluasi Pembelajaran IPA Berbasis Kopetensi*. Jakarta: UIN Press.
- Sriyono. (1992). *Teknik Belajar Mengajar Dalam Cbsa*. Jakarta: Pt. Rineka Cipta.
- Sudarmo, Unggul Dan Nanik Mitayani. (2016). *Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI Edisi Revisi*. Jakarta: Erlangga.
- Sudjana, Nana. (1989). *Cara Belajar Siswa Aktif Dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R n D)*. Bandung: Alfabeta CV.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2017). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta CV.
- Suryosubroto. (2009). *Proses Belajar Mengajar Di Sekolah*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Susanto, Ahmad. (2013). *Teori Belajar dan Pembelajaran Di Sekolah Dasar*. Jakarta: Kencana.
- Syaodih Sukmadinata, Nana. (2007). *Landasan Psikologi Proses Pendidikan*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Syazali, Muhamad. (2015). “Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving Berbantuan Maple II Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis”. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6( 1): 91 – 98.
- Thobroni, Muhammad Dan Arif Mustafa. (2013). *Belajar Dan Pembelajaran*. Jogjakarta: Arr-Ruzz Media.
- Trianto. (2011). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Trianto. (2014). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Pt. Bumi Aksara.
- Turkiran Taniredj, Dkk. (2013). *Model-Model Pembelajaran Inovatif Dan Efektif*. Bandung: Alfabeta.

Uno, Hamzah B. dan Nurdin Muhammad. (2012). *Belajar Dengan Pendekatan PAILKEM*. Jakarta: Bumi Aksara.

Zuriah, Nurul. (2002). *Metodologi Penelitian Sosial Dan Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.



## Lampiran 1

**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**  
 Nomor: B-9984/Un.08/FTK/Kp.07.6/05/2019

§ TENTANG

**PERUBAHAN SURAT KEPUTUSAN DEKAN NOMOR: B-738/Un.08/FTK/Kp. 07.6/01/2019  
 TENTANG PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA  
 FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH  
 DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan dan ujian munaqasyah pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang Perlu Meninjau Kembali dan Menyempurnakan Keputusan Dekan Nomor: B-738/Un.08/FTK/Kp. 07.6/01/2019 tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai pembimbing skripsi

Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;

2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;

3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;

4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;

5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;

6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, Tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, Tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

8. Peraturan Menteri Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry;

9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;

10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Pada Kementerian Agama Sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;

11. Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh tanggal 16 Januari 2019

**MEMUTUSKAN**

Menetapkan :  
 PERTAMA : Mencabut Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-738/Un.08/FTK/Kp. 07.6/01/2019 tanggal 23 Januari 2019

KEDUA : Menunjuk Saudara:

1. Dr. Hilmi, M.Ed sebagai Pembimbing Pertama

2. Mukhlis, M.Pd sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi :

Nama : Nadya Ragda Zafira

NIM : 150208117

Prodi : Pendidikan Kimia

Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Termokimia di MAN 1 Aceh Barat

KETIGA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2019 Nomor: 025.04.2.423925/2019 tanggal 5 Desember 2018;

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir semester ganjil Tahun Akademik 2019/2020;

KELIMA : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh  
 Pada Tanggal : 05 Juli 2019  
 An: Rektor  
 Dekan  
  
 Muslim Razali

Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

## Lampiran 2



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH**  
**FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**  
 Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh, 23111  
 Telpn : (0651)7551423, Fax : (0651)7553020  
 E-mail: [ftk.uin@ar-raniry.ac.id](mailto:ftk.uin@ar-raniry.ac.id) Laman: [ftk.uin.ar-raniry.ac.id](http://ftk.uin.ar-raniry.ac.id)

Nomor : B-16493/Un.08/FTK.1/TL.00/11/2019

Banda Aceh, 13 November 2019

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data  
 Penyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -  
 Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh  
 dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

**N a m a** : NADYA RAGDA ZAFIRA  
**N I M** : 150208117  
**Prodi / Jurusan** : Pendidikan Kimia  
**Semester** : IX  
**Fakultas** : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
**A l a m a t** : Jl. T. Lamgugop Lr. Langsat No. 20 D Syiah Kuala Banda  
 Aceh

Untuk mengumpulkan data pada:

**MAN 1 Aceh Barat**

Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada  
 Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

**Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving Terhadap Hasil Belajar Siswa  
 pada Materi Termokimia di MAN 1 Aceh Barat**

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami  
 ucapkan terima kasih.

An. Dekan,  
 Wakil Dekan Bidang Akademik  
 dan Kelembagaan,

  
 An. Mustafa

**Lampiran 3**

**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**KANTOR WILAYAH KEMENTERIAN AGAMA**  
**PROVINSI ACEH**

Jalan Tgk. Abu Lam U No. 9 Banda Aceh 23242.  
 Telepon (0651) 22442-22412-Faksimile (0651) 22510 Website : www.aceh.kemenag.go.id

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : B-~~6350~~ /Kw.01.04/PP.01.2/11/2019

Schubungan dengan Surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, Nomor: B-16493/Un.08/FTK.1/TL.00/11/2019 Tanggal 13 November 2019 Perihal Permohonan Izin untuk mengumpulkan Data dalam rangka Menyusun Skripsi dengan judul : **Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Termokimia di MAN 1 Aceh Barat** dan izin tersebut diberikan kepada :

Nama : **NADYA RAGDA ZAFIRA**  
 NIM : 150208117  
 Prodi/ Jurusan : Pendidikan Kimia  
 Semester : IX  
 Lokasi Penelitian : MAN 1 Aceh Barat

Dengan catatan tidak mengganggu aktifitas belajar pada satuan pendidikan dimaksud .  
 Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Banda Aceh, 15 November 2019

Kepala  
 Kepala Bidang Pendidikan Madrasah.  
  
 M. Idris

## Tembusan :

1. Kepala Kanwil Kementerian Agama Provinsi Aceh ( sebagai laporan)
2. Kepala Kantor Kementerian Agama Kabupaten Aceh Barat

*Lampiran 4*



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN ACEH BARAT  
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1  
Jalan Sisingamangaraja Johan Pahlawan Aceh Barat  
Telepon (0655) 7551730, email : [manmeulaboh@gmail.com](mailto:manmeulaboh@gmail.com)

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**

Nomor : B-1275/Ma.01.26/PP.00.6/11/2019

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala Madrasah Aliyah Negeri 1 Aceh Barat, menerangkan bahwa saudara :

N a m a : **NADYA RAGDA ZAFIRA**  
Nim : 150208117  
Prodi / Jurusan : Pendidikan Kimia  
Semester : IX  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
Judul : " *Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Termokimia di MAN 1 Aceh Barat*"  
Alamat : Jl. T. Langugop Lr. Langsat No. 20 D Syiah Kuala Banda Aceh

Benar yang namanya tersebut diatas telah selesai melaksanakan pengumpulan data penelitian di Madrasah Aliyah Negeri I Aceh Barat pada tanggal 20 s/d 23 November 2019.

Demikian surat keterangan ini dikeluarkan, untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Meulaboh, 23 November 2019  
Kepala,

  
H. CUT ASWADI, S. Ag., M. Pd  
Nip. 197211121997031002

**Lampiran 5****SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA**

**Satuan Pendidikan** : MAN 1 Aceh Barat  
**Kelas** : XI

**Kompetensi Inti** :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 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 berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

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

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.4 Membedakan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm berdasarkan hasil percobaan dan diagram tingkat energi 3.5 Menentukan $\Delta H$ reaksi berdasarkan hukum Hess, data perubahan entalpi pembentukan standar, dan	Termokimia <ul style="list-style-type: none"> <li>Reaksi eksoterm dan reaksi endoterm</li> <li>Perubahan entalpi reaksi <ul style="list-style-type: none"> <li>Kalorimetri</li> <li>Hukum Hess</li> <li>Energi ikatan</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membahas perbedaan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm</li> <li>Membahas perbedaan sistem dan lingkungan</li> <li>Membahas perubahan entalpi reaksi</li> <li>Menentukan <math>\Delta H</math> reaksi berdasarkan hukum hess, data perubahan entalpi pembentukan</li> </ul>	<b>Tes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Pretest</i></li> <li><i>Posttest</i></li> </ul>	12 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raymon Chang. 2003. <i>Kimia Dasar</i>. Jakarta: Erlangga</li> <li>Unggul Sudarmo Dan Nanik Mitayani.</li> </ul>

data energi ikatan.		standar <ul style="list-style-type: none"><li>• Membahas kalorimetri dan hukum hess</li><li>• Membahas energi ikatan</li></ul>		2016. <i>Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI Edisi Revisi</i> . Jakarta: Erlangga. <ul style="list-style-type: none"><li>• Ratna Rima Melati. 2011. <i>Kumpulan Rumus Dan Materi Brilian Kimia SMA Kelas X, XI, Dan XII</i>. Jogjakarta: Javalitera.</li></ul>
---------------------	--	--	--	--

**Lampiran 6****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

**Satuan Pendidikan** : MAN 1 Aceh Barat  
**Mata Pelajaran** : Kimia  
**Kelas/semester** : XI/2  
**Materi Pokok** : Termokimia  
**Alokasi Waktu** : 6 x 45 menit

**A. Kompetensi Inti**

Kompetensi Sikap Spiritual dan Kompetensi Sikap Sosial : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya”. Adapun rumusan Kompetensi Sikap Sosial yaitu, “Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia”. Kedua kompetensi tersebut dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*), yaitu keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran, serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran yang dianutnya.

KI 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 berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara afektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

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

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

## B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

No.	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1	3.4 Membedakan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm berdasarkan hasil percobaan dan diagram tingkat energi  3.5 Menentukan $\Delta H$ reaksi berdasarkan hukum Hess, data perubahan entalpi pembentukan standar, dan data energi ikatan.	3.4.1 Menjelaskan perbedaan sistem eksoterm dan sistem endoterm.  3.5.1 Menjelaskan perubahan entalpi pembentukan standar 3.5.2 Menjelaskan hukum hess 3.5.3 Menjelaskan energi ikatan

## C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran peserta didik dapat,

1. Membedakan reaksi eksoterm dengan reaksi endoterm
2. Menjelaskan perubahan entalpi pembentukan standar
3. Menjelaskan hukum hess
4. Menjelaskan energi ikatan

## D. Materi Pembelajaran

1. Reaksi eksoterm dan reaksi endoterm
2. Kalorimetri
3. Hukum hess
4. Energi ikatan

## E. Model, Pendekatan dan Metode Pembelajaran

Model : *Creative Problem Solving* (CPS)

Pendekatan : *Scientific*

Metode : Ceramah, Tanya Jawab Dan Diskusi

## F. Sumber Belajar

1. Raymon Chang. 2003. *Kimia Dasar*. Jakarta: Erlangga
2. Unggul Sudarmo Dan Nanik Mitayani. 2016. *Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI Edisi Revisi*. Jakarta: Erlangga.
3. Ratna Rima Melati. 2011. *Kumpulan Rumus Dan Materi Brilian Kimia SMA Kelas X, XI, Dan XII*. Jogjakarta: Javalitera.
4. Internet
5. Buku/sumber lain yang relevan

## G. Media Pembelajaran

1. Media : Buku
2. Alat dan bahan: lembar kerja peserta didik, papan tulis/white board dan spidol

### H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

1. Pertemuan pertama 2 x 45 menit

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	ALOKASI WAKTU
Pendahuluan	<p><b><i>Menyampaikan apersepsi, motivasi dan tujuan kepada peserta didik</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru Memberi salam dan berdoa {<b>PPK RELIGIUS</b>} sebelum pembelajaran dimulai</li> <li>2. Mengecek kehadiran peserta didik</li> <li>3. Apersepsi tentang reaksi eksoterm dan reaksi endoterm</li> <li>4. Guru menyampaikan motivasi</li> <li>5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai</li> </ol>	10 menit
Inti	<p><b><i>Stimulation (memberi stimulus)</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengelompokkan peserta didik ke dalam beberapa kelompok, setiap kelompok terdiri dari 4-5 siswa secara heterogen.</li> <li>2. Guru menjelaskan secara umum tentang reaksi eksoterm dan reaksi endoterm.</li> <li>3. Guru membagi LKPD kepada masing-masing kelompok dan setiap kelompok wajib menjawab soal dengan waktu yang telah ditentukan.</li> <li>4. Guru menjelaskan petunjuk mengerjakan LKPD. (<b><i>objective finding</i></b>)</li> </ol> <p><b><i>Problem Statement (mengidentifikasi masalah).</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik yang belum mengerti tentang penjelasan petunjuk pengerjaan LKPD dapat bertanya kepada guru.</li> <li>2. Peserta didik diminta untuk mengamati</li> </ol>	70 menit

	<p>masalah yang terdapat pada LKPD.  <b>{PPK (rasa ingin tahu dan gemar membaca)}</b></p> <p><b><i>Data Collecting (mengumpulkan data);</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Masing-masing kelompok diarahkan untuk mengumpulkan informasi atau fakta yang terdapat pada masalah. (<b><i>fact finding</i></b>)</li> <li>2. Peserta didik membaca buku dan literatur lainnya tentang reaksi eksoterm dan reaksi endoterm untuk mengumpulkan informasi.</li> <li>3. Peserta didik dalam setiap kelompok melakukan diskusi mengenai permasalahan yang diberikan oleh guru.</li> </ol> <p><b><i>{Collaboration, Critical Thinking, Creativity, HOTS dan Literasi (Mengidentifikasi, membuat informasi dan membuat keterkaitan)}</i></b></p> <p><b><i>{PPK (rasa ingin tahu, gemar membaca, kreatif demokratis, komunikatif, dan tanggung jawab)}</i></b></p> <p><b><i>Data Processing (mengolah data);</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik secara berkelompok mendiskusikan LKPD yang telah diberikan kepada peserta didik.</li> <li>2. Peserta didik menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah. (<b><i>problem finding</i></b>)</li> <li>3. Peserta didik diarahkan menemukan ide-ide yang mungkin digunakan untuk menyelesaikan masalah. (<b><i>idea finding</i></b>)</li> </ol> <p><b><i>Verification (memverifikasi);</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Setiap kelompok memilih ide terbaik untuk menyelesaikan masalah dari ide – ide yang ditelaah ditemukan. (<b><i>solution finding</i></b>)</li> </ol>	
--	--	--

	<p>2. Guru menilai keaktifan peserta didik (individu dan kelompok) di dalam kelas saat berdiskusi, maupun merancang/melakukan penyelidikan sederhana.</p> <p><b>Generalization (menyimpulkan);</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik diminta untuk menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah. (<b>acceptance finding</b>)</li> <li>2. Guru membimbing siswa menyelesaikan masalah selanjutnya dengan menggunakan langkah-langkah penyelesaian yang telah ditentukan.</li> <li>3. Guru memberikan penguatan terhadap siswa tentang reaksi eksoterm dan reaksi endoterm serta hubungannya. <b>{Critical Thinking and Communication}</b></li> </ol>	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru dan siswa membuat kesimpulan.</li> <li>2. Pemberian informasi untuk pertemuan selanjutnya dan mengingatkan agar peserta didik mempelajari untuk ulangan di pertemuan selanjutnya.</li> <li>3. Mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan hamdallah.</li> </ol>	10 menit

2. Pertemuan kedua 2 x 45 menit

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	ALOKASI WAKTU
Pendahuluan	<p><b>Menyampaikan apersepsi, motivasi dan tujuan kepada peserta didik</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru Memberi salam dan berdoa <b>{PPK RELIGIUS}</b></li> <li>2. sebelum pembelajaran dimulai</li> <li>3. Mengecek kehadiran peserta didik</li> <li>4. Apersepsi tentang kalorimetri dan hukum Hess</li> </ol>	10 menit

	<p>5. Guru menyampaikan motivasi</p> <p>6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai</p>	
Inti	<p><b><i>Stimulation (memberi stimulus)</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengelompokkan peserta didik ke dalam beberapa kelompok, setiap kelompok terdiri dari 4-5 siswa secara heterogen.</li> <li>2. Guru menjelaskan secara umum tentang kalorimetri dan hukum Hess.</li> <li>3. Guru membagi LKPD kepada masing-masing kelompok dan setiap kelompok wajib menjawab soal dengan waktu yang telah ditentukan.</li> <li>4. Guru menjelaskan petunjuk mengerjakan LKPD. (<b><i>objective finding</i></b>)</li> </ol> <p><b><i>Problem Statement (mengidentifikasi masalah).</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik yang belum mengerti tentang penjelasan petunjuk pengerjaan LKPD dapat bertanya kepada guru.</li> <li>2. Peserta didik diminta untuk mengamati masalah yang terdapat pada LKPD.</li> </ol> <p><b>{PPK (rasa ingin tahu dan gemar membaca)}</b></p> <p><b><i>Data Collecting (mengumpulkan data);</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Masing-masing kelompok diarahkan untuk mengumpulkan informasi atau fakta yang terdapat pada masalah. (<b><i>fact finding</i></b>)</li> <li>2. Peserta didik membaca buku dan literatur lainnya tentang kalorimetri dan hukum Hess.</li> <li>3. Peserta didik dalam setiap kelompok melakukan diskusi mengenai permasalahan yang diberikan oleh guru.</li> </ol> <p><b><i>{Collaboration, Critical Thinking, Creativity, HOTS dan Literasi (Mengidentifikasi, membuat informasi</i></b></p>	70 menit

	<p><i>dan membuat keterkaitan}</i>  <b>{PPK ( rasa ingin tahu, gemar membaca, kreatif demokratis, komunikatif, dan tanggung jawab)}</b></p> <p><b>Data Processing (mengolah data);</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik secara berkelompok mendiskusikan LKPD yang telah diberikan kepada peserta didik.</li> <li>2. Peserta didik menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah. (<b>problem finding</b>)</li> <li>3. Peserta didik diarahkan menemukan ide-ide yang mungkin digunakan untuk menyelesaikan masalah. (<b>idea finding</b>)</li> </ol> <p><b>Verification (memverifikasi);</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Setiap kelompok memilih ide terbaik untuk menyelesaikan masalah dari ide – ide yang ditelaah ditemukan. (<b>solution finding</b>)</li> <li>2. Guru menilai keaktifan peserta didik (individu dan kelompok) di dalam kelas saat berdiskusi, maupun merancang/melakukan penyelidikan sederhana.</li> </ol> <p><b>Generalization (menyimpulkan);</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik diminta untuk menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah. (<b>acceptance finding</b>)</li> <li>2. Guru membimbing siswa menyelesaikan masalah selanjutnya dengan menggunakan langkah-langkah penyelesaian yang telah ditentukan.</li> <li>3. Guru memberikan penguatan terhadap siswa tentang kalorimetri dan hukum Hess serta hubungannya. <b>{Critical Thinking and Communication}</b></li> </ol>	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru dan siswa membuat kesimpulan.</li> <li>2. Pemberian informasi untuk pertemuan</li> </ol>	10 menit

	<p>selanjutnya dan mengingatkan agar peserta didik mempelajari untuk ulangan di pertemuan selanjutnya.</p> <p>3. Mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan hamdallah.</p>	
--	--	--

3. Pertemuan ketiga 2 x 45 menit

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	ALOKASI WAKTU
Pendahuluan	<p><b><i>Menyampaikan apersepsi, motivasi dan tujuan kepada peserta didik</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru Memberi salam dan berdoa {<b>PPK RELIGIUS</b>}</li> <li>2. sebelum pembelajaran dimulai</li> <li>3. Mengecek kehadiran peserta didik</li> <li>4. Apersepsi tentang energi ikatan</li> <li>5. Guru menyampaikan motivasi</li> <li>6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai</li> </ol>	10 menit
Inti	<p><b><i>Stimulation (memberi stimulus)</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengelompokkan peserta didik ke dalam beberapa kelompok, setiap kelompok terdiri dari 4-5 siswa secara heterogen.</li> <li>2. Guru menjelaskan secara umum tentang energi ikatan.</li> <li>3. Guru membagi LKPD kepada masing-masing kelompok dan setiap kelompok wajib menjawab soal dengan waktu yang telah ditentukan.</li> <li>4. Guru menjelaskan petunjuk mengerjakan LKPD. (<b><i>objective finding</i></b>)</li> </ol> <p><b><i>Problem Statement (mengidentifikasi masalah).</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik yang belum mengerti tentang penjelasan petunjuk pengerjaan LKPD dapat bertanya kepada guru.</li> <li>2. Peserta didik diminta untuk mengamati</li> </ol>	70 menit

