

**PENGARUH PENERAPAN STRATEGI *DYNAMIC PROBLEM SOLVING* BERBASIS *CONCEPTUAL SCAFFOLDING* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XI MIA PADA MATERI TERMOKIMIA DI MAN 1 PEKANBARU**

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

OLEH

ANNISA SEPTIA FITRI

NIM. 11517201196

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
1441 H/2020 M

**PENGARUH PENERAPAN STRATEGI *DYNAMIC PROBLEM SOLVING* BERBASIS *CONCEPTUAL SCAFFOLDING* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XI MIA PADA MATERI TERMOKIMIA DI MAN 1 PEKANBARU**

Skripsi

diajukan untuk memperoleh gelar

Sarjana Pendidikan

(S.Pd.)



UIN SUSKA RIAU

Oleh

**ANNISA SEPTIA FITRI**

**NIM. 11517201196**

**JURUSAN PENDIDIKAN KIMIA**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU**

**PEKANBARU**

**1441 H/2020 M**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## PERSETUJUAN

Skripsi ini dengan judul *Pengaruh Penerapan Strategi Dynamic Problem Solving Berbasis Conceptual Scaffolding terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI MIA pada Materi Termokimia di MAN 1 Pekanbaru*, yang ditulis oleh Annisa Septia Fitri NIM. 11517201196 dapat diterima dan disetujui untuk diujikan dalam sidang munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pekanbaru, 21 Rabiul Akhir 1441 H  
18 Desember 2019 M

Menyetujui

Ketua Jurusan  
Pendidikan Kimia

  
Dr. Yenni Kurniawati, M.Si.

Pembimbing

  
Zona Octarya, M.Si.

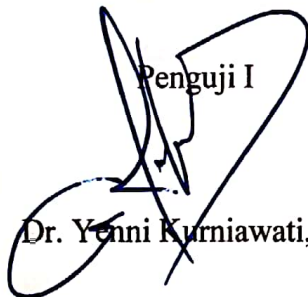
## PENGESAHAN

Skripsi dengan judul *Pengaruh Penerapan Strategi Dynamic Problem Solving Berbasis Conceptual Scaffolding terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI MIA pada Materi Termokimia di MAN 1 Pekanbaru*, yang ditulis oleh Annisa Septia Fitri NIM. 11517201196 telah diujikan dalam sidang munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau pada tanggal 5 Jumadil Awal 1441 H/31 Desember 2019 M. Skripsi ini diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada jurusan Pendidikan Kimia.

Pekanbaru, 5 Jumadil Awal 1441 H  
31 Desember 2019 M

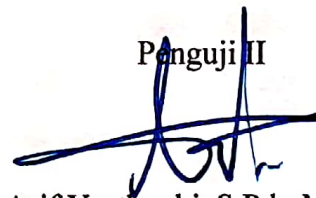
Mengesahkan  
Sidang Munaqasyah

Penguji I



Dr. Yenni Kurniawati, M.Si.

Penguji II



Arif Yasthophi, S.Pd., M.Si.

Penguji III



Yuni Fatma, M.Si.

Penguji IV



Lisa Utami, S.Pd., M.Si.

Dekan

Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Dr. H. Muhammad Syaifuddin, S.Ag., M.Ag.

NIP. 19740704 199803 1 001


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## PENGHARGAAN



Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah *Subhanahu wa Ta'ala* karena berkat rahmat serta hidayah-Nya penulis mampu menyusun skripsi ini. Shalawat berangkai salam penulis kirimkan kepada bangsa Rasulullah *Shallallahu 'alaihi wasallam* yang telah membawa umat manusia dari alam jahiliyah menuju alam yang penuh cahaya keimanan, ketakwaannya, dan ilmu pengetahuannya.

Skripsi dengan judul **Pengaruh Penerapan Strategi *Dynamic Problem Solving* Berbasis *Conceptual Scaffolding* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI MIA pada Materi Termokimia di MAN 1 Pekanbaru**, merupakan hasil karya ilmiah yang ditulis untuk memenuhi salah satu persyaratan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Skripsi ini selesai berkat bantuan, petunjuk, dan dorongan dari Ayahanda Hendra, Ibunda Erni, kakak saya Winda Meifiefta, abang saya Ramadanif dan adik saya Azzura Ulfani yang telah melimpahkan kasih sayang, dukungan moral maupun materil, dan selalu memberi motivasi serta semangat kepada penulis, semoga selalu dalam lindungan Allah *Subhanahu wa Ta'ala*. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu yaitu:

1. Prof. Dr. H. Akhmad Mujahidin, S.Ag., M.Ag., Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau beserta Wakil Rektor I Dr. Drs. H. Suryan A. Jamrah, M.A, dan Wakil Rektor III Drs. H. Promadi, M.A., Ph.D, yang telah memberikan izin untuk menimba ilmu di perguruan tinggi ini.
2. Dr. H. Muhammad Syaifuddin, S.Ag., M.Ag., Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Dr. Drs. Alimuddin, M.Ag., Wakil Dekan I, Dr. Dra. Rohani, M.Pd., Wakil Dekan II, dan Dr. Drs. Nursalim, M.Pd., Wakil Dekan III, yang telah memberikan kesempatan dan ilmu serta memberikan rekomendasi kepada penulis untuk melakukan penelitian ini.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- © Hak cipta milik UIN Suska Riau
3. Dr. Yenni Kurniawati M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia beserta seluruh staff Program Studi Pendidikan Kimia yang telah banyak memberikan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini.
  4. Lazulva, M.Si., selaku Dosen Penasehat Akademik yang selalu membimbing, mengarahkan dan memotivasi penulis dalam proses perkuliahan sampai menyelesaikan skripsi ini.
  5. Zona Octarya, M.Si., selaku pembimbing skripsi yang sabar dalam membimbing penulis, banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran, memberikan ilmu serta memotivasi penulis dalam penulisan skripsi ini, sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan skripsi dengan baik.
  6. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Kimia Lazulva, M.Si., Arif Yasthophi, S.Pd., M.Si., Pangoloan Soleman Ritonga, S.Pd., M.Si., Lisa Utami, S.Pd., M.Si., M.Si., Yuni Fatisa, M.Si., Elvi Yenti, S.Pd., M.Si., Novia Rahim, S.Pd., M.Si., Yusbarina M.Si., Neti Afrianis, M.Pd., yang telah banyak memberikan ilmu kepada penulis selama penulis duduk dibangku perkuliahan, serta seluruh dosen UIN Suska Riau yang telah mengajarkan dan berbagi ilmu kepada penulis.
  7. H. Marzuki, M.Ag., selaku Kepala Sekolah MAN 1 Pekanbaru yang telah berkenan menerima penulis untuk melakukan penelitian di sekolah ini.
  8. Dra. Asmiwati, M.Pd., yang merupakan guru bidang studi kimia di MAN 1 Pekanbaru yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membantu penulis memperoleh data yang dibutuhkan dalam penyelesaian skripsi ini.
  9. Siswa siswi MAN 1 Pekanbaru terutama kelas XI MIA 1 dan XI MIA 3 yang telah membantu penulis dalam penelitian.
  10. Hamid Syahputra, Nilam Anugrah Ilahi, S.Pd., Dini Marlina, S.Kom., Tri Anggini, S. Kom., Linda Maya Sari H, S.Kom., Musdalifah, Annisa Dwi Marwanti, S.Pd., Veni Rafni AR, S.Pd., Armawita, S.Pd., yang selalu mendesak dan memotivasi agar penulis segera selesai dan hampir setiap hari menemani penulis mulai dari bimbingan sampai ujian munaqasyah.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

11. Seluruh keluarga besar penulis yang tiada hentinya memberi motivasi baik secara moril maupun materil atas kuliah sehingga semua berjalan dengan lancar.
12. Keluarga besar Pendidikan Kimia angkatan 2015, khususnya Kimia B yang telah banyak memberikan semangat kepada penulis dan selalu menemani dan menghibur dikala suka dan duka.
13. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2015 kelas A, B, C, D yang tidak bisa penulis sebut satu-persatu.
14. Semua kawan-kawan Pendidikan Kimia Angkatan 2015, pengurus HMJ Pendidikan Kimia 2015 - 2019, kawan-kawan PPL, kawan-kawan KKN serta kawan-kawan lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis sangat bersyukur jika skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi yang membacanya. Akhirnya, setiap bantuan dan doa yang penulis terima dari berbagai pihak semoga mendapatkan balasan kebaikan dari Allah ‘Azza wa Jalla. Amiin Yaa Robbal ‘Alamiin.

Pekanbaru, 31 Desember 2019  
Penulis

**ANNISA SEPTIA FITRI**  
**NIM. 11517201196**

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**PERSEMBAHAN**



Bacalah dengan Menyebut nama Tuhanmu Dzāt

yang menciptakan

Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah

Bacalah dan Tuhanmulah yang maha pemurah

Yang mengajar dalam perantaraan kalam

Dia mengajarkan manusia sesuatu yang tidak diketahui

(QS. Al- alaq: 1-5)

Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang – orang beriman yang diantaramu

dan orang - orang yang diberi ilmu beberapa derajat

(QS. Al- Mujadalah: 11)

*Yang utama dari segalanya sembah sujud dan syukur kepada Allah SWT*

*Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan*

*membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta.*

*Ayah dan Ibunda tersayang....*

*Dalam senyummu kau sembunyikan letihmu*

*Derita siang dan malam menimpamu*

*Tak sedetikpun menghentikan langkahmu*

*Untuk memberi langkah baru bagiku..*

*Terima kasih atas semua yang telah Engkau berikan kepadaku..*





*Sebagai tanda bukti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ibu dan Ayah yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan dan cinta kasih sayang yang tiada mungkin dapat kubalas dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan.*

*Semoga ini langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bahagia karena kusadar selama ini belum bisa berbuat yang lebih. Ya Allah berikan balasan setimbang syurga-Mu dan jauhkan mereka dari api neraka-Mu*

*Kepada keluarga besarku terimakasih buat dukungan kalian selama ini, terimakasih atas do'a dan bantuan kalian. Hanya karya kecil ini yang dapat kupersembahkan. maaf belum bisa menjadi panutan seutuhnya, tapi aku akan menjadi yang terbaik untuk kalian semua.*

*Terima kasih kepada guru-guruku, dosen-dosenku dan para pendidik yang telah banyak memberikan bimbingan dan ilmu yang tidak bisa dihitungkan berapa banyaknya barokah dan do'anya*

*Semua teman seperjuanganku di bumi universitas, kuatkan tekadmu tuk menghadapi rintangan karena sesungguhnya Allah bersama kita.*

Pekanbaru, 31 Desember 2019

Penulis,

**ANNISA SEPTIA FITRI**  
**11517201196**

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## ABSTRAK

**Annisa Septia Fitri, (2019): Pengaruh Penerapan Strategi *Dynamic Problem Solving* Berbasis *Conceptual Scaffolding* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI MIA Pada Materi Termokimia di MAN 1 Pekanbaru**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada pengaruh penerapan strategi *dynamic problem solving* berbasis *conceptual scaffolding* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Bentuk penelitian ini adalah quasi eksperimen, yaitu bentuk penelitian yang menggunakan satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol yang menentukan perbedaan dua variabel. Jumlah sampel pada penelitian ini ada 2 kelas yaitu kelas XI MIA 3 sebagai kelas eksperimen yang mendapatkan penerapan strategi *dynamic problem solving* berbasis *conceptual scaffolding* yang berjumlah 30 siswa dan kelas XI MIA 2 sebagai kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran saintifik berjumlah 31 siswa. Pengumpulan data dilakukan dengan tes tertulis *pretest* dan *posttest*, dan data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji *independent sample t-test*. Hasil pengolahan data akhir diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,05 (  $0,000 < 0,05$  ). Hal ini dapat disimpulkan bahwa  $H_a$  diterima dan  $H_o$  ditolak. Artinya terdapat pengaruh strategi *dynamic problem solving* berbasis *conceptual scaffolding* dengan model pembelajaran saintifik terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Adapun besarnya pengaruh strategi *dynamic problem solving* berbasis *conceptual scaffolding* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dilakukan dengan menghitung koefisien determinasi ( $r^2$ ), sehingga diperoleh koefisien pengaruh sebesar 45,08%.

**Kata Kunci:** *Dynamic Problem Solving, Conceptual Scaffolding, Berpikir Kritis Siswa, Termokimia.*



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## ABSTRACT

**Annisa Septia Fitri, (2019): The Effect of Implementing Conceptual Scaffolding Based Dynamic Problem-Solving Strategy toward Student Critical Thinking Ability on Thermochemistry Lesson at the Eleventh Grade of MIA of State Islamic Senior High School 1 Pekanbaru**

This research aimed at knowing whether there was an effect of implementing Conceptual Scaffolding based Dynamic Problem-Solving strategy toward student critical thinking ability. It was a quasi-experimental research, a research used experimental and control groups that would determine the difference of two variables. There were 2 sample classes—the eleventh-grade students of MIA 3 (30 students) as the experimental group taught by using Conceptual Scaffolding based Dynamic Problem-Solving strategy and the students of MIA 2 (31 students) as the control group taught by using Scientific learning. Collecting the data was done by using Written pretest and posttest, and the obtained data were analyzed by using Independent sample t-test. The result of processing the final data showed that the score of Sig. (2-tailed) 0.000 was lower than 0.05 ( $0.000 < 0.05$ ). It could be concluded that  $H_a$  was accepted and  $H_0$  was rejected. It meant that there was the effect on student critical thinking ability between Conceptual Scaffolding based Dynamic Problem-Solving strategy and Scientific learning model. The effect of Conceptual Scaffolding based Dynamic Problem-Solving strategy toward student critical thinking ability was measured by calculating the coefficient of determination ( $r^2$ ), the coefficient of effect was 45.08%.