	<p>masalah yang terdapat pada LKPD.  <b>{PPK (rasa ingin tahu dan gemar membaca)}</b></p> <p><b><i>Data Collecting (mengumpulkan data);</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Masing-masing kelompok diarahkan untuk mengumpulkan informasi atau fakta yang terdapat pada masalah. (<b><i>fact finding</i></b>)</li> <li>2. Peserta didik membaca buku dan literatur lainnya tentang energi ikatan untuk mengumpulkan informasi.</li> <li>3. Peserta didik dalam setiap kelompok melakukan diskusi mengenai permasalahan yang diberikan oleh guru.</li> </ol> <p><b><i>{Collaboration, Critical Thinking, Creativity, HOTS dan Literasi (Mengidentifikasi, membuat informasi dan membuat keterkaitan)}</i></b></p> <p><b><i>{PPK (rasa ingin tahu, gemar membaca, kreatif demokratis, komunikatif, dan tanggung jawab)}</i></b></p> <p><b><i>Data Processing (mengolah data);</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik secara berkelompok mendiskusikan LKPD yang telah diberikan kepada peserta didik.</li> <li>2. Peserta didik menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah. (<b><i>problem finding</i></b>)</li> <li>3. Peserta didik diarahkan menemukan ide-ide yang mungkin digunakan untuk menyelesaikan masalah. (<b><i>idea finding</i></b>)</li> </ol> <p><b><i>Verification (memverifikasi);</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Setiap kelompok memilih ide terbaik untuk menyelesaikan masalah dari ide – ide yang ditelaah ditemukan. (<b><i>solution finding</i></b>)</li> <li>2. Guru menilai keaktifan peserta didik (individu dan kelompok) di dalam kelas</li> </ol>	
--	--	--

	<p>saat berdiskusi, maupun merancang/melakukan penyelidikan sederhana.</p> <p><b>Generalization (menyimpulkan);</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik diminta untuk menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah. (<b>acceptance finding</b>)</li> <li>2. Guru membimbing siswa menyelesaikan masalah selanjutnya dengan menggunakan langkah-langkah penyelesaian yang telah ditentukan.</li> <li>3. Guru memberikan penguatan terhadap siswa tentang energi ikatan serta hubungannya. {<b>Critical Thinking and Communication</b>}</li> </ol>	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru dan siswa membuat kesimpulan.</li> <li>2. Pemberian informasi untuk pertemuan selanjutnya dan mengingatkan agar peserta didik mempelajari untuk ulangan di pertemuan selanjutnya.</li> <li>3. Mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan hamdallah.</li> </ol>	10 menit

## I. Penilaian

1. Tehnik Penilaian
  - a. Penilaian Pengetahuan : Tes Tertulis
2. Bentuk Penilaian
  - a. Tes Tertulis : *pretest, posttest* dan lembar kerja peserta didik
3. Instrumen Penelitian (terlampir)
4. Remedial
  - a. Pembelajaran remedial dilakukan bagi peserta didik yang capaian KD nya belum tuntas

- b. Tahapan pembelajaran remedial dilaksanakan melalui remedial *teaching* (klasikal), atau tutor sebaya, atau tugas dan diakhiri dengan tes.
- c. Tes remedial, dilakukan sebanyak 2 kali dan apabila setelah 2 kali tes remedial belum mencapai ketuntasan, maka remedial dilakukan dalam bentuk tugas tanpa tes tertulis kembali.
5. Pengayaan
- a. Bagi peserta didik yang sudah mencapai nilai ketuntasan diberikan pembelajaran pengayaan sebagai berikut:
- Siswa yang mencapai nilai  $n(\text{ketuntasan}) < n < n(\text{maksimum})$  diberikan materi masih dalam cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan
  - Siswa yang mencapai nilai  $n > n(\text{maksimum})$  diberikan materi melebihi cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan.

Mengetahui  
Guru Kimia Kelas XII MIA 4

Aceh Barat, 02 November 2019  
Peneliti,

**Hj. Syarifah Husainah, S. Si**  
NIP. 198105132009122003

**Nadya Ragda Zafira**  
NIM. 150208117

Kepala MAN I Aceh Barat

**H.Cut Aswadi, S. Ag, M. Pd**  
NIP. 197211121997031002

## *Uraian materi*

### **A. Termokimia**

Termokimia adalah bagian dari ilmu kimia yang mempelajari hubungan antara kalor (energi panas) dengan reaksi kimia atau proses-proses yang berhubungan dengan reaksi kimia. Dalam praktiknya, termokimia lebih banyak berhubungan dengan pengukuran kalor yang menyertai reaksi kimia atau proses-proses yang berhubungan dengan perubahan struktur zat, misalnya perubahan wujud atau perubahan struktur kristal.

#### 1. Perubahan energi dalam reaksi kimia

##### a. Energi panas dan kalor

Hampir semua reaksi kimia melepas atau menyerap energi, umumnya dalam bentuk kalor. Kalor dalam hal ini didefinisikan sebagai perpindahan energi panas (termal) dari dua benda yang berbeda suhunya. Menurut hukum ke-0 (nol) termodinamika, energi panas akan berpindah dari benda yang suhunya lebih tinggi ke benda yang suhunya lebih rendah.

##### b. Sistem dan lingkungan

Dalam termokimia, ada dua hal yang perlu diperhatikan menyangkut perpindahan energi, yaitu sistem dan lingkungan. Segala sesuatu yang menjadi pusat perhatian dalam mempelajari perubahan energi disebut sistem, sedangkan hal-hal di luar sistem yang membatasi sistem dan dapat mempengaruhi sistem disebut lingkungan.

Berdasarkan interaksinya dengan lingkungan, sistem dibedakan menjadi tiga macam, yaitu sistem terbuka, sistem tertutup dan sistem terisolasi. Sistem terbuka adalah suatu sistem yang memungkinkan terjadinya perpindahan kalor dan zat (materi) antara lingkungan dengan sistem. Sistem tertutup adalah suatu sistem yang memungkinkan terjadinya perpindahan kalor antara sistem dan lingkungan, tetapi tidak dapat terjadi pertukaran materi. Dan sistem terisolasi merupakan suatu sistem yang tidak memungkinkan terjadinya perpindahan kalor dan materi antara sistem dengan lingkungan.

## 2. Entalpi dan perubahan entalpi

### a. Kerja dan kalor

Pada proses reaksi kimia, kerja ( $w$ ) umumnya terjadi akibat adanya gas yang terlibat dalam reaksi. Jika reaksi menghasilkan gas, volume akan bertambah dan penambahan volume ini akan mendesak keluar melawan tekanan udara luar. Kerja yang dilakukan oleh sistem untuk mendorong tekanan luar tersebut adalah sebagai berikut

$$w = -P\Delta V$$

dengan  $\Delta V$  merupakan perubahan volume ( $V_2 - V_1$ ). Tanda negatif disesuaikan dengan kesepakatan. Jika kerja dilakukan oleh sistem, tandanya negatif.

Kerja bukan merupakan fungsi keadaan, artinya besarnya kerja tidak hanya dihitung dari keadaan awal dan keadaan akhir, tetapi jalannya proses memengaruhi besarnya kerja yang dilakukan. Kalor ( $q$ ) yang terjadi dalam suatu proses tergantung pada bagaimana proses tersebut berlangsung. Jadi,

kalor tidak dapat hanya dihitung pada kondisi awal dan akhir saja. Kalor bukanlah merupakan fungsi keadaan sehingga perubahan kalor dari suatu proses tidak boleh dihitung dengan menggunakan  $\Delta q = q_2 - q_1$ . Walaupun kerja dan kalor bukan merupakan fungsi keadaan, tetapi jumlah dari kedua energi ( $q + w$ ) adalah sama dengan  $\Delta E$ , yang merupakan fungsi keadaan.

b. Entalpi dan perubahan entalpi

Hampir semua proses yang terjadi pada sistem reaksi kimia dilakukan pada volume sistem dan tekanan luar yang tetap. Jika reaksi kimia berlangsung pada volume tetap,  $\Delta V = 0$ , artinya tidak ada kerja ( $w = P\Delta V$ ). Jadi, besarnya perubahan energi dalam adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\Delta E &= q - P\Delta V \\ &= q_v\end{aligned}$$

Dalam termodinamika, dikenal adanya fungsi baru yang disebut dengan entalpi ( $H$ ), yang didefinisikan sebagai:

$$H = E + PV$$

Dengan  $E$  adalah energi sistem,  $P$  dan  $V$  berturut-turut adalah tekanan dan volume sistem. Oleh karena  $E$  dan  $PV$  merupakan energi dan semuanya merupakan fungsi keadaan, maka nilai  $(E + PV)$  hanya tergantung pada keadaan awal dan keadaan akhir. Dengan demikian, perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) juga hanya tergantung pada keadaan awal dan keadaan akhir atau merupakan fungsi keadaan.

Untuk setiap proses yang terjadi, perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) dinyatakan dengan:

$$\Delta H = \Delta E + \Delta(PV)$$

Dan untuk proses yang berlangsung pada tekanan tetap, berarti:

$$\Delta H = \Delta E + P\Delta V$$

Oleh karena  $q_p = \Delta E + P\Delta V$ , maka dapat disimpulkan bahwa perubahan kalor pada tekanan tetap sama dengan nilai perubahan entalpi.

$$q_p = \Delta H$$

Jadi, suatu proses reaksi kimia yang berlangsung pada tekanan tetap, nilai perubahan entalpinya ( $\Delta H$ ) adalah sama dengan besar kalor yang dipindahkan dari sistem ke lingkungan atau sebaliknya.

Entalpi merupakan fungsi keadaan. Oleh karena itu, nilai perubahan entalpi tergantung pada keadaan awal dan akhir saja, dan tidak tergantung pada bagaimana proses perubahan itu terjadi atau jalannya reaksi. Nilai perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) suatu sistem dinyatakan sebagai selisih besar entalpi sistem setelah mengalami perubahan, dengan besar entalpi sistem sebelum perubahan dilakukan, pada tekanan tetap.

$$\Delta H = H_{akhir} - H_{awal}$$

Perubahan entalpi yang menyertai suatu reaksi dipengaruhi oleh jumlah zat, keadaan fisis dari zat tersebut, suhu, dan tekanan.

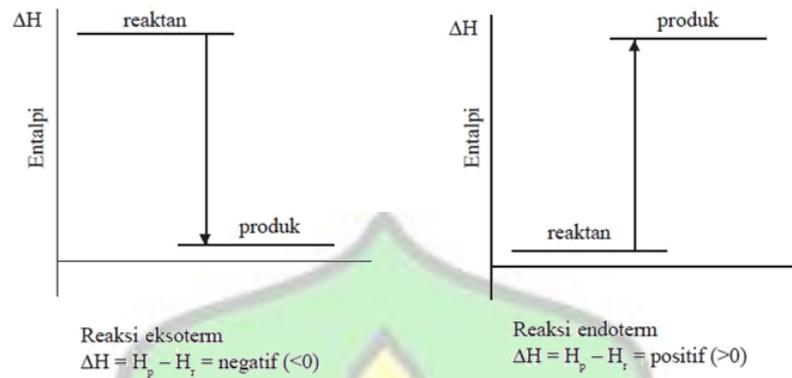
c. Reaksi endoterm dan reaksi eksoterm

Proses kembalinya suhu ke keadaan awal yang terjadi karena sistem melepas kalor, dan reaksinya disebut reaksi eksoterm. Jadi, reaksi eksoterm merupakan reaksi yang terjadi dengan disertai perlepasan kalor dari sistem ke lingkungan atau reaksi yang melepas kalor. Salah satu ciri khas reaksi eksoterm adalah selama proses reaksi berlangsung, suhu sistem naik. Sedangkan reaksi endoterm adalah reaksi yang disertai dengan perpindahan kalor dari lingkungan ke sistem, atau secara singkat dapat dikatakan bahwa reaksi endoterm merupakan reaksi yang sistemnya menyerap kalor. Salah satu ciri khas reaksi endoterm adalah selama reaksi berlangsung terjadi penurunan suhu sehingga untuk kembali dalam suhu awal, sistem harus menyerap kalor.

d. Persamaan termokimia dan diagram energi

Persamaan termokimia merupakan persamaan reaksi yang disertai informasi tentang jumlah mol zat pereaksi dan hasil reaksi (ditunjukkan oleh koefisien persamaan reaksi), dan perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) yang menyertai reaksi tersebut.

Diagram energi menggambarkan besarnya entalpi zat-zat sebelum reaksi dan entalpi zat-zat hasil reaksi, serta besarnya perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) yang menyertai reaksi tersebut.



Gambar 2.1 Diagram Tingkat Energi

e. Perubahan entalpi standar ( $\Delta H^\circ$ )

Entalpi merupakan besaran fisis yang nilainya dipengaruhi oleh kuantitas (jumlah dan wujud gas), serta lingkungan (suhu dan tekanan). Pengukuran entalpi pada suhu dan tekanan yang berbeda akan menghasilkan nilai entalpi yang berbeda. Oleh karena itu, disepakati suatu keadaan standar, yaitu pada suhu 298 K dan tekanan 1 atm. Perubahan entalpi standar dibedakan berdasarkan jenis reaksi atau prosesnya.

1) Perubahan entalpi pembentukan standar ( $\Delta H_f^\circ$ )

Perubahan entalpi pembentukan standar (*standard enthalpy of formation*) merupakan perubahan entalpi yang terjadi pada pembentukan 1 mol suatu senyawa dari unsur-unsurnya yang paling stabil pada keadaan standar. Satuan perubahan entalpi pembentukan standar menurut Sistem Internasional (SI) adalah kilojoule per mol ( $\text{kJ mol}^{-1}$ ).

2) Perubahan entalpi peruraian standar ( $\Delta H_d^\circ$ )

Perubahan entalpi peruraian standar (*standard enthalpy of decomposition*) adalah perubahan entalpi yang terjadi pada peruraian 1 mol suatu senyawa menjadi unsur-unsurnya yang paling stabil pada keadaan standar. Pada dasarnya, perubahan entalpi peruraian standar merupakan kebalikan dari perubahan entalpi pembentukan standar, sehingga nilainya pun akan berlawanan tandanya.

### 3) Perubahan entalpi pembakaran standar ( $\Delta H_c^\circ$ )

Perubahan entalpi pembakaran standar (*standard enthalpy of combustion*) adalah perubahan entalpi yang terjadi pada pembakaran 1 mol suatu zat secara sempurna. Pembakaran merupakan reaksi suatu zat dengan oksigen, contohnya sebagai berikut:

- a)  $\text{C}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g)$
- b)  $\text{H}_2(g) + \frac{1}{2} \text{O}_2(g) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(g)$
- c)  $\text{S}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{SO}_2(g)$
- d)  $\text{N}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{NO}(g)$

### 3. Penentuan perubahan entalpi

#### a. Kalorimetri

Alat yang digunakan untuk menentukan perubahan kalor disebut kalorimeter. Alat yang lebih teliti untuk mengukur perubahan kalor adalah kalorimeter bom, yaitu suatu kalorimeter yang dirancang khusus sehingga sistem benar-benar dalam keadaan terisolasi. Umumnya digunakan untuk

menentukan perubahan entalpi dari reaksi-reaksi pembakaran yang melibatkan gas. Di dalam kalorimeter bom terdapat ruang khusus untuk berlangsungnya reaksi, yang disekitarnya diselubungi air sebagai penyerap kalor.

Seperti telah dijelaskan sebelumnya, perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) merupakan perubahan kalor yang diukur pada tekanan tetap ( $q_p$ ). Pada reaksi eksoterm, kalor yang dilepas oleh sistem sebagian diserap oleh kalorimeter dan sebagian kalor akan menyebabkan naiknya suhu sistem. Pada reaksi endoterm, sistem akan menyerap kalor dari kalorimeter dan sebagian akan menyebabkan menurunnya suhu sistem. Jadi kalor total yang dilepas atau diserap sistem adalah sebagai berikut.

$$q_{total} = q_{sistem} + q_{kalorimeter}$$

Kalor yang diserap atau dilepas oleh kalorimeter merupakan hasil kali dari nilai kapasitas jenis kalorimeter pada tekanan tetap ( $C_p$ ) dengan perubahan suhu yang terjadi pada kalorimeter.

$$q_{kalorimeter} = C_p \Delta T$$

Kalorimeter yang baik merupakan kalorimeter yang tidak menyerap kalor (nilai kapasitas kalornya sangat kecil). Pada kalorimeter jenis ini, besar kalor yang diserap atau dilepas kalorimeter dapat diabaikan. Besar kalor yang mengakibatkan naik atau turunnya suhu sistem ( $q_{sistem}$ ) merupakan hasil kali dari kalor jenis zat atau larutan ( $c$ ), massa zat atau larutan ( $m$ ), dan besarnya perubahan suhu sistem ( $\Delta T$ )

$$q_{sistem} = mc\Delta T$$

dengan :  $q$  = perubahan kalor (joule)

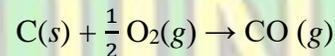
$m$  = massa zat (gram)

$c$  = kalor jenis zat ( $\text{J g}^{-1} \text{K}^{-1}$ )

$\Delta T$  = perubahan suhu (K)

#### b. Hukum Hess

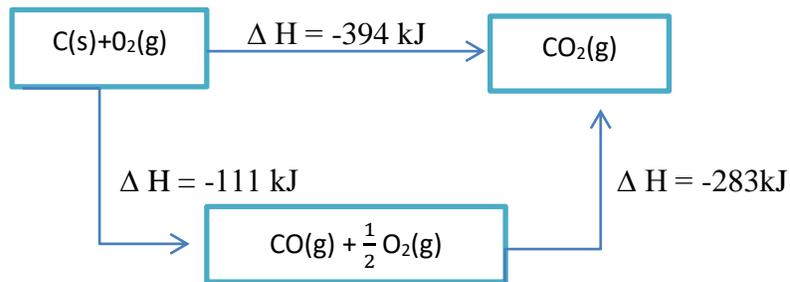
Pengukuran perubahan entalpi suatu reaksi kadangkala tidak dapat ditentukan langsung dengan kalorimeter, misalnya penentuan perubahan entalpi pembentukan standar ( $\Delta H_f^\circ$ ) CO. Reaksi pembentukan CO adalah:



Reaksi pembakaran karbon tidak mungkin hanya menghasilkan gas CO saja tanpa disertai terbentuknya gas CO<sub>2</sub>. Jadi, jika dilakukan pengukuran perubahan entalpi dan reaksi tersebut, yang terukur tidak hanya reaksi pembentukan gas CO saja, tetapi juga terukur perubahan entalpi pembentukan gas CO<sub>2</sub>.

Untuk mengatasi persoalan tersebut, Henry Germain Hess (1840) melakukan serangkaian percobaan dan diperoleh kesimpulan yang dikenal dengan Hukum Hess, yaitu perubahan entalpi suatu reaksi hanya tergantung pada keadaan awal (zat-zat pereaksi) dan keadaan akhir (zat-zat hasil reaksi) dari suatu reaksi dan tidak tergantung bagaimana jalannya reaksi.

Rute reaksi tersebut digambarkan oleh Hess dengan siklus energi, yang dikenal dengan siklus Hess.



#### 4. Energi ikatan

Reaksi kimia pada dasarnya terdiri dari dua proses. Proses yang pertama adalah pemutusan ikatan atom-atom dari senyawa yang bereaksi dan selanjutnya proses penggabungan ikatan kembali dari atom-atom yang terlibat reaksi sehingga membentuk susunan baru. Proses pemutusan ikatan merupakan proses yang memerlukan kalor (endoterm), sedangkan proses penggabungan ikatan adalah proses yang membebaskan kalor (eksoterm).

Energi ikatan merupakan energi yang diperlukan untuk memutuskan ikatan oleh satu molekul gas menjadi atom-atom dalam keadaan gas. Sedangkan energi ikatan rata-rata merupakan energi rata-rata yang diperlukan untuk memutuskan sebuah ikatan suatu molekul gas menjadi atom-atom gas.

**Tabel 2.1** energi ikatan rata-rata beberapa ikatan.

Ikatan	Energi ikatan rata-rata (kJ/mol)	Ikatan	Energi ikatan rata-rata (kJ/mol)
C-H	+413	I-I	+151
C-C	+348	C-I	+240
C-O	+358	N-O	+201
C-F	+485	N-H	+391
C-Cl	+328	N-N	+163
C-Br	+276	C=C	+614
H-Br	+366	C=O	+799
H-H	+436	O=O	+495

H-O	+463	N≡N	+941
H-Cl	+431	C≡N	+891
F-F	+155	C=C	+839
Cl-Cl	+242		
Br-Br	+193		

Energi ikatan dapat digunakan sebagai petunjuk kekuatan ikatan dan kestabilan suatu molekul. Molekul dengan energi ikatan besar berarti ikatan dalam molekul tersebut kuat, yang berarti stabil. Molekul dengan energi ikatan kecil berarti mudah terurai.

Selain dapat digunakan sebagai informasi kestabilan suatu molekul, nilai energi ikatan rata-rata dapat digunakan untuk memperkirakan nilai perubahan entalpi suatu reaksi. Perubahan entalpi merupakan selisih dari energi yang digunakan untuk memutuskan ikatan dengan energi yang terjadi dari penggabungan ikatan.<sup>1</sup>

$$\Delta H = \Sigma \text{energi ikatan zat pereaksi} - \Sigma \text{energi ikatan zat hasil reaksi}$$

<sup>1</sup> Unggul Sudarmo Dan Nanik Mitayani, *Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI Edisi Revisi*, (Jakarta: Erlangga, 2016), Hal 41-64.

**Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**

Materi : Termokimia

Hari/ Tanggal :

Nama Anggota : 1.

2.

3.

**Tujuan :**

1. Mengidentifikasi data yang terdapat dalam permasalahan
2. Membuat suatu pertanyaan dari permasalahan yang diberikan
3. Menyelesaikan permasalahan dengan solusi atau cara yang telah difahami

**Petunjuk pengerjaan :**

1. Kerjakan LKPD secara berkelompok
2. Kerjakan kegiatan pada LKPD secara sistematis
3. Periksa kembali jawaban kelompokmu

**Permasalahan :**

Diketahui  $\Delta H_f^\circ \text{C}_3\text{H}_8(g) = -103,85 \text{ kJ mol}^{-1}$  dan  $\text{H}_2(g) + \text{Br}_2(l) \rightarrow 2\text{HBr}(g) \Delta H = -72 \text{ kJ}$

1. Tuliskan persamaan termokimia dari reaksi berikut:
  - a. Pada reaksi  $\text{N}_2(g) + 2\text{H}_2(g) \rightarrow \text{N}_2\text{H}_4(g)$  dibebaskan kalor 50,63 kJ
  - b. Pada reaksi  $\frac{1}{2}\text{H}_2(g) + \text{C}(s) + \frac{1}{2}\text{N}_2 \rightarrow \text{HCN}(g)$  diperlukan 135,1 kJ
2. Hitung kalor yang dibebaskan pada pembentukan 4,4 g  $\text{C}_3\text{H}_8$  ( $M_r = 44$ )!
3. Hitung kalor yang diperlukan untuk menguraikan 5,6 liter (STP) HBr menjadi unsur-unsurnya!

**Tahap 1 (fact-finding)**

Coba amati dan diskusikan bersama teman kelompokmu, dapatkan kamu mengidentifikasi data dari permasalahan tersebut ? coba tuliskan data apa saja yang kamu peroleh?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Tahap 2 (problem-finding)**

Setelah kamu mengidentifikasi dan menuliskan data yang kamu peroleh. Dapatkah kamu menemukan sebuah permasalahan dari data tersebut? Coba tuliskan dibuku kerjamu!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Tahap 3 (idea-finding)**

Setelah mengidentifikasi data, cobalah komunikasikan data yang kamu peroleh kedalam sebuah

.....

.....

.....

.....

.....

.....  
.....

***Tahap 4 (solution-finding)***

Carilah solusi penyelesaian untuk permasalahan berdasarkan ide atau gagasan yang telah kamu dan kelompokmu fahami!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

***Tahap 5 (acceptance-finding)***

Cobalah kamu persentasikan hasil pekerjaanmu sesuai dengan arahan gurumu, kemudian perhaikan bila ada solusi penyelesaian yang berbeda antara kelompokmu dan kelompok lain lalu buatlah kesimpulannya!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

*Semoga berhasil.....*

**Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**

Materi : Termokimia

Hari/ Tanggal :

Nama Anggota : 1.

2.

3.

**Tujuan :**

1. Mengidentifikasi data yang terdapat dalam permasalahan
2. Membuat suatu pertanyaan dari permasalahan yang diberikan
3. Menyelesaikan permasalahan dengan solusi atau cara yang telah difahami

**Petunjuk pengerjaan :**

1. Kerjakan LKPD secara berkelompok
2. Kerjakan kegiatan pada LKPD secara sistematis
3. Periksa kembali jawaban kelompokmu

**Permasalahan :**

Apabila 100 ml larutan NaOH 1 M direaksikan dengan 100 ml larutan HCl 1 M dalam bejana, ternyata suhu larutan naik dari 29°C menjadi 37,5°C. Jika kalor jenis larutan dianggap sama dengan kalor jenis air =  $4,2 \text{ J g}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

1. Hitung  $\Delta H$  reaksi:  $\text{NaOH}(aq) + \text{HCl}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$ !
2. Bagaimana bunyi dari Hukum Hess?
3. Hitunglah jumlah kalor yang dibebaskan pada pembakaran 1 mol hidrokarbon  $\text{C}_2\text{H}_2$  ( $M_r = 26$ ) bila diketahui entalpi pembentukan  $\text{H}_2\text{O}(g) = -285 \text{ kJ/mol}$ ,  $\text{CO}_2(g) = -393 \text{ kJ/mol}$  dan  $\text{C}_2\text{H}_2(g) = +227 \text{ kJ/mol}$ .

**Tahap 1 (fact-finding)**

Coba amati dan diskusikan bersama teman kelompokmu, dapatkan kamu mengidentifikasi data dari permasalahan tersebut ? coba tuliskan data apa saja yang kamu peroleh?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Tahap 2 (problem-finding)**

Setelah kamu mengidentifikasi dan menuliskan data yang kamu peroleh. Dapatkah kamu menemukan sebuah permasalahan dari data tersebut? Coba tuliskan dibuku kerjamu!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Tahap 3 (idea-finding)**

Setelah mengidentifikasi data, cobalah komunikasikan data yang kamu peroleh kedalam sebuah

.....

.....

.....

.....

.....

.....  
.....

***Tahap 4 (solution-finding)***

Carilah solusi penyelesaian untuk permasalahan berdasarkan ide atau gagasan yang telah kamu dan kelompokmu fahami!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

***Tahap 5 (acceptance-finding)***

Cobalah kamu persentasikan hasil pekerjaanmu sesuai dengan arahan gurumu, kemudian perhaikan bila ada solusi penyelesaian yang berbeda antara kelompokmu dan kelompok lain lalu buatlah kesimpulannya!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

*Semoga berhasil.....*

### Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Materi : Termokimia

Hari/ Tanggal :

Nama Anggota : 1.

2.

3.

#### Tujuan :

1. Mengidentifikasi data yang terdapat dalam permasalahan
2. Membuat suatu pertanyaan dari permasalahan yang diberikan
3. Menyelesaikan permasalahan dengan solusi atau cara yang telah difahami

#### Petunjuk pengerjaan :

1. Kerjakan LKPD secara berkelompok
2. Kerjakan kegiatan pada LKPD secara sistematis
3. Periksa kembali jawaban kelompokmu

#### Permasalahan :

Diketahui energi ikatan C-H = 413 kJ mol<sup>-1</sup>; C-C = 348 kJ mol<sup>-1</sup>; C=O = 799 kJ mol<sup>-1</sup>; C-O = 358 kJ mol<sup>-1</sup>; H-H = 436 kJ mol<sup>-1</sup>; O-H = 463 kJ mol<sup>-1</sup>

1. Hitunglah  $\Delta H$  untuk reaksi  $\text{CH}_3\text{-C}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{-H}(g) + \text{H}_2(g) \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}(l)$
2. Hitung energi ikatan rata-rata C=O dalam molekul CO<sub>2</sub> jika  $\Delta H_f^\circ \text{CO}_2(g) = -393,5 \text{ kJ mol}^{-1}$ ;  $\Delta H \text{ sublimasi C}(s) = +715 \text{ kJ mol}^{-1}$ ; Energi ikatan O=O = +249 kJ mol<sup>-1</sup>

**Tahap 1 (fact-finding)**

Coba amati dan diskusikan bersama teman kelompokmu, dapatkan kamu mengidentifikasi data dari permasalahan tersebut ? coba tuliskan data apa saja yang kamu peroleh?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Tahap 2 (problem-finding)**

Setelah kamu mengidentifikasi dan menuliskan data yang kamu peroleh. Dapatkah kamu menemukan sebuah permasalahan dari data tersebut? Coba tuliskan dibuku kerjamu!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Tahap 3 (idea-finding)**

Setelah mengidentifikasi data, cobalah komunikasikan data yang kamu peroleh kedalam sebuah

.....

.....

.....

.....

.....

.....  
.....

***Tahap 4 (solution-finding)***

Carilah solusi penyelesaian untuk permasalahan berdasarkan ide atau gagasan yang telah kamu dan kelompokmu fahami!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

***Tahap 5 (acceptance-finding)***

Cobalah kamu persentasikan hasil pekerjaanmu sesuai dengan arahan gurumu, kemudian perhaikan bila ada solusi penyelesaian yang berbeda antara kelompokmu dan kelompok lain lalu buatlah kesimpulannya!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

*Semoga berhasil.....*

## Lampiran 8

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK  
(LKPD)**

Pertemuan I

Nama kelompok : 5

Nama Siswa : 1. DARLIANDA

2. MELDA YULISKA

3. MIYA AMALIA

4. NADYA BALQIS

5. PUTRI SAKINA

Kelas : XI M/A 4

Status Pendidikan : MAN I Aceh Barat

Materi Pokok : Termokimia

Kelas / semester : XI / I

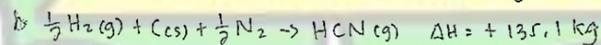
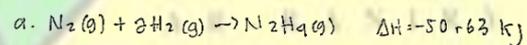
Kompetensi Dasar : 3.4 Membedakan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm berdasarkan hasil percobaan dan diagram tingkat energi

Indikator : 3.4.1 Menjelaskan perbedaan sistem eksoterm dan sistem endoterm.

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan benar!

1. Tuliskan persamaan termokimia untuk reaksi-reaksi berikut!

- a. Pada reaksi  $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$  dibebaskan kalor 50,63 kJ  
 b. Pada reaksi  $\frac{1}{2}\text{H}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{N}_2 \rightarrow \text{HCN}(\text{g})$  diperlukan 135,1 kJ



2. Jawablah!

a. Diketahui  $\Delta H_f^\circ \text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) = -103,85 \text{ kJ mol}^{-1}$ . Hitung kalor yang dibebaskan pada pembentukan 4,4 g  $\text{C}_3\text{H}_8$  ( $M_r = 44$ )!

b. Jika diketahui  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{l}) \rightarrow 2\text{HBr}(\text{g}) \Delta H = -72 \text{ kJ}$ . Hitung kalor yang diperlukan untuk menguraikan 5,6 liter (STP) HBr menjadi unsur-unsurnya!

$$\text{a) } \Delta H_f^\circ \text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) = -103,85 \text{ kJ/mol}$$

$$M_r = 44$$

$$\text{massa} = 4,4 \text{ g}$$

$$\text{mol } \text{C}_3\text{H}_8 = \frac{\text{massa}}{M_r} = \frac{4,4}{44} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} \Delta H \text{ reaksi} &= \text{mol } \text{C}_3\text{H}_8 \times \Delta H_f \text{C}_3\text{H}_8 \\ &= 0,1 \text{ mol} \times -103,85 \text{ kJ/mol} \\ &= -10,385 \text{ kJ} \end{aligned}$$

$$\text{b) Dik: } \text{H}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{l}) \rightarrow 2\text{HBr}(\text{g}) \Delta H = -72 \text{ kJ}$$

$$\Delta H \text{ penguraian HBr} = \frac{+72 \text{ kJ}}{2 \text{ mol}} = +36 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\text{HBr yg diuraikan} = \frac{5,6 \text{ L}}{22,4 \text{ L mol}^{-1}} = 0,25 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} \Delta H \text{ reaksi penguraian } 0,25 \text{ mol} &= 0,25 \times 36 \\ &= 9 \text{ kJ} \end{aligned}$$

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK****(LKPD)**

Pertemuan II

Nama kelompok : .....

Nama Siswa : 1. MELDA YULISIA

2. NADYA BALQIS

3. PUTRI SAKINA

4. MIYA AMALIA

5. DARLIANDA

Kelas : .....

Status Pendidikan : MAN I Aceh Barat

Materi Pokok : Termokimia

Kelas / semester : XI / I

Kompetensi Dasar : 3.5 Menentukan  $\Delta H$  reaksi berdasarkan hukum Hess, data perubahan entalpi pembentukan standar, dan data energi ikatan.Indikator : 3.5.1 Menjelaskan perubahan entalpi pembentukan standar  
3.5.2 Menjelaskan hukum hess

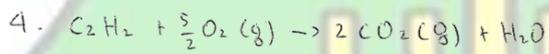
Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan benar!

1. Bagaimana yang dimaksud dengan kalorimeter bom?
2. Apabila 100 ml larutan NaOH 1 M direaksikan dengan 100 ml larutan HCl 1 M dalam bejana, ternyata suhu larutan naik dari 29°C menjadi 37,5°C. Jika kalor jenis larutan dianggap sama dengan kalor jenis air  $= 4,2 \text{ J g}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , hitung  $\Delta H$  reaksi:  $\text{NaOH}(aq) + \text{HCl}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$ ?
3. Bagaimana bunyi dari Hukum Hess?

4. Hitunglah jumlah kalor yang dibebaskan pada pembakaran 1 mol hidrokarbon  $C_2H_2$  ( $M_r = 26$ ) bila diketahui entalpi pembentukan  $H_2O(g) = -285$  kJ/mol,  $CO_2(g) = -393$  kJ/mol dan  $C_2H_2(g) = +227$  kJ/mol.

Jawab :

1. Kalorimeter bom adalah suatu kalorimeter yang dirancang khusus sehingga sistem benar-benar dalam keadaan terisolasi.
3. Bunyi hukum Hess yaitu perubahan entalpi suatu reaksi hanya tergantung pada keadaan awal (zat-zat pereaksi) dan keadaan akhir (zat-zat hasil reaksi) dari suatu reaksi dan tidak tergantung bagaimana jalannya reaksi.



$$\begin{aligned} \Delta H_{\text{reaksi}} &= \Delta H_{\text{hasil}} - \Delta H_{\text{pereaksi}} \\ &= 2 \Delta H_f^\circ(CO_2) + \Delta H_f^\circ(H_2O) - \Delta H_f^\circ(C_2H_2) - \frac{5}{2} \Delta H_f^\circ(O_2) \\ &= 2(-393) + (-286) - 227 - \frac{5}{2} \cdot (0) \\ &= -1298 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

$$2. \text{ mol NaOH} = 0,1 \text{ L} \times 1 \text{ M} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{ mol HCl} = 0,1 \text{ L} \times 1 \text{ M} = 0,1 \text{ mol}$$

$$V = 200 \text{ mL}$$

$$\text{ Massa} = 200 \text{ mL} \rightarrow 200 \text{ g}$$

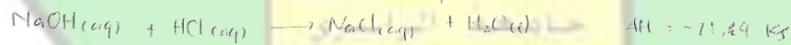
$$\Delta H_{\text{reaksi}} = -m \cdot c \cdot \Delta t$$

$$= -200 \cdot 4,2 \cdot (37,5 - 29)$$

$$= -7.140 \text{ J}$$

$$= -7,14 \text{ kJ}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{ untuk masing-masing 1 mol zat} \\ \frac{-7,14 \text{ kJ}}{0,1 \text{ mol}} \times 1 \text{ mol} \\ = -71,4 \text{ kJ} \end{array} \right\}$$



## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

(LKPD)

Pertemuan III

Nama kelompok : 5

Nama Siswa : 1. NADYA BALQIS

5. MIYA AMALIA

6. PUTRI SAKINA

7. MELDA YULISKA

8. DARLIANDA

Kelas : .....

Status Pendidikan : MAN I Aceh Barat

Materi Pokok : Termokimia

Kelas / semester : XI / I

Kompetensi Dasar : 3.5 Menentukan  $\Delta H$  reaksi berdasarkan hukum Hess, data perubahan entalpi pembentukan standar, dan data energi ikatan.

Indikator : 3.5.3 menjelaskan energi ikatan

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan benar!

1. Diketahui energi ikatan:

C-H = 413 kJ mol<sup>-1</sup>

C-C = 348 kJ mol<sup>-1</sup>

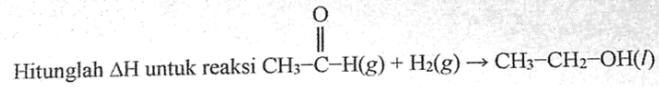
C=O = 799 kJ mol<sup>-1</sup>

C-O = 358 kJ mol<sup>-1</sup>

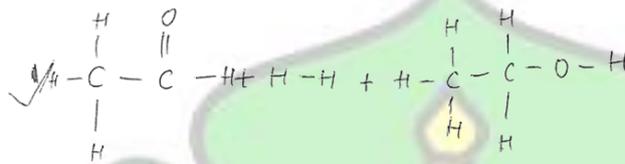
H-H = 436 kJ mol<sup>-1</sup>

O-H = 463 kJ mol<sup>-1</sup>

AR-RANIRY



2. Diketahui:  
 $\Delta H_f^\circ \text{CO}_2(\text{g}) = -393,5 \text{ kJ mol}^{-1}$   
 $\Delta H$  sublimasi  $\text{C}(\text{s}) = +715 \text{ kJ mol}^{-1}$   
 Energi ikatan  $\text{O}=\text{O} = +249 \text{ kJ mol}^{-1}$   
 Hitung energi ikatan rata-rata  $\text{C}=\text{O}$  dalam molekul  $\text{CO}_2$ !



$$\Delta H = \sum \text{energi putus ikatan} - \sum \text{energi bentuk ikatan}$$

$$= 3235 - 3234$$

$$= 1 \text{ kJ}$$

energi putus ikatan

$$\text{C}-\text{H} = 4 \times 413 = 1652$$

$$\text{C}-\text{C} = 1 \times 348 = 348$$

$$\text{C}=\text{O} = 1 \times 799 = 799$$

$$\text{H}-\text{H} = 1 \times 436 = 436$$

$$\underline{3235}$$

energi bentuk ikatan

$$\text{C}-\text{H} = 5 \times 413 = 2065$$

$$\text{C}-\text{O} = 1 \times 358 = 358$$

$$\text{O}-\text{H} = 1 \times 463 = 463$$

$$\text{C}-\text{C} = 1 \times 348 = 348$$

$$\underline{3234}$$



$$\Delta H = 393,5 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = 715 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = 249 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = 1357,5 \text{ kJ}$$

$$\underline{1357,5 \text{ kJ}}$$

$$2 \text{ mol}$$

$$= 678,75 \text{ kJ/mol}^{-1}$$

جامعة الراسية

AR-RANIRI

**Lampiran 9****KISI-KISI SOAL TEST**

Nama Sekolah : MAN 1 Aceh Barat  
Mata Pelajaran : Kimia  
Kelas/Semester : XI/1  
Bentuk Soal Tes : Pilihan Ganda  
Penyusun : Nadya Ragda Zafira  
Tahun Pelajaran : 2019/2020

**Kompetensi Inti :**

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

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

**Kompetensi Dasar :**

3.4 Membedakan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm berdasarkan hasil percobaan dan diagram tingkat energi

3.5 Menentukan  $\Delta H$  reaksi berdasarkan hukum Hess, data perubahan entalpi pembentukan standar, dan data energi ikatan.