**Keywords:** *Dynamic Problem-Solving, Conceptual Scaffolding, Student Critical Thinking, Thermochemistry*



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### ملخص

النساء سبتيا فطري، (٢٠١٩): تأثير تطبيق استراتيجية حل المشكلات الديناميكية بالنظر إلى السقالات المفاهيمية في قدرة التفكير النقدي لدى تلاميذ الفصل الحادي عشر لقسم العلوم الرياضيات والطبيعية في موضوع ترمو كيمياء في المدرسة الثانوية الحكومية ١ بكنبارو

يهدف هذا البحث لمعرفة تأثير تطبيق استراتيجية حل المشكلات الديناميكية بالنظر إلى السقالات المفاهيمية في قدرة التفكير النقدي لدى التلاميذ. نوعه البحث شبه التجربة وهو البحث الذي يستخدم فصلا واحدا كالفصل التجريبي وفصلا واحدا كالفصل الضبطي الذي يحدد المتغيرين. عينته الفصل الحادي عشر لقسم العلوم الرياضيات والطبيعية ٣ كالفصل التجريبي الذي يطبق فيه استراتيجية حل المشكلات الديناميكية بالنظر إلى السقالات المفاهيمية ويتكون من ٣١ تلميذا والفصل الحادي عشر لقسم العلوم الرياضيات والطبيعية ٢ كالفصل الضبطي الذي يطبق فيه التعليم العلمي ويتكون من ٣١ تلميذا. لجمع البيانات، استخدم الاختبار التحريبي القبلي والبعدي ثم حلل باستخدام اختبار عينة مستقلة t-اختبار. من معالجة النتائج النهائية، حصلت قيمة سيح (٢-ذيل) بمدى ٠,٠٠٠، أصغر من ٠,٠٠٥ (٠,٠٠٠ > ٠,٠٠٥) وهذا مما يعني أن الفرضية البديلة مقبولة والفرضية المبدئية مردودة أي هناك فرق استراتيجية حل المشكلات الديناميكية بالنظر إلى السقالات المفاهيمية ونموذج التعليم العلمي في قدرة التفكير النقدي لدى التلاميذ. ومدى تأثير استراتيجية حل المشكلات الديناميكية بالنظر إلى السقالات المفاهيمية ونموذج التعليم العلمي في قدرة التفكير النقدي لدى التلاميذ يتم تنفيذه بحساب معامل البت ( $I^2$ )، حتى يتم الحصول على معامل التأثير بمدى ٤٥,٠٨%.

الكلمات الأساسية: حل المشكلات الديناميكية، السقالات المفاهيمية، التفكير النقدي لدى التلاميذ، ترمو كيمياء.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**DAFTAR ISI**

<b>PERSETUJUAN</b> .....	i
<b>PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PENGHARGAAN</b> .....	iii
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Penegasan Istilah.....	9
C. Permasalahan.....	10
D. Tujuan Dan Manfaat Penelitian.....	12
<b>BAB II KAJIAN TEORI</b> .....	14
A. Konsep Teoritis.....	14
1. Strategi <i>Dynamic Problem Solving Learning</i> .....	14
2. Pengertian <i>Conceptual Scaffolding</i> .....	17
3. Pengertian Kemampuan Berpikir Kritis.....	19
4. Termokimia.....	23
B. Penelitian Yang Relevan.....	37
C. Konsep Operasional.....	40
D. Hipotesis.....	45
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	46
A. Metode Penelitian.....	46
B. Waktu dan Tempat.....	46
C. Subjek dan Objek Penelitian.....	47
D. Populasi dan Sampel.....	47
E. Teknik Pengumpulan Data.....	48



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

F. Teknik Analisis Data.....	50
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>56</b>
A. Deskripsi Lokasi Penelitian.....	56
B. Penyajian Data.....	60
C. Uji Coba Instrumen Penelitian .....	61
D. Analisis Data Akhir .....	67
E. Pembahasan .....	72
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>98</b>
A. Kesimpulan.....	98
B. Saran.....	98
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>99</b>
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

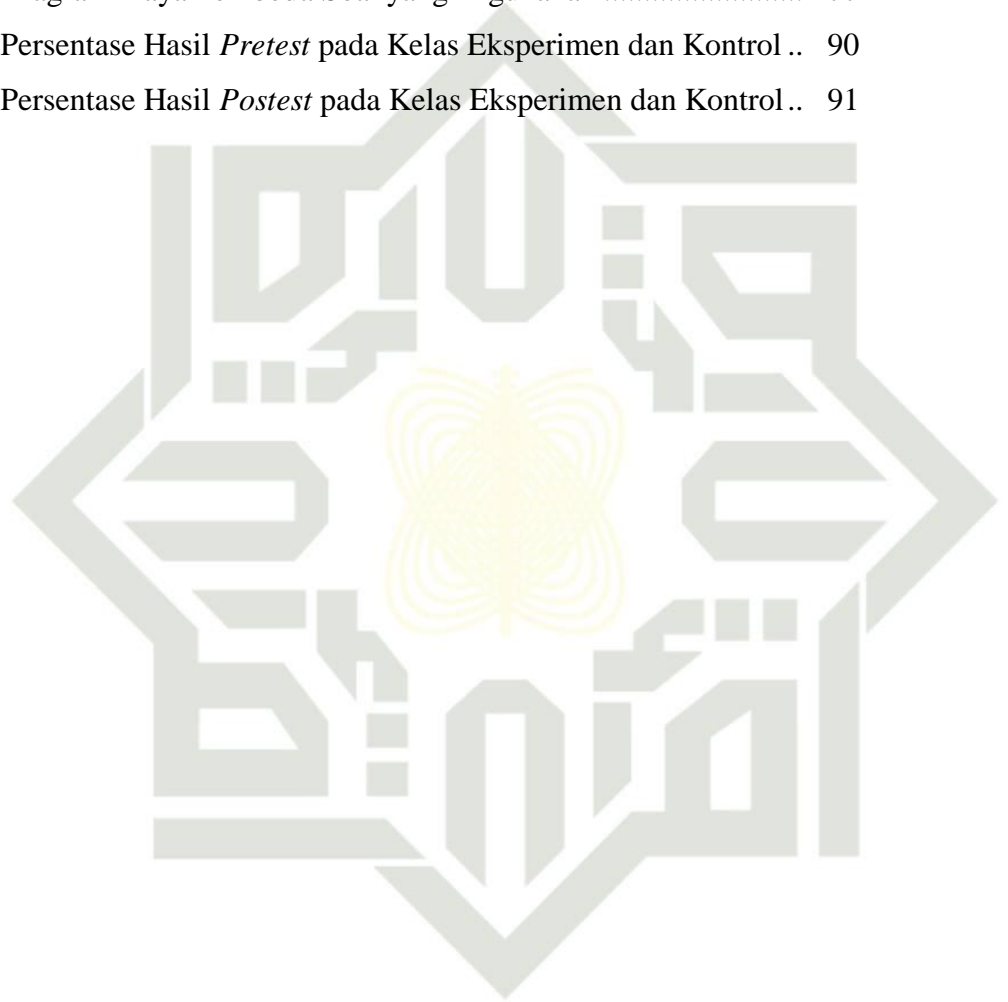
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

<b>Tabel II.1</b>	Sintak model pembelajaran <i>Problem Solving</i> .....	15
<b>Tabel II.2</b>	Indikator Berpikir Kritis Menurut R. Ennis .....	22
<b>Tabel III.1</b>	Proporsi Reliabilitas Tes.....	51
<b>Tabel III.2</b>	Kriteria Daya Pembeda Soal .....	53
<b>Tabel IV.1</b>	Jumlah Siswa MAN 1 Pekanbaru TA. 2019/2020 .....	60
<b>Tabel IV.2</b>	Rangkuman Analisis Validitas Isi .....	62
<b>Tabel IV.3</b>	Rangkuman Validitas Empiris Butir Soal .....	63
<b>Tabel IV.4</b>	Rangkuman Daya Pembeda Soal.....	64
<b>Tabel IV.5</b>	Rangkuman Daya Pembeda Soal yang Digunakan .....	65
<b>Tabel IV.6</b>	Rangkuman Tingkat Kesukaran Soal .....	66
<b>Tabel IV.7</b>	Rangkuman Tingkat Kesukaran Soal yang Digunakan .....	66
<b>Tabel IV.8</b>	Deskripsi Data <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen.....	67
<b>Tabel IV.9</b>	Deskripsi Data <i>Pretest</i> Kelas Kontrol .....	67
<b>Tabel IV.10</b>	Deskripsi Data <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen .....	68
<b>Tabel IV.11</b>	Deskripsi Data <i>Posttest</i> Kelas Kontrol .....	68
<b>Tabel IV.12</b>	Hasil Uji Normalitas.....	69
<b>Tabel IV.13</b>	Hasil Uji Homogenitas .....	70
<b>Tabel IV.14</b>	Hasil Analisis Uji <i>independent sample t-test</i> .....	71
<b>Tabel IV.15</b>	Persentase Kemampuan Berpikir Kritis .....	72