**Materi :**

1. Reaksi eksoterm dan reaksi endoterm
2. Kalorimeter
3. Hukum hess
4. Energi ikatan

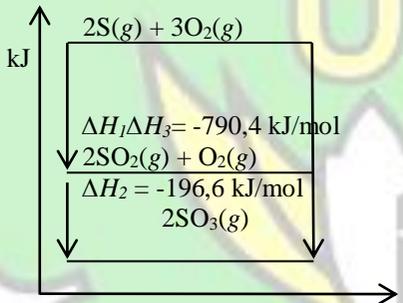
Indikator Soal	Soal	Jawaban	Ranah Kognitif
3.4.1 Menjelaskan perbedaan sistem eksoterm dan sistem endoterm.	<p>1. Pernyataan yang benar tentang reaksi endoterm adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>entalpi awal lebih besar dari entalpi akhir dan <math>\Delta H &gt; 0</math>.</li> <li>entalpi awal lebih kecil dari entalpi akhir dan <math>\Delta H &gt; 0</math>.</li> <li>entalpi awal lebih besar dari entalpi akhir dan <math>\Delta H &lt; 0</math>.</li> <li>entalpi awal lebih kecil dari entalpi akhir dan <math>\Delta H &lt; 0</math>.</li> <li>entalpi awal sama dengan entalpi akhir dan <math>\Delta H = 0</math>.</li> </ol> <p>(Sumber: Unggul Sudarmo Dan Nanik Mitayani. 2016. <i>Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI, Edisi Revisi</i>. Jakarta: Erlangga.).</p>	B	C2
	<p>2. Sebuah kristal <math>\text{KNO}_3</math> dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditetesi dengan air. Pada dasar tabung reaksi terasa dingin. Reaksi ini dapat digolongkan...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Eksoterm, energi berpindah dari sistem ke lingkungan</li> <li>Endoterm, energi berpindah dari sistem ke lingkungan</li> <li>Eksoterm, energi berpindah dari lingkungan ke sistem</li> <li>Endoterm, energi berpindah dari lingkungan ke sistem</li> <li>Eksoterm, energi tidak berpindah</li> </ol> <p>(Sumber: Tim Master Eduka. 2018. <i>Smart Plus SMA/MA: Bank Soal Full Pembahasan Kimia</i>. Solo: Genta Smart Publisher.).</p>	D	C2
3.5.1 Menjelaskan perubahan entalpi pembentukan standar	<p>3. Pembakaran 32 gram metana (<math>M_r = 16</math>) dalam kalorimeter menyebabkan suhu kalorimeter naik dari <math>25,5^\circ\text{C}</math> menjadi <math>90,5^\circ\text{C}</math>. Jika kalorimeter berisi 4 L air dan kalor jenis air = <math>4,2 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{C}^{-1}</math> serta kapasitas kalor kalorimeter dianggap nol, maka entalpi pembakaran gas metana tersebut adalah... kJ/mol.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>-546</li> </ol>	A	C4

	b. -273 c. +273 d. +546 e. -1092  (Sumber: Forum Tentor Indonesia. 2018. <i>Super Update Top 2000 Bedah Soal &amp; Materi Kimia</i> . Yogyakarta: Forum Edukasi.).		
	4. Pada suatu percobaan, pencampuran 50 mL HCl 1 M dan 50 mL NaOH 1 M menghasilkan peningkatan suhu sebesar 5 °C. Jika massa jenis larutan dianggap sama dengan massa jenis air (1 g/mL) dan kalor jenis air = 4,2 J/g°C maka persamaan termokimia yang paling tepat adalah... a. $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = +2,1 \text{ kJ/mol}$ b. $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = -2,1 \text{ kJ/mol}$ c. $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = +42 \text{ kJ/mol}$ d. $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = -42 \text{ kJ/mol}$ e. $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = -4200 \text{ kJ/mol}$  (Sumber: Budiman Anwar. 2018. <i>1700 Plus Bank Soal Kimia</i> . Bandung: Yrama Widya.).	D	C1
	5. Kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan 100 mL air adalah 29,40 kJ. Apabila kapasitas panas air 4,2 J/g°C, kenaikan suhu yang dialami air adalah...	D	C4

	<p>a. 35 °C b. 50 °C c. 60 °C d. 70 °C e. 100 °C</p> <p>(Sumber: Tim Master Eduka. 2018. <i>Smart Plus SMA/MA: Bank Soal Full Pembahasan Kimia</i>. Solo: Genta Smart Publisher.).</p>		
	<p>6. Apabila 1 mol CuSO<sub>4</sub> dilarutkan ke dalam air, terjadi perubahan entalpi sebesar <math>\Delta H = -48</math> kJ. Jika 80 gram CuSO<sub>4</sub> (Mr = 160) dilarutkan ke dalam air, perubahan entalpinya adalah...</p> <p>a. -96 kJ b. +48 kJ c. -24 kJ d. -16 kJ e. +14,25 kJ</p> <p>(Sumber: Tim Master Eduka. 2018. <i>Smart Plus SMA/MA: Bank Soal Full Pembahasan Kimia</i>. Solo: Genta Smart Publisher.).</p>	C	C4
	<p>7. Sepotong seng pada temperatur 20,0 °C dengan massa 65,38 gram, dimasukkan ke dalam 100 mL air mendidih (T = 100 °C). Massa jenis air 1,0 g/ml, kalor jenis seng adalah 0,400 j/g/C dan kalor jenis air adalah 4,20 j/g/C. Temperatur yang dicapai oleh seng dan air adalah...</p> <p>a. 95,3 °C b. 80,1 °C c. 72,4 °C</p>	D	C4

	<p>d. 60,0 °C e. 33,4 °C</p> <p>(Sumber: Tim Master Eduka. 2018. <i>Smart Plus SMA/MA: Bank Soal Full Pembahasan Kimia</i>. Solo: Genta Smart Publisher.).</p>		
	<p>8. Bila pada reaksi <math>P_4 + 10Cl_2 \rightarrow 4PCl_5</math> dilepaskan energi sebesar 1678 kJ, maka <math>\Delta H</math> pembentukan <math>PCl_5</math> adalah...</p> <p>a. -6712 b. +1678 c. -764,4 d. -419,5 e. +185,8</p> <p>(Sumber: Tim Master Eduka. 2018. <i>Smart Plus SMA/MA: Bank Soal Full Pembahasan Kimia</i>. Solo: Genta Smart Publisher.).</p>	D	C4
	<p>9. Sebanyak 500 mL air dipanaskan dengan menggunakan lampu spirtus. Jika jumlah etanol yang terbakar 2 gram, ternyata suhu air naik sebesar 5,14°C. Efisiensi kalor pada proses pemanasan tersebut adalah...</p> <p>(<math>\Delta H_f^\circ C_2H_5OH = -227 \text{ kJ.mol}^{-1}</math>; <math>CO_2(g) = -393,5 \text{ kJ.mol}^{-1}</math>; <math>H_2O(g) = -242 \text{ kJ.mol}^{-1}</math>; kalor jenis air = <math>4,18 \text{ J.g}^{-1}.K^{-1}</math>; Ar H = 1; C = 12; O = 16)</p> <p>a. 1% b. 2% c. 10% d. 20% e. 40%</p>	D	C4

	(Sumber: Forum Tentor Indonesia. 2018. <i>Super Update Top 2000 Bedah Soal &amp; Materi Kimia</i> . Yogyakarta: Forum Edukasi.).		
	<p>10. Bila 2,3 gram eter (<math>M_r = 46</math>) dibakar pada tekanan tetap kalor yang dilepaskan adalah 82,5 kJ. Berdasarkan data ini, kalor pembakaran dimetil eter adalah...</p> <p>a. -413 kJ/mol b. +825 kJ/mol c. -825 kJ/mol d. +1650 kJ/mol e. -1650 kJ/mol</p> <p>(Sumber: Forum Tentor Indonesia. 2018. <i>Super Update Top 2000 Bedah Soal &amp; Materi Kimia</i>. Yogyakarta: Forum Edukasi.).</p>	E	C4
	<p>11. Agar reaksi menjadi spontan, keadaan manakah yang harus benar?</p> <p>a. <math>\Delta H</math> harus negatif b. <math>\Delta H</math> harus positif c. <math>\Delta S</math> harus negatif d. <math>\Delta G</math> harus negatif e. <math>\Delta G</math> harus positif</p> <p>(Sumber: Budiman Anwar. 2018. <i>1700 Plus Bank Soal Kimia</i>. Bandung: Yrama Widya.).</p>	D	C1
3.5.2 Menjelaskan hukum hess	12. Beberapa entalpi pembentukan metana jika diketahui reaksi pembakaran metana adalah reaksi eksoterm yang menghasilkan kalor sebesar -890 kJ/mol, reaksi pembentukan $\text{CO}_2$ menghasilkan kalor sebesar -393,5 kJ/mol, dan reaksi pembentukan air menghasilkan kalor sebesar -285,8 kJ/mol?	C	C4

	<p>a. +159,6 kJ/mol  b. +75,0 kJ/mol  c. -75,0 kJ/mol  d. -159,6 kJ/mol  e. semua jawaban salah</p> <p>(Sumber: Tim Master Eduka. 2018. <i>Smart Plus SMA/MA: Bank Soal Full Pembahasan Kimia</i>. Solo: Genta Smart Publisher.).</p>		
	<p>13. Diagram entalpi tahap-tahap reaksi ditunjukkan oleh bagan sebagai berikut:</p>  <p>Harga <math>\Delta H_1</math> sebesar...</p> <p>a. -593,8 kJ/mol  b. -296,9 kJ/mol  c. +296,9 kJ/mol  d. +593,8 kJ/mol  e. +790,4 kJ/mol</p> <p>(Sumber: Budiman Anwar. 2018. <i>1700 Plus Bank Soal Kimia</i>. Bandung: Yrama Widya.).</p>	A	C4

3.5.3 Menjelaskan energi ikatan	<p>14. Diketahui energi ikatan</p> <p><math>C-F = 439 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}</math></p> <p><math>C-Cl = 330 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}</math></p> <p><math>F-F = 159 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}</math></p> <p><math>Cl-Cl = 243 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}</math></p> <p>Kalor reaksi untuk reaksi <math>CF_2Cl_2 + F_2 \rightarrow CF_4 + Cl_2</math> adalah...</p> <p>a. +136 kJ</p> <p>b. +302 kJ</p> <p>c. -302 kJ</p> <p>d. +622 kJ</p> <p>e. -622 kJ</p> <p>(Sumber: Armydha Dwi Susanti. 2017. <i>SKM(Sukses Kuasai Materi) Kimia SMA</i>. Jakarta: PT Grasindo.).</p>	C	C4
	<p>15. Diketahui energi ikatan rata-rata sebagai berikut:</p> <p><math>C-H = 414 \text{ kJ/mol}</math></p> <p><math>Cl-Cl = 244 \text{ kJ/mol}</math></p> <p><math>H-Cl = 432 \text{ kJ/mol}</math></p> <p><math>C-Cl = 326 \text{ kJ/mol}</math></p> <p>Perubahan entalpi untuk reaksi berikut:</p> <p><math>CH_4(g) + Cl_2 + Cl_2(g) \rightarrow CH_3Cl(g) + HCl(g)</math> adalah...</p> <p>a. -100 kJ/mol</p> <p>b. +100 kJ/mol</p> <p>c. +728 kJ/mol</p> <p>d. -1342 kJ/mol</p> <p>e. +1342 kJ/mol</p> <p>(Sumber: Armydha Dwi Susanti. 2017. <i>SKM(Sukses Kuasai</i></p>	A	C4

	<i>Materi) Kimia SMA. Jakarta: PT Grasindo.).</i>		
	<p>16. Diketahui energi ikatan rata-rata:</p> <p><math>C\equiv C</math> : 839 kJ/mol  <math>C-C</math> : 343 kJ/mol  <math>H-H</math> : 436 kJ/mol  <math>C-H</math> : 410 kJ/mol</p> <p>Perubahan entalpi yang terjadi pada reaksi:  <math>CH_3-C\equiv CH + 2H_2 \rightarrow CH_3-CH_2-CH_3</math> sebesar...</p> <p>a. +272 kJ/mol  b. -272 kJ/mol  c. -1711 kJ/mol  d. -1983 kJ/mol  e. -3694 kJ/mol</p> <p>(Sumber: Forum Tentor Indonesia. 2018. <i>Super Update Top 2000 Bedah Soal &amp; Materi Kimia</i>. Yogyakarta: Forum Edukasi.).</p>	B	C4
3.5.4 Menjelaskan reaksi kimia dan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari.	<p>17. Berikut ini beberapa persamaan reaksi kimia dalam kehidupan sehari-hari:</p> <p>(1) <math>C(s) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + H_2(g)</math>  (2) <math>6CO_2(g) + 6H_2O(l) \rightarrow C_6H_{12}O_6(aq) + 6O_2(g)</math>  (3) <math>HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)</math>  (4) <math>H_2O(s) \rightarrow H_2O(l)</math>  (5) <math>C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)</math></p> <p>Pasangan persamaan reaksi eksoterm terjadi pada nomor...</p> <p>a. (1) dan (2)  b. (1) dan (3)  c. (2) dan (3)  d. (3) dan (4)</p>	E	C3

	<p>e. (3) dan (5)</p> <p>(Sumber: Tim Erlangga Fokus SMA. 2014. <i>Erlangga Fokus UN SMA/MA 2015 Program IPA</i>. Jakarta: Erlangga.).</p>		
	<p>18. Berikut ini beberapa peristiwa dalam kehidupan sehari-hari:</p> <p>(1) Pembakaran sampah  (2) Es mencair  (3) Memasak air  (4) Pembuatan garam dari air laut  (5) Respirasi</p> <p>Pasangan peristiwa yang termasuk reaksi eksoterm adalah...</p> <p>a. (1) dan (2)  b. (1) dan (5)  c. (2) dan (5)  d. (3) dan (4)  e. (4) dan (5)</p> <p>(Sumber: Tim Tentor Pakar. 2018. <i>Buku Pintar SIP (Super Intensif Praktis) Kimia</i>. Yogyakarta: CV Oxygen Media Ilmu.).</p>	B	C3
	<p>19. Berikut ini beberapa peristiwa dalam kehidupan sehari-hari:</p> <p>(1) hujan yang terbentuk dari uap air  (2) es mencair  (3) fotosintesis  (4) air membeku  (5) batu kapur dilarutkan dalam air</p> <p>Pasangan peristiwa yang menunjukkan reaksi endoterm adalah ...</p> <p>a. (1) dan (2)</p>	C	C3

	<p>b. (1) dan (4) c. (2) dan (3) d. (3) dan (4) e. (3) dan (5)</p> <p>(Sumber: Budiman Anwar. 2018. <i>1700 Plus Bank Soal Kimia</i>. Bandung: Yrama Widya.).</p>		
	<p>20. Ke dalam tabung reaksi yang berisi air dilarutkan urea padat. Ternyata pada tabung reaksi terasa dingin. Dari reaksi kimia tersebut, yang termasuk sistem pada peristiwa tersebut...</p> <p>a. Urea b. Air dan tabung reaksi c. Air d. Urea, air dan tabung reaksi e. Urea dan air</p> <p>(Sumber: Tim Master Eduka. 2018. <i>Smart Plus SMA/MA: Bank Soal Full Pembahasan Kimia</i>. Solo: Genta Smart Publisher.).</p>	E	C2

**Lampiran 10**

**LEMBAR VALIDASI SOAL**

**Pengaruh Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Termokimia Di MAN I Aceh Barat**

**Petunjuk:**

Berilah tanda silang (X) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian anda jika :

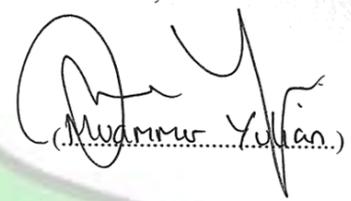
**Skor 2** : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

**Skor 1** : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

**Skor 0** : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

No	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1	X	1	0
2	2	X	0
3	X	1	0
4	X	1	0
5	X	1	0
6	X	1	0
7	X	1	0
8	X	1	0
9	X	1	0
10	X	1	0
11	X	1	0
12	X	1	0
13	X	1	0
14	X	1	0
15	X	1	0
16	2	X	0
17	X	1	0
18	X	1	0
19	X	1	0
20	X	1	0
21	X	1	0
22	X	1	0
23	X	1	0
24	X	1	0
25	X	1	0

Banda Aceh, 11 Nov 2019  
Validator,

  
(Muhammad Yulian.)



### LEMBAR VALIDASI SOAL

#### Pengaruh Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Termokimia Di MAN I Aceh Barat

**Petunjuk:**

Berilah tanda silang (X) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian anda jika :

**Skor 2** : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

**Skor 1** : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

**Skor 0** : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

No	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1	X	1	0
2	X	1	0
3	X	1	0
4	X	1	0
5	X	1	0
6	X	1	0
7	X	1	0
8	X	1	0
9	X	1	0
10	X	1	0
11	X	1	0
12	X	1	0
13	X	1	0
14	X	1	0
15	X	1	0
16	X 2	X	0
17	X	1	0
18	X	1	0
19	X	1	0
20	X	1	0
21	X	1	0
22	X	1	0
23	X	1	0
24	X	1	0
25	X	1	0

Banda Aceh, 11 November 2019  
Validator,

  
(...ADEAN MA'ARIF, M.Sc.)



### LEMBAR VALIDASI SOAL

#### Pengaruh Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Termokimia Di MAN I Aceh Barat

**Petunjuk:**

Berilah tanda silang (X) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian anda jika :

**Skor 2** : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

**Skor 1** : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

**Skor 0** : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

No	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1	2	1	0
2	2	1	0
3	2	1	0
4	2	1	0
5	2	1	0
6	2	1	0
7	2	1	0
8	2	1	0
9	2	1	0
10	2	1	0
11	2	1	0
12	2	1	0
13	2	1	0
14	2	1	0
15	2	1	0
16	2	1	0
17	2	1	0
18	2	1	0
19	2	1	0
20	2	1	0
21	2	1	0
22	2	1	0
23	2	1	0
24	2	1	0
25	2	1	0

Banda Aceh, 8/11 2019  
Validator,

  
Teuku Badliansyah, Mpd.



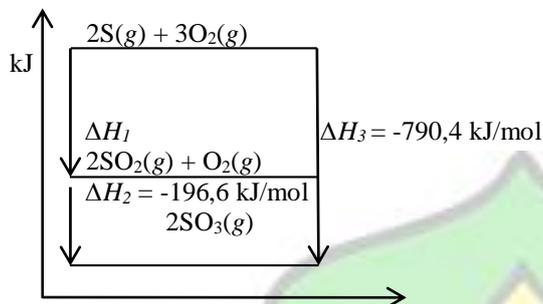
**Lampiran 11****SOAL PRE TEST**

Nama :  
 Kelas :  
 Hari/Tanggal :  
 Petunjuk pengisian :

- i. Pilihlah salah satu jawaban yang menurut anda benar a, b, c, d atau e.
  - ii. Berilah tanda silang (X) pada salah satu jawaban yang benar.
  - iii. Jawaban tidak boleh lebih dari satu pilihan.
  - iv. Jawaban hendaklah dijawab dengan sebenarnya dan sejujur-jujurnya.
1. Sebanyak 500 mL air dipanaskan dengan menggunakan lampu spirtus. Jika jumlah etanol yang terbakar 2 gram, ternyata suhu air naik sebesar 5,14°C. Efisiensi kalor pada proses pemanasan tersebut adalah...  
 $(\Delta H_f^\circ \text{ C}_2\text{H}_5\text{OH} = -227 \text{ kJ.mol}^{-1}; \text{CO}_2(\text{g}) = -393,5 \text{ kJ.mol}^{-1}; \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = -242 \text{ kJ.mol}^{-1}; \text{kalor jenis air} = 4,18 \text{ J.g}^{-1}.\text{K}^{-1}; \text{Ar H} = 1; \text{C} = 12; \text{O} = 16)$ 
    - a. 1%
    - b. 2%
    - c. 10%
    - d. 20%
    - e. 40%
  2. Bila 2,3 gram eter ( $M_r = 46$ ) dibakar pada tekanan tetap kalor yang dilepaskan adalah 82,5 kJ. Berdasarkan data ini, kalor pembakaran dimetil eter adalah...
    - a. -413 kJ/mol
    - b. +825 kJ/mol
    - c. -825 kJ/mol
    - d. +1650 kJ/mol
    - e. -1650 kJ/mol
  3. Agar reaksi menjadi spontan, keadaan manakah yang harus benar?
    - a.  $\Delta H$  harus negatif
    - b.  $\Delta H$  harus positif
    - c.  $\Delta S$  harus negatif
    - d.  $\Delta G$  harus negatif
    - e.  $\Delta G$  harus positif
  4. Beberapa entalpi pembentukan metana jika diketahui reaksi pembakaran metana adalah reaksi eksoterm yang menghasilkan kalor sebesar -890 kJ/mol, reaksi pembentukan  $\text{CO}_2$  menghasilkan kalor sebesar -393,5 kJ/mol, dan reaksi pembentukan air menghasilkan kalor sebesar -285,8 kJ/mol?
    - a. +159,6 kJ/mol
    - b. +75,0 kJ/mol
    - c. -75,0 kJ/mol

- d. -159,6 kJ/mol
- e. semua jawaban salah

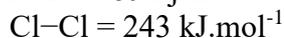
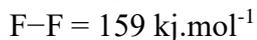
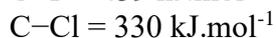
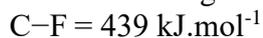
5. Diagram entalpi tahap-tahap reaksi ditunjukkan oleh bagan sebagai berikut:



Harga  $\Delta H_1$  sebesar...

- a. -593,8 kJ/mol
  - b. -296,9 kJ/mol
  - c. +296,9 kJ/mol
  - d. +593,8 kJ/mol
  - e. +790,4 kJ/mol
6. Pernyataan yang benar tentang reaksi endoterm adalah ...
- a. entalpi awal lebih besar dari entalpi akhir dan  $\Delta H > 0$ .
  - b. entalpi awal lebih kecil dari entalpi akhir dan  $\Delta H > 0$ .
  - c. entalpi awal lebih besar dari entalpi akhir dan  $\Delta H < 0$ .
  - d. entalpi awal lebih kecil dari entalpi akhir dan  $\Delta H < 0$ .
  - e. entalpi awal sama dengan entalpi akhir dan  $\Delta H = 0$ .
7. Sebuah kristal  $\text{KNO}_3$  dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditetesi dengan air. Pada dasar tabung reaksi terasa dingin. Reaksi ini dapat digolongkan...
- a. Eksoterm, energi berpindah dari sistem ke lingkungan
  - b. Endoterm, energi berpindah dari sistem ke lingkungan
  - c. Eksoterm, energi berpindah dari lingkungan ke sistem
  - d. Endoterm, energi berpindah dari lingkungan ke sistem
  - e. Eksoterm, energi tidak berpindah
8. Pembakaran 32 gram metana ( $M_r = 16$ ) dalam kalorimeter menyebabkan suhu kalorimeter naik dari  $25,5^\circ\text{C}$  menjadi  $90,5^\circ\text{C}$ . Jika kalorimeter berisi 4 L air dan kalor jenis air =  $4,2 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\text{C}^{-1}$  serta kapasitas kalor kalorimeter dianggap nol, maka entalpi pembakaran gas metana tersebut adalah... kJ/mol.
- a. -546
  - b. -273
  - c. +273
  - d. +546
  - e. -1092

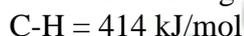
9. Diketahui energi ikatan



Kalor reaksi untuk reaksi  $\text{CF}_2\text{Cl}_2 + \text{F}_2 \rightarrow \text{CF}_4 + \text{Cl}_2$  adalah...

- +136 kJ
- +302 kJ
- 302 kJ
- +622 kJ
- 622 kJ

10. Diketahui energi ikatan rata-rata sebagai berikut:

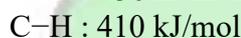
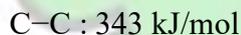


Perubahan entalpi untuk reaksi berikut:



- 100 kJ/mol
- +100 kJ/mol
- +728 kJ/mol
- 1342 kJ/mol
- +1342 kJ/mol

11. Diketahui energi ikatan rata-rata:

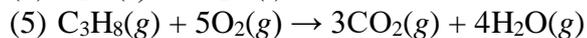
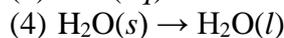
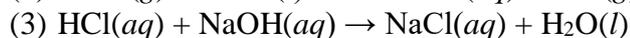
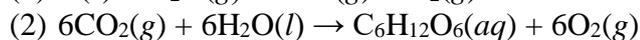
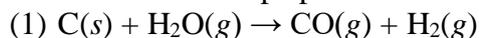


Perubahan entalpi yang terjadi pada reaksi:



- +272 kJ/mol
- 272 kJ/mol
- 1711 kJ/mol
- 1983 kJ/mol
- 3694 kJ/mol

12. Berikut ini beberapa persamaan reaksi kimia dalam kehidupan sehari-hari:



Pasangan persamaan reaksi eksoterm terjadi pada nomor...

- (1) dan (2)

- b. (1) dan (3)
- c. (2) dan (3)
- d. (3) dan (4)
- e. (3) dan (5)

13. Berikut ini beberapa peristiwa dalam kehidupan sehari-hari:

- (1) Pembakaran sampah
- (2) Es mencair
- (3) Memasak air
- (4) Pembuatan garam dari air laut
- (5) Respirasi

Pasangan peristiwa yang termasuk reaksi eksoterm adalah...

- a. (1) dan (2)
- b. (1) dan (5)
- c. (2) dan (5)
- d. (3) dan (4)
- e. (4) dan (5)

14. Berikut ini beberapa peristiwa dalam kehidupan sehari-hari:

- (1) hujan yang terbentuk dari uap air
- (2) es mencair
- (3) fotosintesis
- (4) air membeku
- (5) batu kapur dilarutkan dalam air

Pasangan peristiwa yang menunjukkan reaksi endoterm adalah ...

- a. (1) dan (2)
- b. (1) dan (4)
- c. (2) dan (3)
- d. (3) dan (4)
- e. (3) dan (5)

15. Pada suatu percobaan, pencampuran 50 mL HCl 1 M dan 50 mL NaOH 1 M menghasilkan peningkatan suhu sebesar 5 °C. Jika massa jenis larutan dianggap sama dengan massa jenis air (1 g/mL) dan kalor jenis air = 4,2 J/g°C maka persamaan termokimia yang paling tepat adalah...

- a.  $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = +2,1 \text{ kJ/mol}$
- b.  $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = -2,1 \text{ kJ/mol}$
- c.  $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = +42 \text{ kJ/mol}$
- d.  $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = -42 \text{ kJ/mol}$
- e.  $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = -4200 \text{ kJ/mol}$

16. Kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan 100 mL air adalah 29,40 kJ. Apabila kapasitas panas air 4,2 J/g°C, kenaikan suhu yang dialami air adalah...

- a. 35 °C
- b. 50 °C

- c. 60 °C  
d. 70 °C  
e. 100 °C
17. Apabila 1 mol CuSO<sub>4</sub> dilarutkan ke dalam air, terjadi perubahan entalpi sebesar  $\Delta H = -48$  kJ. Jika 80 gram CuSO<sub>4</sub> (Mr = 160) dilarutkan ke dalam air, perubahan entalpinya adalah...
- a. -96 kJ  
b. +48 kJ  
c. -24 kJ  
d. -16 kJ  
e. +14,25 kJ
18. Sepotong seng pada temperatur 20,0 °C dengan massa 65,38 gram, dimasukkan ke dalam 100 mL air mendidih (T = 100 °C). Massa jenis air 1,0 g/ml, kalor jenis seng adalah 0,400 j/g/C dan kalor jenis air adalah 4,20 j/g/C. Temperatur yang dicapai oleh seng dan air adalah...
- a. 95,3 °C  
b. 80,1 °C  
c. 72,4 °C  
d. 60,0 °C  
e. 33,4 °C
19. Bila pada reaksi  $P_4 + 10Cl_2 \rightarrow 4PCl_5$  dilepaskan energi sebesar 1678 kJ, maka  $\Delta H$  pembentukan PCl<sub>5</sub> adalah...
- a. -6712  
b. +1678  
c. -764,4  
d. -419,5  
e. +185,8
20. Ke dalam tabung reaksi yang berisi air dilarutkan urea padat. Ternyata pada tabung reaksi terasa dingin. Dari reaksi kimia tersebut, yang termasuk sistem pada peristiwa tersebut...
- a. Urea  
b. Air dan tabung reaksi  
c. Air  
d. Urea, air dan tabung reaksi  
e. Urea dan air

*Lampiran 12***KUNCI JAWABAN PRE TEST**

1. D
2. E
3. D
4. C
5. A
6. B
7. D
8. A
9. C
10. A
11. B
12. E
13. B
14. C
15. D
16. D
17. C
18. A
19. D
20. E



## Lampiran 13

## SOAL PRE TEST

Nama : Cut Intan Salsabila  
 Kelas : XI. MIA .4  
 Hari/Tanggal :  
 Petunjuk pengisian :

- i. Pilihlah salah satu jawaban yang menurut anda benar a, b, c, d atau e.  
 ii. Berilah tanda silang (X) pada salah satu jawaban yang benar.  
 iii. Jawaban tidak boleh lebih dari satu pilihan.  
 iv. Jawaban hendaklah dijawab dengan sebenarnya dan sejujur-jujurnya.

1. Sebanyak 500 mL air dipanaskan dengan menggunakan lampu spiritus. Jika jumlah etanol yang terbakar 2 gram, ternyata suhu air naik sebesar  $5,14^{\circ}\text{C}$ . Efisiensi kalor pada proses pemanasan tersebut adalah...  
 ( $\Delta H_f^{\circ} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = -227 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $\text{CO}_2(\text{g}) = -393,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = -242 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ; kalor jenis air =  $4,18 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ; Ar H = 1; C = 12; O = 16)

- a. 1%  
 b. 2%  
 c. 10%  
 d. 20%  
 e. 40%

2. Bila 2,3 gram eter ( $M_r = 46$ ) dibakar pada tekanan tetap kalor yang dilepaskan adalah 82,5 kJ. Berdasarkan data ini, kalor pembakaran dimetil eter adalah...

- a. -413 kJ/mol  
 b. +825 kJ/mol  
 c. -825 kJ/mol  
 d. +1650 kJ/mol  
 e. -1650 kJ/mol

3. Agar reaksi menjadi spontan, keadaan manakah yang harus benar?

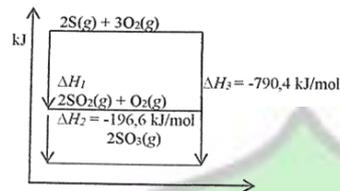
- a.  $\Delta H$  harus negatif  
 b.  $\Delta H$  harus positif  
 c.  $\Delta S$  harus negatif  
 d.  $\Delta G$  harus negatif  
 e.  $\Delta G$  harus positif

4. Beberapa entalpi pembentukan metana jika diketahui reaksi pembakaran metana adalah reaksi eksoterm yang menghasilkan kalor sebesar  $-890 \text{ kJ/mol}$ , reaksi pembentukan  $\text{CO}_2$  menghasilkan kalor sebesar  $-393,5 \text{ kJ/mol}$ , dan reaksi pembentukan air menghasilkan kalor sebesar  $-285,8 \text{ kJ/mol}$ ?

- a.  $+159,6 \text{ kJ/mol}$   
 b.  $+75,0 \text{ kJ/mol}$   
 c.  $-75,0 \text{ kJ/mol}$   
 d.  $-159,6 \text{ kJ/mol}$

e. semua jawaban salah

Diagram entalpi tahap-tahap reaksi ditunjukkan oleh bagan sebagai berikut:



Harga  $\Delta H_1$  sebesar...

- 593,8 kJ/mol
- 296,9 kJ/mol
- +296,9 kJ/mol
- +593,8 kJ/mol
- +790,4 kJ/mol

6. Pernyataan yang benar tentang reaksi endoterm adalah ...

- entalpi awal lebih besar dari entalpi akhir dan  $\Delta H > 0$ .
- entalpi awal lebih kecil dari entalpi akhir dan  $\Delta H > 0$ .
- entalpi awal lebih besar dari entalpi akhir dan  $\Delta H < 0$ .
- entalpi awal lebih kecil dari entalpi akhir dan  $\Delta H < 0$ .
- entalpi awal sama dengan entalpi akhir dan  $\Delta H = 0$ .

7. Sebuah kristal  $\text{KNO}_3$  dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditetesi dengan air. Pada dasar tabung reaksi terasa dingin. Reaksi ini dapat digolongkan...

- Eksoterm, energi berpindah dari sistem ke lingkungan
- Endoterm, energi berpindah dari sistem ke lingkungan
- Eksoterm, energi berpindah dari lingkungan ke sistem
- Endoterm, energi berpindah dari lingkungan ke sistem
- Eksoterm, energi tidak berpindah

8. Pembakaran 32 gram metana ( $M_r = 16$ ) dalam kalorimeter menyebabkan suhu kalorimeter naik dari  $25,5^\circ\text{C}$  menjadi  $90,5^\circ\text{C}$ . Jika kalorimeter berisi 4 L air dan kalor jenis air =  $4,2 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{C}^{-1}$  serta kapasitas kalor kalorimeter dianggap nol, maka entalpi pembakaran gas metana tersebut adalah... kJ/mol.

- 546
- 273
- +273
- +546
- 1092

9. Diketahui energi ikatan

$C-F = 439 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$   
 $C-Cl = 330 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$   
 $F-F = 159 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$   
 $Cl-Cl = 243 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

Kalor reaksi untuk reaksi  $CF_2Cl_2 + F_2 \rightarrow CF_4 + Cl_2$  adalah...

- a. +136 kJ
- b. +302 kJ
- c. -302 kJ
- d. +622 kJ
- e. -622 kJ

10. Diketahui energi ikatan rata-rata sebagai berikut:

$C-H = 414 \text{ kJ/mol}$   
 $Cl-Cl = 244 \text{ kJ/mol}$   
 $H-Cl = 432 \text{ kJ/mol}$   
 $C-Cl = 326 \text{ kJ/mol}$

Perubahan entalpi untuk reaksi berikut:

$CH_4(g) + Cl_2 + Cl_2(g) \rightarrow CH_3Cl(g) + HCl(g)$  adalah...

- a. -100 kJ/mol
- b. +100 kJ/mol
- c. +728 kJ/mol
- d. -1342 kJ/mol
- e. +1342 kJ/mol

11. Diketahui energi ikatan rata-rata:

$C\equiv C : 839 \text{ kJ/mol}$   
 $C-C : 343 \text{ kJ/mol}$   
 $H-H : 436 \text{ kJ/mol}$   
 $C-H : 410 \text{ kJ/mol}$

Perubahan entalpi yang terjadi pada reaksi:

$CH_3-C\equiv CH + 2H_2 \rightarrow CH_3-CH_2-CH_3$  sebesar...

- a. +272 kJ/mol
- b. -272 kJ/mol
- c. -1711 kJ/mol
- d. -1983 kJ/mol
- e. -3694 kJ/mol

12. Berikut ini beberapa persamaan reaksi kimia dalam kehidupan sehari-hari:

- (1)  $C(s) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + H_2(g)$
- (2)  $6CO_2(g) + 6H_2O(l) \rightarrow C_6H_{12}O_6(aq) + 6O_2(g)$
- (3)  $HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$
- (4)  $H_2O(s) \rightarrow H_2O(l)$
- (5)  $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$

Pasangan persamaan reaksi eksoterm terjadi pada nomor...

- a. (1) dan (2)
- b. (1) dan (3)

- c. (2) dan (3)
- d. (3) dan (4)
- e. (3) dan (5)

13. Berikut ini beberapa peristiwa dalam kehidupan sehari-hari:

- (1) Pembakaran sampah
- (2) Es mencair
- (3) Memasak air
- (4) Pembuatan garam dari air laut
- (5) Respirasi

Pasangan peristiwa yang termasuk reaksi eksoterm adalah...

- a. (1) dan (2)
- b. (1) dan (5)
- c. (2) dan (5)
- d. (3) dan (4)
- e. (4) dan (5)

14. Berikut ini beberapa peristiwa dalam kehidupan sehari-hari:

- (1) hujan yang terbentuk dari uap air
- (2) es mencair
- (3) fotosintesis
- (4) air membeku
- (5) batu kapur dilarutkan dalam air

Pasangan peristiwa yang menunjukkan reaksi endoterm adalah ...

- a. (1) dan (2)
- b. (1) dan (4)
- c. (2) dan (3)
- d. (3) dan (4)
- e. (3) dan (5)

15. Pada suatu percobaan, pencampuran 50 mL HCl 1 M dan 50 mL NaOH 1 M menghasilkan peningkatan suhu sebesar 5 °C. Jika massa jenis larutan dianggap sama dengan massa jenis air (1 g/mL) dan kalor jenis air = 4,2 J/g °C maka persamaan termokimia yang paling tepat adalah...

- a.  $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = +2,1 \text{ kJ/mol}$
- b.  $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = -2,1 \text{ kJ/mol}$
- c.  $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = +42 \text{ kJ/mol}$
- d.  $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = -42 \text{ kJ/mol}$
- e.  $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = -4200 \text{ kJ/mol}$

16. Kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan 100 mL air adalah 29,40 kJ. Apabila kapasitas panas air 4,2 J/g °C, kenaikan suhu yang dialami air adalah...

- a. 35 °C
- b. 50 °C
- c. 60 °C
- d. 70 °C

e. 100 °C

17. Apabila 1 mol  $\text{CuSO}_4$  dilarutkan ke dalam air, terjadi perubahan entalpi sebesar  $\Delta H = -48$  kJ. Jika 80 gram  $\text{CuSO}_4$  ( $M_r = 160$ ) dilarutkan ke dalam air, perubahan entalpinya adalah...

- a. -96 kJ
- b. +48 kJ
- c. -24 kJ
- d. -16 kJ
- e. +14,25 kJ

18. Sepotong seng pada temperatur 20,0 °C dengan massa 65,38 gram, dimasukkan ke dalam 100 mL air mendidih ( $T = 100$  °C). Massa jenis air 1,0 g/mL, kalor jenis seng adalah 0,400 J/g°C dan kalor jenis air adalah 4,20 J/g°C. Temperatur yang dicapai oleh seng dan air adalah...

- a. 95,3 °C
- b. 80,1 °C
- c. 72,4 °C
- d. 60,0 °C
- e. 33,4 °C

19. Bila pada reaksi  $\text{P}_4 + 10\text{Cl}_2 \rightarrow 4\text{PCl}_5$  dilepaskan energi sebesar 1678 kJ, maka  $\Delta H$  pembentukan  $\text{PCl}_5$  adalah...

- a. -6712
- b. +1678
- c. -764,4
- d. -419,5
- e. +185,8

20. Ke dalam tabung reaksi yang berisi air dilarutkan urea padat. Ternyata pada tabung reaksi terasa dingin. Dari reaksi kimia tersebut, yang termasuk sistem pada peristiwa tersebut...

- a. Urea
- b. Air dan tabung reaksi
- c. Air
- d. Urea, air dan tabung reaksi
- e. Urea dan air

(45)  
N

**SOAL PRE TEST**

Nama : Herda Rahma Yanti  
 Kelas : XI. IPA. 4  
 Hari/Tanggal :  
 Petunjuk pengisian :

- i. Pilihlah salah satu jawaban yang menurut anda benar a, b, c, d atau e.
- ii. Berilah tanda silang (X) pada salah satu jawaban yang benar.
- iii. Jawaban tidak boleh lebih dari satu pilihan.
- iv. Jawaban hendaklah dijawab dengan sebenarnya dan sejujur-jujurnya.

X Sebanyak 500 mL air dipanaskan dengan menggunakan lampu spiritus. Jika jumlah etanol yang terbakar 2 gram, ternyata suhu air naik sebesar  $5,14^{\circ}\text{C}$ . Efisiensi kalor pada proses pemanasan tersebut adalah...

( $\Delta H_f^{\circ} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = -227 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $\text{CO}_2(\text{g}) = -393,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = -242 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ; kalor jenis air =  $4,18 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ; Ar H = 1; C = 12; O = 16)

- a. 1%
- b. 2%
- c. 10%
- d. 20%
- e. 40%

2. Bila 2,3 gram eter ( $M_r = 46$ ) dibakar pada tekanan tetap kalor yang dilepaskan adalah 82,5 kJ. Berdasarkan data ini, kalor pembakaran dimetil eter adalah...

- a. -413 kJ/mol
- b. +825 kJ/mol
- c. -825 kJ/mol
- d. +1650 kJ/mol
- e. -1650 kJ/mol

3. Agar reaksi menjadi spontan, keadaan manakah yang harus benar?

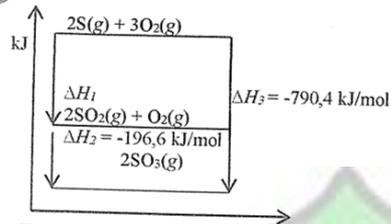
- a.  $\Delta H$  harus negatif
- b.  $\Delta H$  harus positif
- c.  $\Delta S$  harus negatif
- d.  $\Delta G$  harus negatif
- e.  $\Delta G$  harus positif

4. Beberapa entalpi pembentukan metana jika diketahui reaksi pembakaran metana adalah reaksi eksoterm yang menghasilkan kalor sebesar  $-890 \text{ kJ/mol}$ , reaksi pembentukan  $\text{CO}_2$  menghasilkan kalor sebesar  $-393,5 \text{ kJ/mol}$ , dan reaksi pembentukan air menghasilkan kalor sebesar  $-285,8 \text{ kJ/mol}$ ?

- a. +159,6 kJ/mol
- b. +75,0 kJ/mol
- c. -75,0 kJ/mol
- d. -159,6 kJ/mol

e. semua jawaban salah

5. Diagram entalpi tahap-tahap reaksi ditunjukkan oleh bagan sebagai berikut:



Harga  $\Delta H_1$  sebesar...