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II.1</b>	Dua rute agar reaktan menjadi produk .....	35
<b>Gambar IV.1</b>	Diagram Tingkat Kesukaran Soal .....	74
<b>Gambar IV.2</b>	Diagram Tingkat Kesukaran yang Digunakan .....	75
<b>Gambar IV.3</b>	Diagram Daya Pembeda Soal.....	76
<b>Gambar IV.4</b>	Diagram Daya Pembeda Soal yang Digunakan .....	77
<b>Gambar IV.5</b>	Persentase Hasil <i>Pretest</i> pada Kelas Eksperimen dan Kontrol ..	90
<b>Gambar IV.6</b>	Persentase Hasil <i>Posttest</i> pada Kelas Eksperimen dan Kontrol ..	91



UIN SUSKA RIAU

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau  
 UIN Suska Riau  
 The Islamic University of Sultan Saif Kasim Riau

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Silabus.....	104
Lampiran B	Program Semester.....	106
Lampiran C	Program Tahunan .....	109
Lampiran D	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran .....	111
Lampiran E <sub>1</sub>	LKPD Kelas Eksperimen 1 .....	134
Lampiran E <sub>2</sub>	LKPD Kelas Eksperimen 2 .....	141
Lampiran E <sub>3</sub>	LKPD Kelas Eksperimen 3 .....	147
Lampiran E <sub>4</sub>	LKPD Kelas Kontrol 1 .....	155
Lampiran E <sub>5</sub>	LKPD Kelas Kontrol 2 .....	160
Lampiran E <sub>6</sub>	LKPD Kelas Kontrol 3 .....	164
Lampiran F	Kisi-Kisi Soal Validitas.....	170
Lampiran G	Pedoman Penskoran Soal Validitas.....	188
Lampiran H	Soal Validitas .....	228
Lampiran I	Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	232
Lampiran J	Validitas <i>Test</i> .....	235
Lampiran K	Realibilitas <i>Test</i> .....	238
Lampiran L	Tingkat Kesukaran Soal .....	239
Lampiran M	Daya Pembeda Soal.....	240
Lampiran N	Rekap Analisis Butir Soal .....	242
Lampiran O	Tabel Analisis Deskriptif <i>Test</i> .....	243
Lampiran P	Tabel Uji Normalitas .....	244
Lampiran Q	Tabel Uji Homogenitas.....	245
Lampiran R	Tabel Uji T .....	246
Lampiran S	Analisis Koefisien Determinasi .....	247
Lampiran T	Rekapitulasi Hasil <i>Pretest</i> Eksperimen .....	248
Lampiran U	Rekapitulasi Hasil <i>Posttest</i> Eksperimen.....	250
Lampiran V	Rekapitulasi Hasil <i>Pretest</i> Kontrol.....	252
Lampiran W	Rekapitulasi Hasil <i>Posttest</i> Kontrol.....	254
Lampiran X <sub>1</sub>	Lembar Observasi Guru Eksperimen I.....	256
Lampiran X <sub>2</sub>	Lembar Observasi Guru Eksperimen II.....	258

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

<b>Lampiran X<sub>3</sub></b> Lembar Observasi Guru Eksperimen III .....	260
<b>Lampiran X<sub>4</sub></b> Lembar Observasi Guru Eksperimen IV .....	262
<b>Lampiran X<sub>5</sub></b> Lembar Observasi Guru Kontrol I.....	264
<b>Lampiran X<sub>6</sub></b> Lembar Observasi Guru Kontrol II .....	266
<b>Lampiran X<sub>7</sub></b> Lembar Observasi Guru Kontrol III .....	268
<b>Lampiran X<sub>8</sub></b> Lembar Observasi Guru Kontrol IV .....	270
<b>Lampiran Y<sub>1</sub></b> Lembar Observasi Siswa Eksperimen I.....	272
<b>Lampiran Y<sub>2</sub></b> Lembar Observasi Siswa Eksperimen II .....	273
<b>Lampiran Y<sub>3</sub></b> Lembar Observasi Siswa Eksperimen III .....	274
<b>Lampiran Y<sub>4</sub></b> Lembar Observasi Siswa Eksperimen IV .....	275
<b>Lampiran Y<sub>5</sub></b> Lembar Observasi Siswa Kontrol I .....	276
<b>Lampiran Y<sub>6</sub></b> Lembar Observasi Siswa Kontrol II .....	277
<b>Lampiran Y<sub>7</sub></b> Lembar Observasi Siswa Kontrol III.....	278
<b>Lampiran Y<sub>8</sub></b> Lembar Observasi Siswa Kontrol IV .....	279

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Negara Indonesia sangat membutuhkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas untuk membangun dan mengembangkan potensi yang dimiliki oleh negara Indonesia agar tidak banyak dikuasai oleh negara asing. Upaya untuk mengembangkan Sumber Daya Manusia dapat dilakukan melalui pendidikan, sebagaimana garis besar dari tujuan pendidikan itu sendiri yaitu untuk membantu siswa mengembangkan potensi yang ada pada dirinya ke arah yang lebih positif sehingga seseorang dapat menjadi lebih bermoral serta bermanfaat bagi dirinya sendiri maupun lingkungannya<sup>1</sup>, sebagaimana pengertian pendidikan dalam Undang-Undang nomor 20 Tahun 2003 Pasal 1 yang berbunyi :

*“Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara”<sup>2</sup>.*

Keberhasilan pendidikan sangat berpengaruh oleh proses pembelajaran, dimana pembelajaran merupakan proses interaksi peserta didik dan sumber belajar dalam lingkungan belajar. Keberadaan sumber belajar memiliki peran penting dalam pencapaian tujuan pembelajaran. Sumber

<sup>1</sup> Mutia Agisni Mulyana,dkk., Penerapan Model Kooperatif Tipe *Numbered Heads Together* (NHT) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Kemampuan Alam Dan Sosial Budaya, (*Jurnal Pena Ilmiah*, Vol. 1, No. 1, 2016), hlm. 331

<sup>2</sup> Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang SISDIKNAS & Peraturan Pemerintahan Indonesia Tahun 2010 Tentang Penyelenggaraan Pendidikan Serta Wajib Belajar, 2010, Bandung: Citea Umbara



belajar dapat berupa data, orang dan wujud tertentu yang dapat digunakan untuk belajar baik secara terpisah maupun secara bersamaan sehingga mempermudah siswa dalam mencapai tujuan belajarnya. Selain sumber belajar, keberhasilan pendidikan juga ditentukan oleh kurikulum, unsur sumber daya pendidikan yang signifikan dalam mewujudkan proses berkembangnya kualitas potensi peserta didik<sup>3</sup>.