- 593,8 kJ/mol
  - 296,9 kJ/mol
  - +296,9 kJ/mol
  - +593,8 kJ/mol
  - +790,4 kJ/mol
6. Pernyataan yang benar tentang reaksi endoterm adalah ...
- entalpi awal lebih besar dari entalpi akhir dan  $\Delta H > 0$ .
  - entalpi awal lebih kecil dari entalpi akhir dan  $\Delta H > 0$ .
  - entalpi awal lebih besar dari entalpi akhir dan  $\Delta H < 0$ .
  - entalpi awal lebih kecil dari entalpi akhir dan  $\Delta H < 0$ .
  - entalpi awal sama dengan entalpi akhir dan  $\Delta H = 0$ .
7. Sebuah kristal  $KNO_3$  dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditetesi dengan air. Pada dasar tabung reaksi terasa dingin. Reaksi ini dapat digolongkan...
- Eksoterm, energi berpindah dari sistem ke lingkungan
  - Endoterm, energi berpindah dari sistem ke lingkungan
  - Eksoterm, energi berpindah dari lingkungan ke sistem
  - Endoterm, energi berpindah dari lingkungan ke sistem
  - Eksoterm, energi tidak berpindah
8. Pembakaran 32 gram metana ( $M_r = 16$ ) dalam kalorimeter menyebabkan suhu kalorimeter naik dari  $25,5^\circ\text{C}$  menjadi  $90,5^\circ\text{C}$ . Jika kalorimeter berisi 4 L air dan kalor jenis air =  $4,2 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{C}^{-1}$  serta kapasitas kalor kalorimeter dianggap nol, maka entalpi pembakaran gas metana tersebut adalah... kJ/mol.
- 546
  - 273
  - +273
  - +546
  - 1092
9. Diketahui energi ikatan

$$\text{C-F} = 439 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\text{C-Cl} = 330 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\text{F-F} = 159 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\text{Cl-Cl} = 243 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

Kalor reaksi untuk reaksi  $\text{CF}_2\text{Cl}_2 + \text{F}_2 \rightarrow \text{CF}_4 + \text{Cl}_2$  adalah...

- a. +136 kJ
- b. +302 kJ
- c. -302 kJ
- d. +622 kJ
- e. -622 kJ

10. Diketahui energi ikatan rata-rata sebagai berikut:

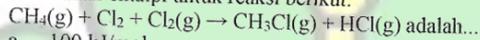
$$\text{C-H} = 414 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{Cl-Cl} = 244 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{H-Cl} = 432 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{C-Cl} = 326 \text{ kJ/mol}$$

Perubahan entalpi untuk reaksi berikut:



- a. -100 kJ/mol
- b. +100 kJ/mol
- c. +728 kJ/mol
- d. -1342 kJ/mol
- e. +1342 kJ/mol

11. Diketahui energi ikatan rata-rata:

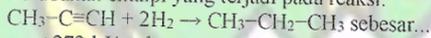
$$\text{C}\equiv\text{C} : 839 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{C-C} : 343 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{H-H} : 436 \text{ kJ/mol}$$

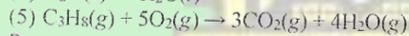
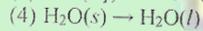
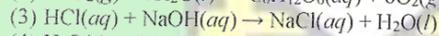
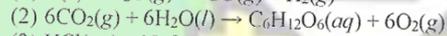
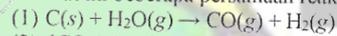
$$\text{C-H} : 410 \text{ kJ/mol}$$

Perubahan entalpi yang terjadi pada reaksi:



- a. +272 kJ/mol
- b. -272 kJ/mol
- c. -1711 kJ/mol
- d. -1983 kJ/mol
- e. -3694 kJ/mol

12. Berikut ini beberapa persamaan reaksi kimia dalam kehidupan sehari-hari:



Pasangan persamaan reaksi eksoterm terjadi pada nomor...

- a. (1) dan (2)
- b. (1) dan (3)

- c. (2) dan (3)  
 d. (3) dan (4)  
 e. (3) dan (5)

13. Berikut ini beberapa peristiwa dalam kehidupan sehari-hari:

- (1) Pembakaran sampah  
 (2) Es mencair  
 (3) Memasak air  
 (4) Pembuatan garam dari air laut  
 (5) Respirasi

Pasangan peristiwa yang termasuk reaksi eksoterm adalah...

- a. (1) dan (2)  
 b. (1) dan (5)  
 c. (2) dan (5)  
 d. (3) dan (4)  
 e. (4) dan (5)

14. Berikut ini beberapa peristiwa dalam kehidupan sehari-hari:

- (1) hujan yang terbentuk dari uap air  
 (2) es mencair  
 (3) fotosintesis  
 (4) air membeku  
 (5) batu kapur dilarutkan dalam air

Pasangan peristiwa yang menunjukkan reaksi endoterm adalah ...

- a. (1) dan (2)  
 b. (1) dan (4)  
 c. (2) dan (3)  
 d. (3) dan (4)  
 e. (3) dan (5)

15. Pada suatu percobaan, pencampuran 50 mL HCl 1 M dan 50 mL NaOH 1 M menghasilkan peningkatan suhu sebesar 5 °C. Jika massa jenis larutan dianggap sama dengan massa jenis air (1 g/mL) dan kalor jenis air = 4,2 J/g°C maka persamaan termokimia yang paling tepat adalah...

- a.  $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = +2,1 \text{ kJ/mol}$   
 b.  $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = -2,1 \text{ kJ/mol}$   
 c.  $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = +42 \text{ kJ/mol}$   
 d.  $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = -42 \text{ kJ/mol}$   
 e.  $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = -4200 \text{ kJ/mol}$

16. Kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan 100 mL air adalah 29,40 kJ. Apabila kapasitas panas air 4,2 J/g°C, kenaikan suhu yang dialami air adalah...

- a. 35 °C  
 b. 50 °C  
 c. 60 °C  
 d. 70 °C

e. 100 °C

17. Apabila 1 mol  $\text{CuSO}_4$  dilarutkan ke dalam air, terjadi perubahan entalpi sebesar  $\Delta H = -48 \text{ kJ}$ . Jika 80 gram  $\text{CuSO}_4$  ( $M_r = 160$ ) dilarutkan ke dalam air, perubahan entalpinya adalah...

- a. -96 kJ
- b. +48 kJ
- c. -24 kJ
- d. -16 kJ
- e. +14,25 kJ

18. Sepotong seng pada temperatur 20,0 °C dengan massa 65,38 gram, dimasukkan ke dalam 100 mL air mendidih ( $T = 100 \text{ °C}$ ). Massa jenis air 1,0 g/mL, kalor jenis seng adalah 0,400 j/g/°C dan kalor jenis air adalah 4,20 j/g/°C. Temperatur yang dicapai oleh seng dan air adalah...

- a. 95,3 °C
- b. 80,1 °C
- c. 72,4 °C
- d. 60,0 °C
- e. 33,4 °C

19. Bila pada reaksi  $\text{P}_4 + 10\text{Cl}_2 \rightarrow 4\text{PCl}_5$  dilepaskan energi sebesar 1678 kJ, maka  $\Delta H$  pembentukan  $\text{PCl}_5$  adalah...

- a. -6712
- b. +1678
- c. -764,4
- d. -419,5
- e. +185,8

20. Ke dalam tabung reaksi yang berisi air dilarutkan urea padat. Ternyata pada tabung reaksi terasa dingin. Dari reaksi kimia tersebut, yang termasuk sistem pada peristiwa tersebut...

- a. Urea
- b. Air dan tabung reaksi
- c. Air
- d. Urea, air dan tabung reaksi
- e. Urea dan air

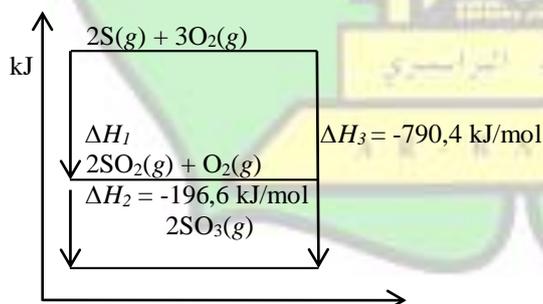
**Lampiran 14****SOAL POST TEST**

Nama :  
 Kelas :  
 Hari/Tanggal :  
 Petunjuk pengisian :

- i. Pilihlah salah satu jawaban yang menurut anda benar a, b, c, d atau e.
  - ii. Berilah tanda silang (X) pada salah satu jawaban yang benar.
  - iii. Jawaban tidak boleh lebih dari satu pilihan.
  - iv. Jawaban hendaklah dijawab dengan sebenarnya dan sejujur-jujurnya.
1. Pernyataan yang benar tentang reaksi endoterm adalah ...
    - a. entalpi awal lebih besar dari entalpi akhir dan  $\Delta H > 0$ .
    - b. entalpi awal lebih kecil dari entalpi akhir dan  $\Delta H > 0$ .
    - c. entalpi awal lebih besar dari entalpi akhir dan  $\Delta H < 0$ .
    - d. entalpi awal lebih kecil dari entalpi akhir dan  $\Delta H < 0$ .
    - e. entalpi awal sama dengan entalpi akhir dan  $\Delta H = 0$ .
  2. Sebuah kristal  $\text{KNO}_3$  dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditetesi dengan air. Pada dasar tabung reaksi terasa dingin. Reaksi ini dapat digolongkan...
    - a. Eksoterm, energi berpindah dari sistem ke lingkungan
    - b. Endoterm, energi berpindah dari sistem ke lingkungan
    - c. Eksoterm, energi berpindah dari lingkungan ke sistem
    - d. Endoterm, energi berpindah dari lingkungan ke sistem
    - e. Eksoterm, energi tidak berpindah
  3. Pembakaran 32 gram metana ( $M_r = 16$ ) dalam kalorimeter menyebabkan suhu kalorimeter naik dari  $25,5^\circ\text{C}$  menjadi  $90,5^\circ\text{C}$ . Jika kalorimeter berisi 4 L air dan kalor jenis air =  $4,2 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\text{C}^{-1}$  serta kapasitas kalor kalorimeter dianggap nol, maka entalpi pembakaran gas metana tersebut adalah... kJ/mol.
    - a. -546
    - b. -273
    - c. +273
    - d. +546
    - e. -1092
  4. Pada suatu percobaan, pencampuran 50 mL HCl 1 M dan 50 mL NaOH 1 M menghasilkan peningkatan suhu sebesar  $5^\circ\text{C}$ . Jika massa jenis larutan dianggap sama dengan massa jenis air ( $1 \text{ g/mL}$ ) dan kalor jenis air =  $4,2 \text{ J/g}^\circ\text{C}$  maka persamaan termokimia yang paling tepat adalah...
    - a.  $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = +2,1 \text{ kJ/mol}$
    - b.  $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = -2,1 \text{ kJ/mol}$
    - c.  $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = +42 \text{ kJ/mol}$

- d.  $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = -42 \text{ kJ/mol}$   
 e.  $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = -4200 \text{ kJ/mol}$
5. Kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan 100 mL air adalah 29,40 kJ. Apabila kapasitas panas air 4,2 J/g°C, kenaikan suhu yang dialami air adalah...
- 35 °C
  - 50 °C
  - 60 °C
  - 70 °C
  - 100 °C
6. Apabila 1 mol  $\text{CuSO}_4$  dilarutkan ke dalam air, terjadi perubahan entalpi sebesar  $\Delta H = -48 \text{ kJ}$ . Jika 80 gram  $\text{CuSO}_4$  ( $M_r = 160$ ) dilarutkan ke dalam air, perubahan entalpinya adalah...
- 96 kJ
  - +48 kJ
  - 24 kJ
  - 16 kJ
  - +14,25 kJ
7. Sepotong seng pada temperatur 20,0 °C dengan massa 65,38 gram, dimasukkan ke dalam 100 mL air mendidih ( $T = 100 \text{ °C}$ ). Massa jenis air 1,0 g/ml, kalor jenis seng adalah 0,400 j/g/C dan kalor jenis air adalah 4,20 j/g/C. Temperatur yang dicapai oleh seng dan air adalah...
- 95,3 °C
  - 80,1 °C
  - 72,4 °C
  - 60,0 °C
  - 33,4 °C
8. Bila pada reaksi  $\text{P}_4 + 10\text{Cl}_2 \rightarrow 4\text{PCl}_5$  dilepaskan energi sebesar 1678 kJ, maka  $\Delta H$  pembentukan  $\text{PCl}_5$  adalah...
- 6712
  - +1678
  - 764,4
  - 419,5
  - +185,8
9. Sebanyak 500 mL air dipanaskan dengan menggunakan lampu spirtus. Jika jumlah etanol yang terbakar 2 gram, ternyata suhu air naik sebesar 5,14°C. Efisiensi kalor pada proses pemanasan tersebut adalah...
- ( $\Delta H_f^\circ \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = -227 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $\text{CO}_2(\text{g}) = -393,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = -242 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ; kalor jenis air = 4,18 J.g<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>; Ar H = 1; C = 12; O = 16)
- 1%
  - 2%
  - 10%

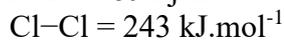
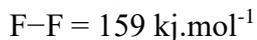
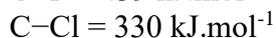
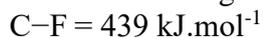
- d. 20%  
e. 40%
10. Bila 2,3 gram eter ( $M_r = 46$ ) dibakar pada tekanan tetap kalor yang dilepaskan adalah 82,5 kJ. Berdasarkan data ini, kalor pembakaran dimetil eter adalah...
- 413 kJ/mol
  - +825 kJ/mol
  - 825 kJ/mol
  - +1650 kJ/mol
  - 1650 kJ/mol
11. Agar reaksi menjadi spontan, keadaan manakah yang harus benar?
- $\Delta H$  harus negatif
  - $\Delta H$  harus positif
  - $\Delta S$  harus negatif
  - $\Delta G$  harus negatif
  - $\Delta G$  harus positif
12. Beberapa entalpi pembentukan metana jika diketahui reaksi pembakaran metana adalah reaksi eksoterm yang menghasilkan kalor sebesar -890 kJ/mol, reaksi pembentukan  $\text{CO}_2$  menghasilkan kalor sebesar -393,5 kJ/mol, dan reaksi pembentukan air menghasilkan kalor sebesar -285,8 kJ/mol?
- +159,6 kJ/mol
  - +75,0 kJ/mol
  - 75,0 kJ/mol
  - 159,6 kJ/mol
  - semua jawaban salah
13. Diagram entalpi tahap-tahap reaksi ditunjukkan oleh bagan sebagai berikut:



Harga  $\Delta H_1$  sebesar...

- 593,8 kJ/mol
- 296,9 kJ/mol
- +296,9 kJ/mol
- +593,8 kJ/mol
- +790,4 kJ/mol

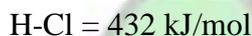
14. Diketahui energi ikatan



Kalor reaksi untuk reaksi  $\text{CF}_2\text{Cl}_2 + \text{F}_2 \rightarrow \text{CF}_4 + \text{Cl}_2$  adalah...

- +136 kJ
- +302 kJ
- 302 kJ
- +622 kJ
- 622 kJ

15. Diketahui energi ikatan rata-rata sebagai berikut:

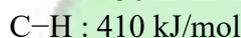
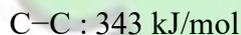


Perubahan entalpi untuk reaksi berikut:



- 100 kJ/mol
- +100 kJ/mol
- +728 kJ/mol
- 1342 kJ/mol
- +1342 kJ/mol

16. Diketahui energi ikatan rata-rata:

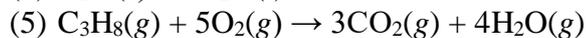
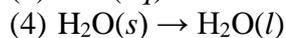
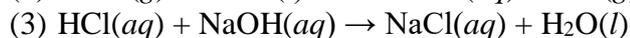
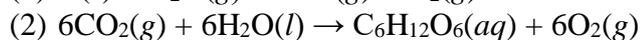
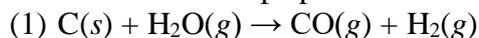


Perubahan entalpi yang terjadi pada reaksi:



- +272 kJ/mol
- 272 kJ/mol
- 1711 kJ/mol
- 1983 kJ/mol
- 3694 kJ/mol

17. Berikut ini beberapa persamaan reaksi kimia dalam kehidupan sehari-hari:



Pasangan persamaan reaksi eksoterm terjadi pada nomor...

- (1) dan (2)

- b. (1) dan (3)
- c. (2) dan (3)
- d. (3) dan (4)
- e. (3) dan (5)

18. Berikut ini beberapa peristiwa dalam kehidupan sehari-hari:

- (1) Pembakaran sampah
- (2) Es mencair
- (3) Memasak air
- (4) Pembuatan garam dari air laut
- (5) Respirasi

Pasangan peristiwa yang termasuk reaksi eksoterm adalah...

- a. (1) dan (2)
- b. (1) dan (5)
- c. (2) dan (5)
- d. (3) dan (4)
- e. (4) dan (5)

19. Berikut ini beberapa peristiwa dalam kehidupan sehari-hari:

- (1) hujan yang terbentuk dari uap air
- (2) es mencair
- (3) fotosintesis
- (4) air membeku
- (5) batu kapur dilarutkan dalam air

Pasangan peristiwa yang menunjukkan reaksi endoterm adalah ...

- a. (1) dan (2)
- b. (1) dan (4)
- c. (2) dan (3)
- d. (3) dan (4)
- e. (3) dan (5)

20. Ke dalam tabung reaksi yang berisi air dilarutkan urea padat. Ternyata pada tabung reaksi terasa dingin. Dari reaksi kimia tersebut, yang termasuk sistem pada peristiwa tersebut...

- a. Urea
- b. Air dan tabung reaksi
- c. Air
- d. Urea, air dan tabung reaksi
- e. Urea dan air

*Lampiran 15***KUNCI JAWABAN POST TEST**

1. B
2. D
3. A
4. D
5. D
6. C
7. A
8. D
9. D
10. E
11. D
12. C
13. A
14. C
15. A
16. B
17. E
18. B
19. C
20. E



## Lampiran 16

85

**SOAL POST TEST**

Nama : Cut. Bunga lestari  
 Kelas : XI MIA 4  
 Hari/Tanggal : Sabtu 23 - 11 - 2019  
 Petunjuk pengisian :

- i. Pilihlah salah satu jawaban yang menurut anda benar a, b, c, d atau e.
- ii. Berilah tanda silang (X) pada salah satu jawaban yang benar.
- iii. Jawaban tidak boleh lebih dari satu pilihan.
- iv. Jawaban hendaklah dijawab dengan sebenarnya dan sejujur-jujurnya.

1. Pernyataan yang benar tentang reaksi endoterm adalah ...
  - a. entalpi awal lebih besar dari entalpi akhir dan  $\Delta H > 0$ .
  - b. entalpi awal lebih kecil dari entalpi akhir dan  $\Delta H > 0$ .
  - c. entalpi awal lebih besar dari entalpi akhir dan  $\Delta H < 0$ .
  - d. entalpi awal lebih kecil dari entalpi akhir dan  $\Delta H < 0$ .
  - e. entalpi awal sama dengan entalpi akhir dan  $\Delta H = 0$ .
2. Sebuah kristal  $KNO_3$  dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditetesi dengan air. Pada dasar tabung reaksi terasa dingin. Reaksi ini dapat digolongkan...
  - a. Eksoterm, energi berpindah dari sistem ke lingkungan
  - b. Endoterm, energi berpindah dari sistem ke lingkungan
  - c. Eksoterm, energi berpindah dari lingkungan ke sistem
  - d. Endoterm, energi berpindah dari lingkungan ke sistem
  - e. Eksoterm, energi tidak berpindah
3. Pembakaran 32 gram metana ( $M_r = 16$ ) dalam kalorimeter menyebabkan suhu kalorimeter naik dari  $25,5^\circ C$  menjadi  $90,5^\circ C$ . Jika kalorimeter berisi 4 L air dan kalor jenis air =  $4,2 J \cdot g^{-1} \cdot C^{-1}$  serta kapasitas kalor kalorimeter dianggap nol, maka entalpi pembakaran gas metana tersebut adalah... kJ/mol.
  - a. -546
  - b. -273
  - c. +273
  - d. +546
  - e. -1092
4. Pada suatu percobaan, pencampuran 50 mL HCl 1 M dan 50 mL NaOH 1 M menghasilkan peningkatan suhu sebesar  $5^\circ C$ . Jika massa jenis larutan dianggap sama dengan massa jenis air ( $1 g/mL$ ) dan kalor jenis air =  $4,2 J/g \cdot C$  maka persamaan termokimia yang paling tepat adalah...
  - a.  $HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l) \quad \Delta H = +2,1 kJ/mol$
  - b.  $HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l) \quad \Delta H = -2,1 kJ/mol$
  - c.  $HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l) \quad \Delta H = +42 kJ/mol$
  - d.  $HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l) \quad \Delta H = -42 kJ/mol$

- e.  $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = -4200 \text{ kJ/mol}$
5. Kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan 100 mL air adalah 29,40 kJ. Apabila kapasitas panas air 4,2 J/g°C, kenaikan suhu yang dialami air adalah...
- 35 °C
  - 50 °C
  - 60 °C
  - 70 °C
  - 100 °C
6. Apabila 1 mol  $\text{CuSO}_4$  dilarutkan ke dalam air, terjadi perubahan entalpi sebesar  $\Delta H = -48 \text{ kJ}$ . Jika 80 gram  $\text{CuSO}_4$  ( $M_r = 160$ ) dilarutkan ke dalam air, perubahan entalpinya adalah...
- 96 kJ
  - +48 kJ
  - 24 kJ
  - 16 kJ
  - +14,25 kJ
7. Sepotong seng pada temperatur 20,0 °C dengan massa 65,38 gram, dimasukkan ke dalam 100 mL air mendidih ( $T = 100 \text{ °C}$ ). Massa jenis air 1,0 g/ml, kalor jenis seng adalah 0,400 j/g°C dan kalor jenis air adalah 4,20 j/g°C. Temperatur yang dicapai oleh seng dan air adalah...
- 95,3 °C
  - 80,1 °C
  - 72,4 °C
  - 60,0 °C
  - 33,4 °C
8. Bila pada reaksi  $\text{P}_4 + 10\text{Cl}_2 \rightarrow 4\text{PCl}_5$  dilepaskan energi sebesar 1678 kJ, maka  $\Delta H$  pembentukan  $\text{PCl}_5$  adalah...
- 6712
  - +1678
  - 764,4
  - 419,5
  - +185,8
9. Sebanyak 500 mL air dipanaskan dengan menggunakan lampu spiritus. Jika jumlah etanol yang terbakar 2 gram, ternyata suhu air naik sebesar 5,14°C. Efisiensi kalor pada proses pemanasan tersebut adalah...
- ( $\Delta H_f^\circ \text{ C}_2\text{H}_5\text{OH} = -227 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ;  $\text{CO}_2(\text{g}) = -393,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ;  $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = -242 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ; kalor jenis air =  $4,18 \text{ J.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$ ; Ar H = 1; C = 12; O = 16)
- 1%
  - 2%
  - 10%
  - 20%

e. 40%

10. Bila 2,3 gram eter ( $M_r = 46$ ) dibakar pada tekanan tetap kalor yang dilepaskan adalah 82,5 kJ. Berdasarkan data ini, kalor pembakaran dimetil eter adalah...

- a. -413 kJ/mol
- b. +825 kJ/mol
- c. -825 kJ/mol
- d. +1650 kJ/mol
- e. -1650 kJ/mol

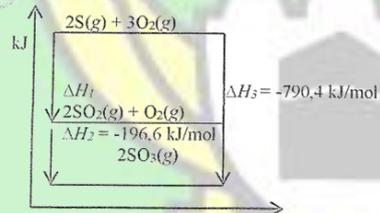
11. Agar reaksi menjadi spontan, keadaan manakah yang harus benar?

- a.  $\Delta H$  harus negatif
- b.  $\Delta H$  harus positif
- c.  $\Delta S$  harus negatif
- d.  $\Delta G$  harus negatif
- e.  $\Delta G$  harus positif

12. Beberapa entalpi pembentukan metana jika diketahui reaksi pembakaran metana adalah reaksi eksoterm yang menghasilkan kalor sebesar -890 kJ/mol, reaksi pembentukan  $\text{CO}_2$  menghasilkan kalor sebesar -393,5 kJ/mol, dan reaksi pembentukan air menghasilkan kalor sebesar -285,8 kJ/mol?

- a. +159,6 kJ/mol
- b. +75,0 kJ/mol
- c. -75,0 kJ/mol
- d. -159,6 kJ/mol
- e. semua jawaban salah

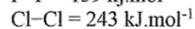
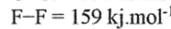
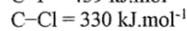
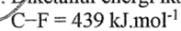
13. Diagram entalpi tahap-tahap reaksi ditunjukkan oleh bagan sebagai berikut:



Harga  $\Delta H_1$  sebesar...

- a. -593,8 kJ/mol
- b. -296,9 kJ/mol
- c. +296,9 kJ/mol
- d. +593,8 kJ/mol
- e. +790,4 kJ/mol

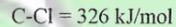
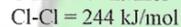
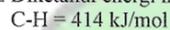
14. Diketahui energi ikatan



Kalor reaksi untuk reaksi  $\text{CF}_2\text{Cl}_2 + \text{F}_2 \rightarrow \text{CF}_4 + \text{Cl}_2$  adalah...

- a. +136 kJ
- b. +302 kJ
- c. -302 kJ
- d. +622 kJ
- e. -622 kJ

15. Diketahui energi ikatan rata-rata sebagai berikut:

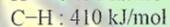
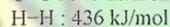
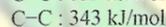
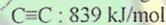


Perubahan entalpi untuk reaksi berikut:

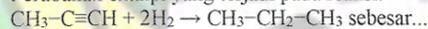


- a. -100 kJ/mol
- b. +100 kJ/mol
- c. +728 kJ/mol
- d. -1342 kJ/mol
- e. +1342 kJ/mol

16. Diketahui energi ikatan rata-rata:

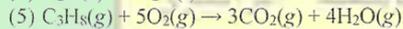
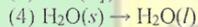
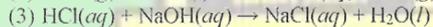
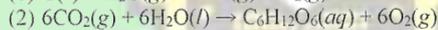
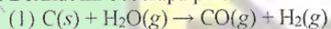


Perubahan entalpi yang terjadi pada reaksi:



- a. +272 kJ/mol
- b. -272 kJ/mol
- c. -1711 kJ/mol
- d. -1983 kJ/mol
- e. -3694 kJ/mol

17. Berikut ini beberapa persamaan reaksi kimia dalam kehidupan sehari-hari:



Pasangan persamaan reaksi eksoterm terjadi pada nomor...

- a. (1) dan (2)

- b. (1) dan (3)
- c. (2) dan (3)
- d. (3) dan (4)
- e. (3) dan (5)

18. Berikut ini beberapa peristiwa dalam kehidupan sehari-hari:

- (1) Pembakaran sampah
- (2) Es mencair
- (3) Memasak air
- (4) Pembuatan garam dari air laut
- (5) Respirasi

Pasangan peristiwa yang termasuk reaksi eksoterm adalah...

- a. (1) dan (2)
- b. (1) dan (5)
- c. (2) dan (5)
- d. (3) dan (4)
- e. (4) dan (5)

19. Berikut ini beberapa peristiwa dalam kehidupan sehari-hari:

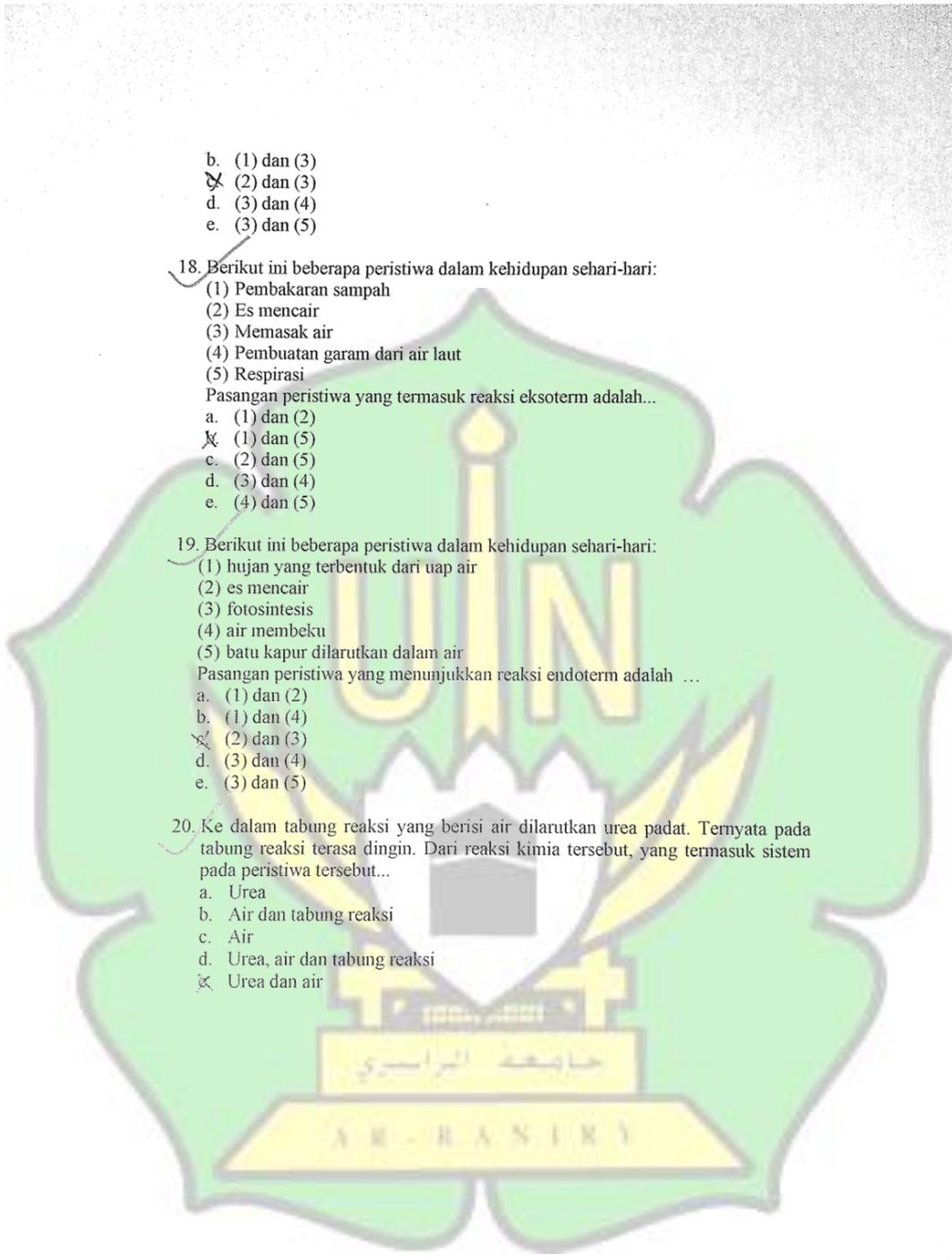
- (1) hujan yang terbentuk dari uap air
- (2) es mencair
- (3) fotosintesis
- (4) air membeku
- (5) batu kapur dilarutkan dalam air

Pasangan peristiwa yang menunjukkan reaksi endoterm adalah ...

- a. (1) dan (2)
- b. (1) dan (4)
- c. (2) dan (3)
- d. (3) dan (4)
- e. (3) dan (5)

20. Ke dalam tabung reaksi yang berisi air dilarutkan urea padat. Ternyata pada tabung reaksi terasa dingin. Dari reaksi kimia tersebut, yang termasuk sistem pada peristiwa tersebut...

- a. Urea
- b. Air dan tabung reaksi
- c. Air
- d. Urea, air dan tabung reaksi
- e. Urea dan air



## SOAL POST TEST

Nama : Putri Adelina Rizki  
 Kelas : XI MIA 4  
 Hari/Tanggal : Sabtu, 23 Nov 2019  
 Petunjuk pengisian :

- Pilihlah salah satu jawaban yang menurut anda benar a, b, c, d atau e.
- Berilah tanda silang (X) pada salah satu jawaban yang benar.
- Jawaban tidak boleh lebih dari satu pilihan.
- Jawaban hendaklah dijawab dengan sebenarnya dan sejujur-jujurnya.

- Pernyataan yang benar tentang reaksi endoterm adalah ...
  - entalpi awal lebih besar dari entalpi akhir dan  $\Delta H > 0$ .
  - entalpi awal lebih kecil dari entalpi akhir dan  $\Delta H > 0$ .
  - entalpi awal lebih besar dari entalpi akhir dan  $\Delta H < 0$ .
  - entalpi awal lebih kecil dari entalpi akhir dan  $\Delta H < 0$ .
  - entalpi awal sama dengan entalpi akhir dan  $\Delta H = 0$ .
- Sebuah kristal  $\text{KNO}_3$  dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditetesi dengan air. Pada dasar tabung reaksi terasa dingin. Reaksi ini dapat digolongkan...
  - Eksoterm, energi berpindah dari sistem ke lingkungan
  - Endoterm, energi berpindah dari sistem ke lingkungan
  - Eksoterm, energi berpindah dari lingkungan ke sistem
  - Endoterm, energi berpindah dari lingkungan ke sistem
  - Eksoterm, energi tidak berpindah
- Pembakaran 32 gram metana ( $M_r = 16$ ) dalam kalorimeter menyebabkan suhu kalorimeter naik dari  $25,5^\circ\text{C}$  menjadi  $90,5^\circ\text{C}$ . Jika kalorimeter berisi 4 L air dan kalor jenis air =  $4,2 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{C}^{-1}$  serta kapasitas kalor kalorimeter dianggap nol, maka entalpi pembakaran gas metana tersebut adalah... kJ/mol.
  - 546
  - 273
  - +273
  - +546
  - 1092
- Pada suatu percobaan, pencampuran 50 mL HCl 1 M dan 50 mL NaOH 1 M menghasilkan peningkatan suhu sebesar  $5^\circ\text{C}$ . Jika massa jenis larutan dianggap sama dengan massa jenis air ( $1 \text{ g/mL}$ ) dan kalor jenis air =  $4,2 \text{ J/g}\cdot\text{C}$  maka persamaan termokimia yang paling tepat adalah...
  - $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = +2,1 \text{ kJ/mol}$
  - $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = -2,1 \text{ kJ/mol}$
  - $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = +42 \text{ kJ/mol}$
  - $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = -42 \text{ kJ/mol}$

- e.  $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = -4200 \text{ kJ/mol}$
5. K kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan 100 mL air adalah 29,40 kJ. Apabila kapasitas panas air 4,2 J/g°C, kenaikan suhu yang dialami air adalah...
- 35 °C
  - 50 °C
  - 60 °C
  - 70 °C
  - 100 °C
6. Apabila 1 mol  $\text{CuSO}_4$  dilarutkan ke dalam air, terjadi perubahan entalpi sebesar  $\Delta H = -48 \text{ kJ}$ . Jika 80 gram  $\text{CuSO}_4$  ( $M_r = 160$ ) dilarutkan ke dalam air, perubahan entalpinya adalah...
- 96 kJ
  - +48 kJ
  - 24 kJ
  - 16 kJ
  - +14,25 kJ
7. Sepotong seng pada temperatur 20,0 °C dengan massa 65,38 gram, dimasukkan ke dalam 100 mL air mendidih ( $T = 100 \text{ °C}$ ). Massa jenis air 1,0 g/ml, kalor jenis seng adalah 0,400 J/g°C dan kalor jenis air adalah 4,20 J/g°C. Temperatur yang dicapai oleh seng dan air adalah...
- 95,3 °C
  - 80,1 °C
  - 72,4 °C
  - 60,0 °C
  - 33,4 °C
8. Bila pada reaksi  $\text{P}_4 + 10\text{Cl}_2 \rightarrow 4\text{PCl}_5$  dilepaskan energi sebesar 1678 kJ, maka  $\Delta H$  pembentukan  $\text{PCl}_5$  adalah...
- 6712
  - +1678
  - 764,4
  - 419,5
  - +185,8
9. Sebanyak 500 mL air dipanaskan dengan menggunakan lampu spirtus. Jika jumlah etanol yang terbakar 2 gram, ternyata suhu air naik sebesar 5,14°C. Efisiensi kalor pada proses pemanasan tersebut adalah...
- ( $\Delta H_f^\circ \text{ C}_2\text{H}_5\text{OH} = -227 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $\text{CO}_2(\text{g}) = -393,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = -242 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ; kalor jenis air = 4,18 J.g<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>; Ar H = 1; C = 12; O = 16)
- 1%
  - 2%
  - 10%
  - 20%

e. 40%

10. Bila 2,3 gram eter ( $M_r = 46$ ) dibakar pada tekanan tetap kalor yang dilepaskan adalah 82,5 kJ. Berdasarkan data ini, kalor pembakaran dimetil eter adalah...

- a. -413 kJ/mol
- b. +825 kJ/mol
- c. -825 kJ/mol
- d. +1650 kJ/mol
- e. -1650 kJ/mol

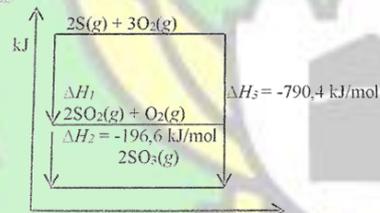
11. Agar reaksi menjadi spontan, keadaan manakah yang harus benar?

- a.  $\Delta H$  harus negatif
- b.  $\Delta H$  harus positif
- c.  $\Delta S$  harus negatif
- d.  $\Delta G$  harus negatif
- e.  $\Delta G$  harus positif

12. Beberapa entalpi pembentukan metana jika diketahui reaksi pembakaran metana adalah reaksi eksoterm yang menghasilkan kalor sebesar -890 kJ/mol, reaksi pembentukan  $\text{CO}_2$  menghasilkan kalor sebesar -393,5 kJ/mol, dan reaksi pembentukan air menghasilkan kalor sebesar -285,8 kJ/mol?

- a. +159,6 kJ/mol
- b. +75,0 kJ/mol
- c. -75,0 kJ/mol
- d. -159,6 kJ/mol
- e. semua jawaban salah

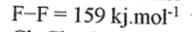
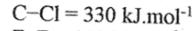
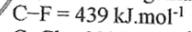
13. Diagram entalpi tahap-tahap reaksi ditunjukkan oleh bagan sebagai berikut:



Harga  $\Delta H_1$  sebesar...

- a. -593,8 kJ/mol
- b. -296,9 kJ/mol
- c. +296,9 kJ/mol
- d. +593,8 kJ/mol
- e. +790,4 kJ/mol

14. Diketahui energi ikatan



Kalor reaksi untuk reaksi  $\text{CF}_2\text{Cl}_2 + \text{F}_2 \rightarrow \text{CF}_4 + \text{Cl}_2$  adalah...

a. +136 kJ

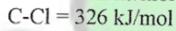
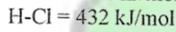
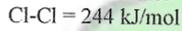
b. +302 kJ

c. -302 kJ

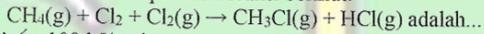
d. +622 kJ

e. -622 kJ

15. Diketahui energi ikatan rata-rata sebagai berikut:



Perubahan entalpi untuk reaksi berikut:



a. -100 kJ/mol

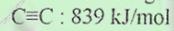
b. +100 kJ/mol

c. +728 kJ/mol

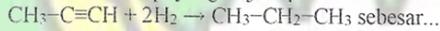
d. -1342 kJ/mol

e. +1342 kJ/mol

16. Diketahui energi ikatan rata-rata:



Perubahan entalpi yang terjadi pada reaksi:



a. +272 kJ/mol

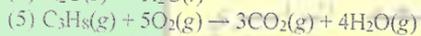
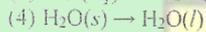
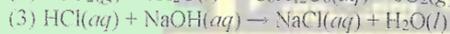
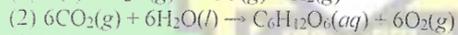
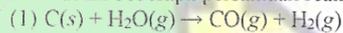
b. -272 kJ/mol

c. -1711 kJ/mol

d. -1983 kJ/mol

e. -3694 kJ/mol

17. Berikut ini beberapa persamaan reaksi kimia dalam kehidupan sehari-hari:



Pasangan persamaan reaksi eksoterm terjadi pada nomor...

a. (1) dan (2)

- b. (1) dan (3)
- c. (2) dan (3)
- d. (3) dan (4)
- (3) dan (5)

18. Berikut ini beberapa peristiwa dalam kehidupan sehari-hari:

- (1) Pembakaran sampah
- (2) Es mencair
- (3) Memasak air
- (4) Pembuatan garam dari air laut
- (5) Respirasi

Pasangan peristiwa yang termasuk reaksi eksoterm adalah...