Kurikulum 2013 dikembangkan untuk menghadapi tuntutan masa depan yang membuka persaingan kehidupan semakin luas dan berdampak langsung tuntutan peningkatan sumber daya manusia. Seperti yang tercantum dalam Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan No. 81 A Tahun 2013 tentang implementasi kurikulum, dijelaskan bahwa untuk memenuhi kebutuhan kompetensi masa depan maka kemampuan peserta didik yang diperlukan yaitu kemampuan berkomunikasi, berpikir kritis dan kreatif agar mampu hidup dalam masyarakat global, memiliki minat luas dalam kehidupan dan kesiapan untuk bekerja, kecerdasan sesuai dengan bakat/minatnya, dan peduli terhadap lingkungan. Kurikulum harus mampu menjawab tantangan ini sehingga perlu mengembangkan kemampuan-kemampuan ini dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran kurikulum 2013 mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat. Perubahan kurikulum menuntut guru melakukan perubahan metode

<sup>3</sup> Febyarni Kimianti, Suryati & Citra Ayu Dewi, Pengembangan Modul *Learning Cycle* Berorientasi *Green Chemistry* Pada Materi Sistem Koloid Untuk Peningkatkan Literasi Sains Siswa, (*Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia "Hydrogen"*, ISSN 2338-6480, Vol. 4, No. 2, 2017), hlm.

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dalam pembelajaran agar siswa lebih kritis, kreatif, dan inovatif dalam mempelajari sesuatu yang harus mereka ketahui, termasuk pembelajaran sains, khususnya kimia. Prinsip pembelajaran sains adalah mengeksplorasi fakta-fakta yang ada, melakukan eksperimen untuk menguji hipotesis, dan mengembangkan kemampuan menganalisis<sup>4</sup>.

Kimia adalah ilmu yang mempelajari tentang struktur, susunan, sifat, perubahan materi, serta energi yang menyertainya. Kimia termasuk mata pelajaran yang bertujuan agar siswa mampu menguasai konsep-konsep kimia dan mampu menerapkan konsep kimia tersebut untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari secara ilmiah<sup>5</sup>.

Permasalahan umum yang biasanya dialami oleh para guru selama ini, khususnya guru kimia, adalah kesulitan belajar dari siswanya dalam memecahkan permasalahan dan siswa juga tidak mampu mengaitkan satu konsep dengan konsep lain yang telah diajarkan oleh guru. Selama ini siswa lebih sering menghafalkan konsep-konsep tersebut. Untuk meningkatkan keterampilan berpikir siswa, hendaknya pada pembelajaran kimia guru lebih melibatkan peran siswa dalam pembelajaran<sup>6</sup>.

Berdasarkan wawancara dengan guru kimia XI MAN 1 Pekanbaru ibu

Dra. Asmiwati, M.Pd., pembelajaran kimia yang berlangsung masih

<sup>4</sup> Weny Indrawati, dkk, Implementasi Model *Learning Cycle 7E* Pada Pembelajaran Kimia Dengan Materi Pokok Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA, (*Jurnal Universitas Negeri Surabaya*, ISSN 2089-1776, Vol, 5, No.1, 2015), hlm. 788-789

<sup>5</sup> Agus Sugandi, Suryati, Dahlia Rosma Indah, Pengaruh Pembelajaran CTL Berbasis *Entrepreneurship* Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Minyak Bumi, (*Prosiding Seminar Nasional Pendidik dan Pengembang Pendidikan Indonesia*, ISSN 2598-1978, 2017), hlm. 28

<sup>6</sup> Weny Indrawati, dkk, *Op Cit.*, hlm. 780



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

didominasi dengan ceramah sehingga pembelajaran masih belum berpusat pada siswa. Hal tersebut menyebabkan kegiatan diskusi menjadi kurang optimal sehingga siswa kurang terlatih untuk mengemukakan pendapat di kelas dalam memecahkan permasalahan yang diberikan dan menemukan solusi suatu persoalan. Pada proses pembelajaran siswa juga sulit dalam mengaitkan satu konsep dengan konsep lainnya dan cenderung menghafal daripada memahami suatu konsep. Lemahnya penguasaan siswa terhadap konsep-konsep dasar sains tersebut membuat siswa kurang dalam mengaitkan konsep dasar materi dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, pada kegiatan diskusi siswa juga mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal terutama perhitungan rumit dan menyimpulkan materi yang telah disampaikan oleh guru. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-rata hasil belajar siswa masih dikategorikan dalam rata-rata sedang. Berdasarkan kondisi tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih dikategorikan rendah hingga sedang.

Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan untuk mengidentifikasi dan merumuskan suatu *problem*, yang mencakup menentukan intinya, menemukan kesamaan dan perbedaan, menggali informasi serta data yang relevan, kemampuan untuk mempertimbangkan dan menilai, yang meliputi membedakan antara fakta dan pendapat, menemukan asumsi atau pengandaian, memisahkan prasangka dan pengaruh emosional, menimbang konsistensi dalam berpikir dan menarik kesimpulan yang dapat dipertanggungjawabkan berdasarkan data yang relevan serta memperkirakan

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

akibat yang dapat timbul. Kemampuan berpikir kritis membantu siswa untuk belajar berpikir dengan benar sehingga siswa dapat menyelesaikan suatu permasalahan<sup>7</sup>.

Kemampuan berpikir kritis juga merupakan suatu proses yang terarah dan jelas yang digunakan dalam kegiatan mental seperti memecahkan masalah, mengambil keputusan, membujuk, menganalisis asumsi, dan melakukan penelitian ilmiah. Rendahnya prestasi belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa dapat disebabkan oleh berbagai faktor. Salah satunya yaitu pemilihan strategi, model, metode ataupun media yang kurang tepat.

Untuk meningkatkan prestasi belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa, guru hendaknya mengadakan variasi dalam pembelajaran dengan cara menggunakan model, metode ataupun media yang sesuai dengan karakteristik materi dan siswa<sup>8</sup>.

Salah satu strategi yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa adalah *dynamic problem solving strategies*. Melalui strategi pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat kreatif dan inovatif dalam menyelesaikan permasalahan. Strategi ini menawarkan enam langkah penyelesaian yakni: 1) mengetahui dan mendeskripsikan permasalahan yang ada; 2) menjelaskan permasalahan secara

<sup>7</sup> Nova Dwi Ariyanti, dkk., Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Stoikiometri Dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Solving* Berbantuan Modul di Kelas X MIA 2 SMA Negeri 1 Banyudono Tahun Pelajaran 2015/2016, (*Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, ISSN 2337-9995, Vol. 6, No. 1, 2017), hlm. 4

<sup>8</sup> Nita Tri Wahyuni, dkk., Penerapan Model Pembelajaran *Problem Solving* Berbantuan Tutor Sebaya Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Prestasi Belajar siswa Pada Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan Siswa Kelas XI IPA 5 SMA Negeri 3 Boyolali Tahun Pelajaran 2015/2016, (*Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, ISSN 2337-9995, Vol. 6, No. 2, 2017), hlm. 155-156



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

kuantitatif; 3) membuat perencanaan solusi; 4) menjalankan perencanaan yang telah dibuat; 5) membuktikan koherensi dan konsistensi penggunaan dan prosedur persamaan yang digunakan; serta 6) memeriksa dan mengevaluasi jawaban yang diperoleh. Strategi pemecahan masalah sangat penting digunakan untuk meningkatkan kesadaran dan kreativitas peserta didik yang meliputi tahap pendefinisian (*defining*), penyelidikan (*investigating*), peninjauan ulang (*reviewing*), dan pengambilan informasi melalui masalah yang diberikan (*processsing information concerning the problem*)<sup>9</sup>.