- a. (1) dan (2)
- (1) dan (5)
- c. (2) dan (5)
- d. (3) dan (4)
- e. (4) dan (5)

19. Berikut ini beberapa peristiwa dalam kehidupan sehari-hari:

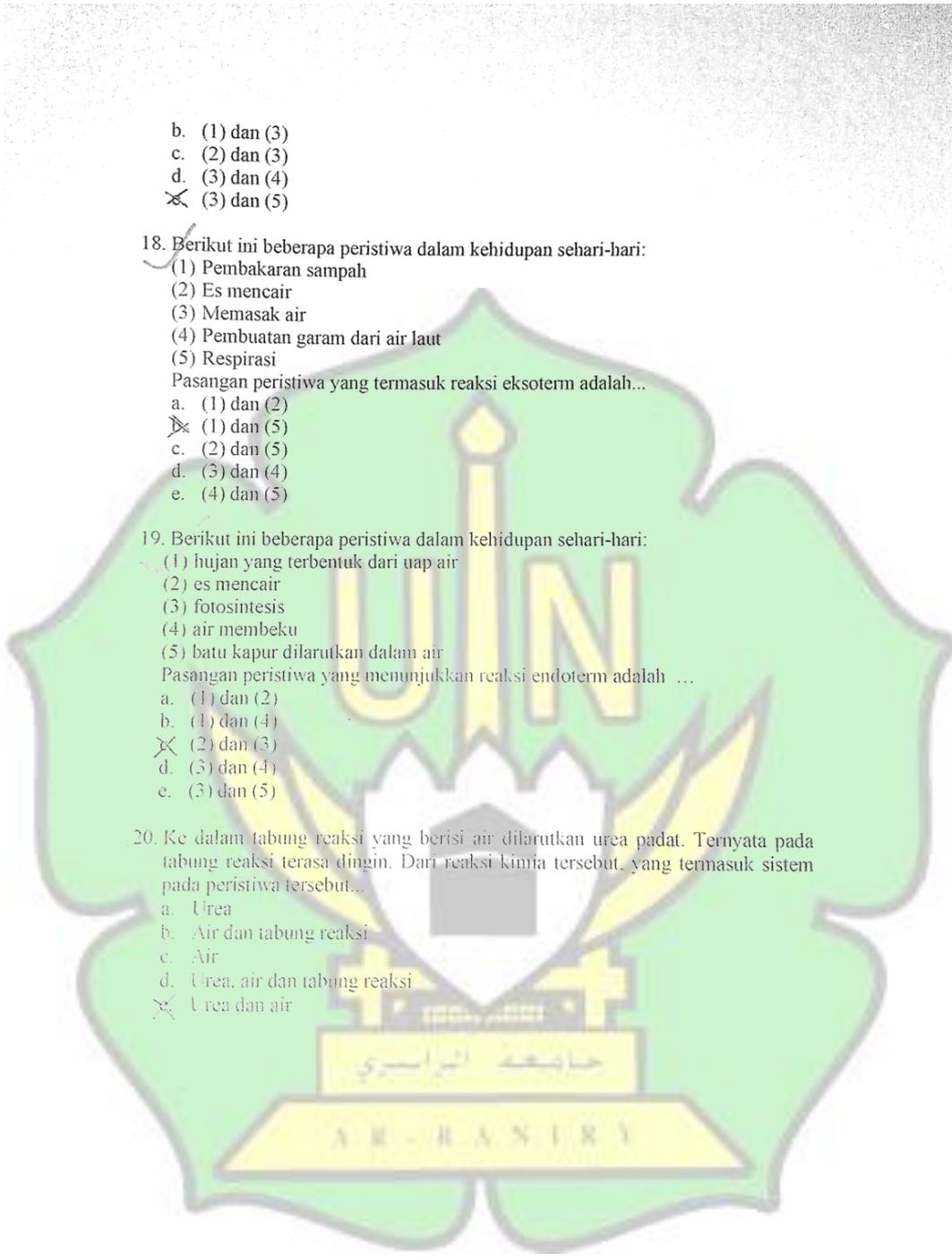
- (1) hujan yang terbentuk dari uap air
- (2) es mencair
- (3) fotosintesis
- (4) air membeku
- (5) batu kapur dilarutkan dalam air

Pasangan peristiwa yang menunjukkan reaksi endoterm adalah ...

- a. (1) dan (2)
- b. (1) dan (4)
- (2) dan (3)
- d. (3) dan (4)
- e. (3) dan (5)

20. Ke dalam tabung reaksi yang berisi air dilarutkan urea padat. Ternyata pada tabung reaksi terasa dingin. Dari reaksi kimia tersebut, yang termasuk sistem pada peristiwa tersebut...

- a. Urea
- b. Air dan tabung reaksi
- c. Air
- d. Urea, air dan tabung reaksi
- Urea dan air



*Lampiran 17***ANGKET RESPON SISWA****Nama :****Kelas :****Hari/Tanggal :****Petunjuk**

1. Sebelum Anda mengisi kuisioner ini, terlebih dahulu Anda harus membaca dengan teliti setiap pernyataan yang diajukan.
2. Berilah tanda *check list* (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Anda untuk setiap pernyataan yang diberikan.
3. Jawaban tidak boleh lebih dari satu pilihan

**Keterangan Pilihan Jawaban**

STS : Sangat Tidak Setuju

TS : Tidak Setuju

S : Setuju

SS : Sangat Setuju

No	Pernyataan	Pilihan jawaban			
		STS	TS	S	SS
1	Saya menyukai cara guru mengajar materi termokimia dengan model <i>Creative Problem Solving</i> .				
2	Model <i>Creative Problem Solving</i> dapat meningkatkan minat saya dalam mempelajari materi termokimia.				
3	Penerapan model <i>Creative Problem Solving</i> membuat saya lebih bersemangat dan percaya diri dalam menyelesaikan soal-soal termokimia.				
4	Saya merasa senang mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan model <i>Creative Problem Solving</i> .				
5	Model <i>Creative Problem Solving</i> membantu saya memahami materi termokimia.				
6	Saya merasa lebih aktif dalam belajar dengan menggunakan model <i>Creative Problem Solving</i> .				
7	Kemampuan berfikir saya lebih berkembang dengan menggunakan				

	model <i>Creative Problem Solving</i> .				
8	Model <i>Creative Problem Solving</i> membuat saya termotivasi untuk menyelesaikan permasalahan yang dimunculkan oleh guru.				
9	Model <i>Creative Problem Solving</i> membuat saya memiliki rasa tanggung jawab terhadap diri sendiri dan anggota kelompok.				
10	Model <i>Creative Problem Solving</i> memberikan inovasi baru bagi saya pada saat mengikuti kegiatan belajar.				



## Lampiran 18

## LEMBAR VALIDASI ANGKET SISWA

Pengaruh Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Termokimia Di MAN I Aceh Barat

**Petunjuk:**

Berilah tanda silang (X) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian anda jika :

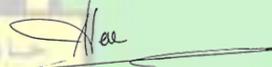
**Skor 2** : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

**Skor 1** : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

**Skor 0** : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

No	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1	<del>X</del>	1	0
2	<del>X</del>	1	0
3	<del>X</del>	1	0
4	<del>X</del>	1	0
5	2	1	<del>X</del>
6	<del>X</del>	1	0
7	<del>X</del>	1	0
8	<del>X</del>	1	0
9	<del>X</del>	1	0
10	<del>X</del>	1	0
11	2	1	0
12	<del>X</del>	1	<del>X</del>
13	<del>X</del>	1	0
14	2	1	0
15	<del>X</del>	1	<del>X</del>

Banda Aceh, 8/11 2019  
Validator,

  
Nurbanyani, MA  
(.....)  
NIP 197310092007012016

### LEMBAR VALIDASI ANGKET SISWA

#### Pengaruh Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Termokimia Di MAN I Aceh Barat

**Petunjuk:**

Berilah tanda silang (X) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian anda jika :

**Skor 2** : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

**Skor 1** : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

**Skor 0** : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

No	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1	2	1	0
2	2	1	0
3	2	1	0
4	2	1	0
5	2	1	0
6	0	1	0
7	0	1	0
8	0	1	0
9	0	1	0
10	0	1	0
11	2	1	0
12	2	1	0
13	0	1	0
14	0	1	0
15	0	1	0

Banda Aceh, 3 / 11 2019  
Validator,

*(Teuku Badlisyah, M.Pd)*

### LEMBAR VALIDASI ANGKET SISWA

#### Pengaruh Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Termokimia Di MAN I Aceh Barat

**Petunjuk:**

Berilah tanda silang (X) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian Anda jika :

- Skor 2** : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.  
**Skor 1** : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.  
**Skor 0** : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

No	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1	X	1	0
2	X	1	0
3	X	1	0
4	X	1	0
5	X	1	0
6	X	1	0
7	X	1	0
8	X	1	0
9	X	1	0
10	X	1	0
11	X	1	0
12	X	1	0
13	X	1	0
14	X	1	0
15	X	1	0

Banda Aceh, 13 / 11 2019  
 Validator,

  
 (Zoni Setio Ningsih, M.Ag.)

AR-RANIRY

## Lampiran 19

## ANGKET RESPON SISWA

Nama : Cut Bunga Iestari  
 Kelas : XI MIA 4  
 Hari/Tanggal : Sabtu 23-11-2019

## Petunjuk

1. Sebelum Anda mengisi kuisioner ini, terlebih dahulu Anda harus membaca dengan teliti setiap pernyataan yang diajukan.
2. Berilah tanda *check list* (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Anda untuk setiap pernyataan yang diberikan.
3. Jawaban tidak boleh lebih dari satu pilihan

## Keterangan Pilihan Jawaban

STS : Sangat Tidak Setuju  
 TS : Tidak Setuju  
 S : Setuju  
 SS : Sangat Setuju

No	Pernyataan	Pilihan jawaban			
		STS	TS	S	SS
1	Saya menyukai cara guru mengajar materi termokimia dengan model <i>Creative Problem Solving</i> .				✓
2	Model <i>Creative Problem Solving</i> dapat meningkatkan minat saya dalam mempelajari materi termokimia.				✓
3	Penerapan model <i>Creative Problem Solving</i> membuat saya lebih bersemangat dan percaya diri dalam menyelesaikan soal-soal termokimia.			✓	
4	Saya merasa senang mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan model <i>Creative Problem Solving</i> .			✓	
5	Model <i>Creative Problem Solving</i> membantu saya memahami materi termokimia.			✓	
6	Saya merasa lebih aktif dalam belajar dengan menggunakan model <i>Creative Problem Solving</i> .				✓
7	Kemampuan berfikir saya lebih berkembang dengan menggunakan model <i>Creative Problem Solving</i> .			✓	
8	Model <i>Creative Problem Solving</i>				

	membuat saya termotivasi untuk menyelesaikan permasalahan yang dimunculkan oleh guru.				✓
9	Model <i>Creative Problem Solving</i> membuat saya memiliki rasa tanggung jawab terhadap diri sendiri dan anggota kelompok.			✓	
10	Model <i>Creative Problem Solving</i> memberikan inovasi baru bagi saya pada saat mengikuti kegiatan belajar.				✓



### ANGKET RESPON SISWA

Nama : MIYA AMALIA PUTRI  
 Kelas : XI MIA 4  
 Hari/Tanggal : SABTU, 23 NOV 2019

#### Petunjuk

1. Sebelum Anda mengisi kuisioner ini, terlebih dahulu Anda harus membaca dengan teliti setiap pernyataan yang diajukan.
2. Berilah tanda *check list* (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Anda untuk setiap pernyataan yang diberikan.
3. Jawaban tidak boleh lebih dari satu pilihan

#### Keterangan Pilihan Jawaban

STS : Sangat Tidak Setuju  
 TS : Tidak Setuju  
 S : Setuju  
 SS : Sangat Setuju

No	Pernyataan	Pilihan jawaban			
		STS	TS	S	SS
1	Saya menyukai cara guru mengajar materi termokimia dengan model <i>Creative Problem Solving</i> .			✓	
2	Model <i>Creative Problem Solving</i> dapat meningkatkan minat saya dalam mempelajari materi termokimia.			✓	
3	Penerapan model <i>Creative Problem Solving</i> membuat saya lebih bersemangat dan percaya diri dalam menyelesaikan soal-soal termokimia.			✓	
4	Saya merasa senang mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan model <i>Creative Problem Solving</i> .			✓	
5	Model <i>Creative Problem Solving</i> membantu saya memahami materi termokimia.				✓
6	Saya merasa lebih aktif dalam belajar dengan menggunakan model <i>Creative Problem Solving</i> .			✓	
7	Kemampuan berfikir saya lebih berkembang dengan menggunakan model <i>Creative Problem Solving</i> .				✓
8	Model <i>Creative Problem Solving</i>				

	membuat saya termotivasi untuk menyelesaikan permasalahan yang dimunculkan oleh guru.			✓	
9	Model <i>Creative Problem Solving</i> membuat saya memiliki rasa tanggung jawab terhadap diri sendiri dan anggota kelompok.				✓
10	Model <i>Creative Problem Solving</i> memberikan inovasi baru bagi saya pada saat mengikuti kegiatan belajar.			✓	



## Lampiran 20

TABEL VI  
NILAI-NILAI CHI KUADRAT

dk	Tarf signifikansi					
	50%	30%	20%	10%	5%	1%
1	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	6,635
2	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	9,210
3	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	11,341
4	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	13,277
5	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	15,086
6	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	16,812
7	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	18,475
8	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	20,090
9	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	21,666
10	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	23,209
11	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	24,725
12	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	26,217
13	12,340	15,119	16,985	19,812	22,362	27,688
14	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	29,141
15	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	30,578
16	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	32,000
17	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	33,409
18	17,338	20,601	22,760	25,989	28,869	34,805
19	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	36,191
20	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	37,566
21	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	38,932
22	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	40,289
23	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	41,638
24	23,337	27,096	29,553	33,196	35,415	42,980
25	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	44,314
26	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	45,642
27	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	46,963
28	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	48,278
29	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	49,588
30	29,336	33,530	36,250	40,256	43,773	50,892

## Lampiran 21

Titik Persentase Distribusi t (df = 1 – 40)

df	Pr	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
		0.50	0.20	0.10	0.050	0.02	0.010	0.002
1		1.00000	3.07768	6.31375	12.70620	31.82052	63.65674	318.30884
2		0.81650	1.88562	2.91999	4.30265	6.96456	9.92484	22.32712
3		0.76489	1.63774	2.35336	3.18245	4.54070	5.84091	10.21453
4		0.74070	1.53321	2.13185	2.77645	3.74695	4.60409	7.17318
5		0.72669	1.47588	2.01505	2.57058	3.36493	4.03214	5.89343
6		0.71756	1.43976	1.94318	2.44691	3.14267	3.70743	5.20763
7		0.71114	1.41492	1.89458	2.36462	2.99795	3.49948	4.78529
8		0.70639	1.39682	1.85955	2.30600	2.89646	3.35539	4.50079
9		0.70272	1.38303	1.83311	2.26216	2.82144	3.24984	4.29681
10		0.69981	1.37218	1.81246	2.22814	2.76377	3.16927	4.14370
11		0.69745	1.36343	1.79588	2.20099	2.71808	3.10581	4.02470
12		0.69548	1.35622	1.78229	2.17881	2.68100	3.05454	3.92963
13		0.69383	1.35017	1.77093	2.16037	2.65031	3.01228	3.85198
14		0.69242	1.34503	1.76131	2.14479	2.62449	2.97684	3.78739
15		0.69120	1.34061	1.75305	2.13145	2.60248	2.94671	3.73283
16		0.69013	1.33676	1.74588	2.11991	2.58349	2.92078	3.68615
17		0.68920	1.33338	1.73961	2.10982	2.56693	2.89823	3.64577
18		0.68836	1.33039	1.73406	2.10092	2.55238	2.87844	3.61048
19		0.68762	1.32773	1.72913	2.09302	2.53948	2.86093	3.57940
20		0.68695	1.32534	1.72472	2.08596	2.52798	2.84534	3.55181
21		0.68635	1.32319	1.72074	2.07961	2.51765	2.83136	3.52715
22		0.68581	1.32124	1.71714	2.07387	2.50832	2.81876	3.50499
23		0.68531	1.31946	1.71387	2.06866	2.49987	2.80734	3.48496
24		0.68485	1.31784	1.71088	2.06390	2.49216	2.79694	3.46678
25		0.68443	1.31635	1.70814	2.05954	2.48511	2.78744	3.45019
26		0.68404	1.31497	1.70562	2.05553	2.47863	2.77871	3.43500
27		0.68368	1.31370	1.70329	2.05183	2.47266	2.77068	3.42103
28		0.68335	1.31253	1.70113	2.04841	2.46714	2.76326	3.40816
29		0.68304	1.31143	1.69913	2.04523	2.46202	2.75639	3.39624
30		0.68276	1.31042	1.69726	2.04227	2.45726	2.75000	3.38518
31		0.68249	1.30946	1.69552	2.03951	2.45282	2.74404	3.37490
32		0.68223	1.30857	1.69389	2.03693	2.44868	2.73848	3.36531
33		0.68200	1.30774	1.69236	2.03452	2.44479	2.73328	3.35634
34		0.68177	1.30695	1.69092	2.03224	2.44115	2.72839	3.34793
35		0.68156	1.30621	1.68957	2.03011	2.43772	2.72381	3.34005
36		0.68137	1.30551	1.68830	2.02809	2.43449	2.71948	3.33262
37		0.68118	1.30485	1.68709	2.02619	2.43145	2.71541	3.32563
38		0.68100	1.30423	1.68595	2.02439	2.42857	2.71156	3.31903
39		0.68083	1.30364	1.68488	2.02269	2.42584	2.70791	3.31279
40		0.68067	1.30308	1.68385	2.02108	2.42326	2.70446	3.30688

Catatan: Probabilita yang lebih kecil yang ditunjukkan pada judul tiap kolom adalah luas daerah dalam satu ujung, sedangkan probabilitas yang lebih besar adalah luas daerah dalam kedua ujung

*Lampiran 22*

**DOKUMENTASI PENELITIAN**



Gambar 1. Siswa Mengerjakan Soal *Pretest*



Gambar 2. Guru Membagi Peserta Didik Ke Dalam Kelompok-Kelompok Dan Membagikan LKPD Kepada Setiap Kelompok (*Objective Finding*)



Gambar 3. Guru Mengarahkan Siswa Untuk Mengumpulkan Informasi (*Fact Finding*)



Gambar 4. Guru Menyampaikan Sedikit Materi Pembelajaran



Gambar 5. Siswa Memperhatikan Guru Saat Menjelaskan Sedikit Materi Di Depan



Gambar 6. Siswa Sedang Menelaah Soal Yang Terdapat Pada LKPD (*Problem Finding*)



Gambar 7. Guru Mengarahkan Siswa Mencari Ide-Ide Untuk Menyelesaikan LKPD (*Idea Finding*)



Gambar 8. Siswa Memilih Ide Terbaik Untuk Menyelesaikan Soal Yang Ada Pada LKPD (*Solution Finding*)



Gambar 9. Guru Mendampingi Siswa Yang Sedang Menyelesaikan LKPD Dengan Menerapkan Ide Terbaik Yang Sudah Dipilih (*Acceptance Finding*)



Gambar 10. Guru Memberikan Penguatan Atau Jawaban Tambahan



Gambar 11. Guru Membagikan Soal *Posttest*



Gambar 12. Siswa Mengerjakan Soal *Posttest*



Gambar 13. Guru Membagikan Angket



Gambar 14. Siswa Mengisi Angket



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama Lengkap : Nadya Ragda Zafira
2. Tempat/Tgl Lahir : Meulaboh, 14 Desember 1997
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Kebangsaan/Suku : Indonesia
6. Status : Belum Kawin
7. Pekerjaan : Mahasiswi
8. Anak ke : 1 dari 4 bersaudara
9. Asal : Meulaboh, Aceh Barat
10. Alamat : Jl. Sentosa, Lr. Bintang, Gp. Drien Rampak  
Kec. Johan Pahlawan, Kab. Aceh Barat
11. Nama Orang Tua
  - A. Nama Ayah : Amsal, S.E  
Pekerjaan : PNS
  - B. Nama Ibu : Eka Ariani A.mk  
Pekerjaan : PNS
12. Riwayat Pendidikan
  - A. SD : MIN Drien Rampak (2003-2009)
  - B. SLTP : MTsS Nurul Falah (2009-2012)
  - C. SLTA : MAN Meulaboh 1 (2012-2015)
  - D. Perguruan Tinggi : UIN Ar-Raniry Banda Aceh (2015-sekarang)  
Fak/Jur : FTK/Pendidikan Kimia