Sama halnya dengan model pembelajaran *problem solving* dimana *problem solving* dapat mengungkapkan asal munculnya ide-ide baru dan pengembangan ide-ide baru tersebut. Siswa lebih aktif dan kreatif dalam menciptakan solusi dari suatu masalah yang diberikan, sehingga siswa akan mampu mengemukakan strategi-strategi pemecahan masalah dan mampu mengembangkan suatu rencana dalam mengimplementasikan strategi pemecahan masalah. Pemecahan masalah (*problem solving*) merupakan salah satu dari kelompok pembelajaran berbasis masalah dimana guru membantu siswa untuk belajar memecahkan masalah melalui pengalaman-pengalaman pembelajaran *hands-on*. Pengetahuan yang dibentuk berdasarkan pemecahan masalah lebih bisa dipahami, diingat dan lebih mudah ditransfer kepada orang lain. Namun adapun perbedaan dari strategi *dynamic problem solving* yaitu terdapat pada tahapan atau langkah-langkah dalam model pembelajarannya, yaitu: 1) Merumuskan masalah; 2) Menganalisis masalah; 3) Merumuskan

<sup>9</sup> Abd. Haris, dkk., Penerapan Strategi *Dynamic Problem Solving* Untuk Menumbuhkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa, (*Jurnal Penelitian Pendidikan INSANI*, Vol. 19, No. 2, 2016), hlm. 65

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

hipotesis; 4) Mengumpulkan data; 5) Menguji hipotesis; 6) Merumuskan rekomendasi pemecahan masalah<sup>10</sup>.

Salah satu materi kimia yang membutuhkan pemahaman konsep adalah Termokimia. Termokimia membahas hubungan antara kalor dengan reaksi kimia atau proses-proses yang berhubungan dengan reaksi kimia. Contoh dalam peristiwa sehari-hari yaitu, bila jari disentuh ke dalam air mendidih maka jari akan terasa panas, sebaliknya apabila jari menyentuh es maka akan terasa dingin. Hal demikian, erat kaitannya dengan perpindahan kalor sehingga membutuhkan strategi yang tepat dalam memahami konsep dan memecahkan permasalahan. Adapun strategi yang digunakan ialah strategi *dynamic problem solving* yaitu suatu strategi yang dapat menjadikan peserta didik sebagai *problem solver*.

Strategi pembelajaran ini dapat membuat peserta didik dapat lebih berpikir kritis dan inovatif dalam menyelesaikan persoalan yang ada pada materi termokimia. Namun, strategi *dynamic problem solving* tidak dapat memberikan secara langsung konsep-konsep kimia pada peserta didik sehingga perlu dikombinasikan dengan pendekatan lain yaitu, *conceptual scaffolding*. *Scaffolding* merupakan bantuan kepada peserta didik secara terstruktur pada awal dan kemudian mengaktifkan peserta didik untuk belajar mandiri. *Scaffolding (mediated learning)* yaitu peserta didik seharusnya diberi tugas-tugas kompleks, sulit tetapi sistematis dan selanjutnya peserta didik

<sup>10</sup> Dyah Ernawati, dkk., Upaya Peningkatan Prestasi Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X MIA 7 Dengan Menggunakan Metode Pembelajaran *Problem Solving* Pada Materi Stoikiometri Di SMA Negeri 1 Sukoharjo Tahun Pelajaran 2014/2015, (*Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, ISSN: 2337-9995, Vol. 4 No. 4, 2015), hlm. 19



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

diberi bantuan untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu peserta didik dapat mengasosiasikan antara pelajaran yang lalu dengan konsep yang baru diketahuinya, dan pendidik sebagai *facilitator* (pengarah) dalam proses pembelajaran di dalam kelas. Sehingga *conceptual scaffolding* dapat membuat peserta didik tidak bingung, lebih memudahkan peserta didik dalam memahami dan mengetahui ketika mengerjakan soal kimia<sup>11</sup>.

Dengan demikian, penggunaan strategi yang tepat dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Evaluasi hasil belajar adalah keseluruhan kegiatan pengukuran (pengumpulan data dan informasi), pengolahan, penafsiran dan pertimbangan untuk membuat keputusan tentang tingkat hasil belajar yang dicapai oleh peserta didik setelah melakukan kegiatan belajar dalam upaya mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Berdasarkan pemaparan latar belakang permasalahan diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai **“Pengaruh Penerapan Strategi *Dynamic Problem Solving* Berbasis *Conceptual Scaffolding* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa XI MIA Pada Materi Termokimia Di MAN 1 Pekanbaru”**.

<sup>11</sup>Ariyaldi, Asmawati Tri Putri, Andi Nur Khalisha, Nurhikma, Pengaruh Penggunaan Strategi *Dynamic Problem Solving* berbasis *Conceptual Scaffolding* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Aktivitas Belajar Peserta Didik Pada Materi Sifat Koligatif Larutan, (*Jurnal Nalar Pendidikan*, ISSN 2339-0749, Vol. 5, No. 2, 2017), hlm. 156-160.



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## B. Penegasan Istilah

Untuk lebih mudah dalam memahami dan menghindari kesalahpahaman terhadap penelitian ini, maka ada beberapa istilah yang perlu didefinisikan diantaranya:

### 1. Strategi *Dynamic Problem Solving*

Strategi *dynamic problem solving* adalah suatu strategi yang dapat menjadikan peserta didik sebagai *problem solver*. Strategi pembelajaran ini dapat membuat peserta didik lebih berpikir kritis dan inovatif dalam menyelesaikan persoalan yang ada pada materi kimia<sup>12</sup>.

### 2. *Conceptual Scaffolding*

*Conceptual Scaffolding* dideskripsikan sebagai bantuan yang diberikan kepada peserta didik untuk menganalisis permasalahan kompleks sehingga dapat dipecahkan oleh siswa. *Conceptual Scaffolding* memberikan pijakan konsep kepada siswa yang membutuhkan pemahaman lebih atau dengan kata lain siswa pada tahap *understanding the problems*.

Sehingga *conceptual scaffolding* dapat membuat peserta didik tidak bingung, lebih memudahkan peserta didik dalam memahami dan mengetahui ketika mengerjakan soal kimia<sup>13</sup>.

### 3. Kemampuan berpikir kritis

Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan siswa dalam penalaran yang didasarkan pada logika terhadap suatu kenyataan. Siswa dengan kemampuan berpikir kritis mampu mengolah informasi, kemudian

<sup>12</sup> Ariyaldi, Asmawati Tri Putri, Andi Nur Khalisha, Nurhikma, *Op Cit*, hlm. 159

<sup>13</sup> *Ibid*

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

menganalisisnya, mengevaluasi, menalar dengan logikanya selanjutnya mampu mengkomunikasikan penalarannya dengan baik <sup>14</sup>.

## 4. 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.

**C. Permasalahan****1. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka penulis dapat mengidentifikasi masalah sebagai berikut :

- a. Kesulitan belajar dari siswa adalah dalam memecahkan permasalahan dan siswa juga tidak mampu mengaitkan satu konsep dengan konsep lainnya yang telah diajarkan oleh guru. Selama ini siswa lebih sering menghafalkan konsep-konsep tersebut.
- b. Lemahnya penguasaan siswa terhadap konsep-konsep dasar sains dan keterkaitannya dengan kehidupan sehari-hari.
- c. Adanya kesulitan yang dirasakan siswa dalam menyelesaikan persoalan terutama perhitungan dan menyimpulkan materi yang telah disampaikan, sehingga dapat diduga kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah.

<sup>14</sup> Dyah Ernawati, dkk., 2015, *Op.Cit.* hlm. 18-19.



### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 2. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, mencapai sasaran dan tidak terjadi kesalahan dalam memahami masalah yang diteliti, serta mengingat keterbatasan waktu, maka penulis perlu membatasi permasalahan yang terfokus pada :

- a. Strategi pembelajaran yang digunakan adalah strategi *dynamic problem solving* berbasis *conceptual scaffolding* pada kelas XI MIA MAN 1 Pekanbaru pada materi termokimia.
- b. Aspek kemampuan berpikir kritis dalam penelitian ini dibatasi meliputi:
  - 1) Indikator memberikan penjelasan sederhana: sub indikator bertanya dan menjawab pertanyaan.
  - 2) Indikator membangun kemampuan dasar: sub indikator mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak.
  - 3) Indikator menyimpulkan: sub indikator menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi.
  - 4) Indikator memberikan penjelasan lanjut: sub indikator mengidentifikasi asumsi.
  - 5) Indikator mengatur strategi dan taktik: sub indikator memutuskan suatu tindakan.

## 3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, maka rumusan masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini ialah



bagaimanakah pengaruh penerapan strategi *dynamic problem solving* berbasis *conceptual scaffolding* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa XI MIA MAN 1 pada materi termokimia di Pekanbaru?

#### D. Tujuan dan Manfaat

##### 1. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan strategi *dynamic problem solving* berbasis *conceptual scaffolding* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI MIA MAN 1 pada materi termokimia di Pekanbaru.

##### 2. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi semua pihak terutama yang berhubungan dengan dunia pendidikan, yakni sebagai berikut:

- a. Bagi siswa, penerapan strategi pembelajaran ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir logis, kritis dan sistematis serta peduli terhadap lingkungan.
- b. Bagi guru, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai masukan dalam mengajar dan menyampaikan konsep termokimia dengan menggunakan strategi *dynamic problem solving*.
- c. Bagi kepala sekolah, hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran bagi kepala sekolah tentang tingkat keberhasilan siswa dalam melakukan suatu percobaan, sehingga diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi kepada kepala sekolah didalam membuat

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kebijakan tertentu seperti fasilitas yang memadai dalam proses pembelajaran.

- d. Bagi peneliti, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk mengetahui model pembelajaran yang dapat menggali kemampuan berpikir kritis siswa serta menambah pengetahuan mengenai cara mengukur aspek kemampuan berpikir kritis.
- e. Sebagai bahan masukan bagi mahasiswa atau peneliti berikutnya yang membutuhkan penelitian ini.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### A. Konsep Teoritis

##### 1. Strategi *Dynamic Problem Solving Learning*

###### a. Pengertian Strategi Pembelajaran

Strategi pembelajaran dapat diartikan sebagai kegiatan yang dipilih, yang dapat memberikan fasilitas atau bantuan kepada siswa dalam menuju tercapainya tujuan pembelajaran tertentu. Istilah strategi pembelajaran sering digunakan untuk menyebut metode pembelajaran. Memperhatikan definisi tersebut, jelas strategi pembelajaran lebih luas daripada metode mengajar seperti diskusi, ceramah, debat, seminar, dan sebagainya. Sedangkan strategi mengandung makna berbagai alternatif dari kegiatan dan pendekatan yang dapat dipilih untuk mencapai tujuan pembelajaran<sup>15</sup>.

###### b. Pengertian *Problem Solving Learning*

Hanlie Murray, alwyn Olivier, dan piet Human (1998:169) menjelaskan bahwa Pembelajaran Penyelesaian-Masalah (*Problem-Solving Learning/PSL*) merupakan salah satu dasar teoritis dari berbagai strategi pembelajaran yang menjadikan masalah (*problem*) sebagai isu utamanya. Menurut mereka, pembelajaran muncul ketika siswa bergumul dengan masalah-masalah yang tidak ada metode rutin untuk menyelesaikannya. Masalah, dengan demikian harus disajikan

<sup>15</sup> Prof. Dr. H. Wina Sanjaya, M.Pd., *Strategi pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, (Yogyakarta: Ombak, 2012), hlm. 73.





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pertama kali sebelum metode solusinya diajarkan. Guru seharusnya tidak terlalu ikut campur ketika siswa sedang mencoba menyelesaikan masalah. Malahan, guru sebaiknya mendorong siswa untuk membandingkan metode-metode satu sama lain, mendiskusikan masalah tersebut dan seterusnya<sup>16</sup>.

Inti dari PSL adalah praktik. Semakin sering melakukan praktik, semakin mudah siswa menyelesaikan masalah. Berikut beberapa sintak dari *Problem Solving Learning*, yaitu :

**Tabel II. 1. Sintak model pembelajaran *Problem Solving***

Tahap 1 : <i>Clues</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Bacalah masalah dengan hati-hati.</li> <li>b) Garis-bawahi isyarat-isyarat yang menjadi masalah.</li> <li>c) Mintalah siswa untuk menemukan masalah pada isyarat-isyarat yang digaris bawahi.</li> <li>d) Mintalah siswa untuk merencanakan apa yang akan dilakukan atas masalah tersebut.</li> <li>e) Mintalah siswa untuk menemukan fakta-fakta yang mendasari masalah tersebut.</li> <li>f) Mintalah siswa untuk mengemukakan apa yang perlu mereka temukan.</li> </ol>
Tahap 2: <i>Game Plan</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Buatlah rencana permainan untuk menyelesaikan masalah.</li> <li>b) Mintalah siswa untuk menyesuaikan permainan tersebut dengan masalah yang baru saja disajikan.</li> <li>c) Mintalah siswa untuk mengidentifikasi apa yang telah mereka lakukan.</li> <li>d) Mintalah siswa untuk menjelaskan strategi yang akan mereka gunakan untuk menyelesaikan masalah.</li> <li>e) Mintalah siswa untuk menguji-coba strategi-strateginya(misalnya, dengan simplifikasi, sketsa, <i>guess and check</i>, pencarian pola-pola dan seterusnya).</li> <li>f) Jika strategi yang mereka gunakan tidak bekerja,</li> </ol>

<sup>16</sup> Miftahul Huda, *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran*, (Yogyakarta: Pustaka Pengetahuan, 2013), hlm. 273.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	mintalah mereka untuk memikirkan ulang strategi tersebut.
Tahap 3: <i>Solve</i>	Mintalah siswa untuk menggunakan strategi-strateginya dalam menyelesaikan masalah awal.
Tahap 4: <i>Reflect</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Mintalah siswa untuk melihat kembali solusi yang mereka gunakan.</li> <li>b) Mintalah siswa untuk berdiskusi tentang kemungkinan menggunakan strategi tersebut dimasa mendatang.</li> <li>c) Periksalah apakah strategi-strategi itu benar-benar bisa menjawab masalah yang diajukan.</li> <li>d) Pastikan bahwa strategi-strategi itu benar-benar aplikatif dan solutif untuk masalah yang sama/mirip.</li> </ol>

#### c. Pengertian *Dynamic Problem Solving*

Strategi *dynamic problem solving* adalah suatu strategi yang dapat menjadikan peserta didik sebagai problem solver. Strategi pembelajaran ini dapat membuat peserta didik dapat lebih berpikir kritis dan inovatif dalam menyelesaikan persoalan yang ada<sup>17</sup>.

Melalui strategi pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat kreatif dan inovatif dalam menyelesaikan permasalahan fisika. Strategi ini menawarkan enam langkah penyelesaian yakni: 1) mengetahui dan mendeskripsikan permasalahan yang ada; 2) menjelaskan permasalahan secara kualitatif; 3) membuat perencanaan solusi; 4) menjalankan perencanaan yang telah dibuat ; 5) membuktikan koherensi dan konsistensi penggunaan dan prosedur

<sup>17</sup> Ariyaldi, Asmawati Tri Putri, Andi Nur Khalisah, Nurhikma, *Log Cit*, hlm. 159



persamaan yang digunakan; serta 6) memeriksa dan mengevaluasi jawaban yang diperoleh<sup>18</sup>.

Strategi pemecahan masalah sangat penting digunakan untuk meningkatkan kesadaran dan kreativitas peserta didik yang meliputi tahap pendefinisian (*defining*), penyelidikan (*investigating*), peninjauan ulang (*reviewing*), dan pengambilan informasi melalui masalah yang diberikan (*processsing information concerning the problem*)<sup>19</sup>.

*Learning goals associated with physics problem solving are multifaceted. The primary objectives are those train a student to develop an ability to connect various ideas and concepts in a self-consistent way, to apply their understanding in various situations encountered, and smply to train the learner in problem solving*<sup>20</sup>.

## 2. Pengertian *Conceptual Scaffolding*

*Scaffolding* merupakan bantuan kepada peserta didik secara terstruktur pada awal dan kemudian mengaktifkan peserta didik untuk belajar mandiri. *Scaffolding (mediated learning)* yaitu peserta didik seharusnya diberi tugas-tugas kompleks, sulit tetapi sistematis dan selanjutnya peserta didik diberi bantuan untuk menyelesaikannya. Bukan sebaliknya yaitu sistem sebagian-sebagian, sedikit-demi sedikit atau komponen demi komponen dari suatu tugas kompleks<sup>21</sup>.

<sup>18</sup> Abd. Haris, Muris, Herman, *Log, Cit.* hlm. 65.

<sup>19</sup> *Ibid*

<sup>20</sup> *Ibid*

<sup>21</sup> Ariyaldi, Asmawati Tri Putri, Andi Nur Khalisah, Nurhikma, *Op Cit*, hlm. 156-160

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Teori belajar menurut Jerome S. Bruner juga menggunakan konsep *Scaffolding* dan interaksi sosial di kelas maupun di luar kelas. *Scaffolding* adalah suatu proses untuk membantu siswa menuntaskan masalah tertentu melampaui kapasitas perkembangannya melalui bantuan guru, teman atau orang lain yang memiliki kemampuan lebih.

*Scaffolding* dideksripsikan sebagai bantuan yang diberikan kepada peserta didik oleh orang yang memiliki pengetahuan lebih seperti guru atau teman sebaya dalam menyelesaikan tugas yang tidak mampu dilaksanakannya. *Scaffolding* adalah bantuan yang diberikan oleh guru ketika peserta didik tidak mampu mengerjakan tugas yang diberikan tanpa adanya bantuan<sup>22</sup>. Bantuan yang diberikan oleh pendidik (guru) dapat berupa petunjuk, peringatan, dorongan, menguraikan masalah ke dalam bentuk lain yang memungkinkan peserta didik dapat mandiri. Pemberian bantuan harus disesuaikan dengan zona proximal development (ZPD) peserta didik<sup>22</sup>.

*Scaffolding* merupakan praktik berdasarkan konsep Vygotsky mengenai ZPD yang dapat diartikan sebagai Daerah Perkembangan. Menurut Vygotsky, perkembangan kemampuan seseorang dapat dibedakan ke dalam dua tingkat, yaitu tingkat perkembangan aktual dan tingkat perkembangan potensial. Tingkat perkembangan aktual tampak dari kemampuan seseorang untuk menyelesaikan tugas-tugas atau memecahkan

<sup>22</sup> Faizah Muna Nabila, Abdul Gani, Habibati., Pengaruh Penerapan Strategi *Scaffolding* Terhadap Ketuntasan Hasil Belajar Peserta Didik SMA Negeri 4 Banda Aceh Pada Submateri Tata Nama Senyawa Hidrokarbon, (*Jurnal Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya*, ISSN : 2089-1776, Vol. 6, No. 2, 2015), hlm. 1331

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



berbagai masalah secara mandiri. Sedangkan tingkat perkembangan potensial tampak dari kemampuan seseorang untuk menyelesaikan tugas-tugas dan memecahkan masalah ketika di bawah bimbingan orang dewasa atau ketika berkolaborasi dengan teman sebaya yang lebih kompeten<sup>23</sup>.

### 3. Pengertian Kemampuan Berpikir Kritis

Menurut Philip L. Harriman bahwa berpikir adalah istilah yang sangat luas dengan berbagai definisi misalnya, angan-angan, pertimbangan, kreativitas, tingkah laku, pemecahan masalah, penentuan, perencanaan dan sebagainya aktivitas dalam menanggapi suatu situasi yang tidak objektif yang menyerang organ panca indera<sup>24</sup>.

Berfikir merupakan fungsi jiwa yang mengandung pengertian yang luas, karena mengandung maksud dan tujuan untuk memecahkan masalah sehingga menemukan hubungan dan menentukan sangkut paut antara masalah yang satu dengan yang lainnya. Dengan berfikir manusia dapat menganalisis sebab akibat, lalu menemukan hukum-hukumnya dan menentukan pemecahan masalah yang dihadapi. Dengan demikian berfikir itu termasuk fungsi jiwa yang dinamis yang berproses ke arah tujuan tertentu yang akhirnya dapat menetapkan suatu keputusan<sup>25</sup>.

Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan untuk mengidentifikasi dan merumuskan suatu problem, yang mencakup menentukan intinya, menemukan kesamaan dan perbedaan, menggali informasi serta data yang relevan, kemampuan untuk mempertimbangkan

<sup>23</sup> *Ibid*

<sup>24</sup> Baharudin, *Psikologi Pendidikan*, (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2010), hlm. 20.

<sup>25</sup> *Ibid*

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



dan menilai, yang meliputi membedakan antara fakta dan pendapat, menemukan asumsi atau pengandaian, memisahkan prasangka dan pengaruh emosional, menimbang konsistensi dalam berpikir dan menarik kesimpulan yang dapat dipertanggung jawabkan berdasarkan data yang relevan serta memperkirakan akibat yang dapat timbul<sup>26</sup>.

Seseorang yang berpikir kritis adalah seseorang yang mampu menyelesaikan masalah, membuat keputusan dan belajar konsep-konsep baru melalui kemampuan bernalar dan berpikir reflektif berdasarkan sesuatu yang diyakini sebagai sesuatu yang benar<sup>27</sup>.

Berpikir kritis juga merupakan sebuah proses yang terarah dan jelas yang digunakan dalam kegiatan mental seperti memecahkan masalah, mengambil keputusan, membujuk, menganalisis asumsi, dan melakukan penelitian ilmiah. Berpikir kritis merupakan proses berpikir yang bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi pemikiran secara mandiri<sup>28</sup>.

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu faktor internal yang dapat mempengaruhi proses dan pencapaian hasil belajar siswa. Pada kenyataannya, kemampuan berpikir kritis siswa berbeda-beda, ada yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi, tetapi ada juga yang memiliki kemampuan berpikir kritis rendah. Kemampuan berpikir kritis

<sup>26</sup> Nova Dwi Ariyanti, Haryono dan Muhammad Masykuri, *Op Cit*, hlm. 63

<sup>27</sup> Kartimi, *Alat Ukur Keterampilan Berpikir Kritis Konsep Kimia untuk Siswa SMA*. (Yogyakarta: CV Budi Utama), hlm. 3

<sup>28</sup> Inayah Adi Oktaviana, Upaya Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Prestasi Belajar Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Dilengkapi Modul Pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Kelas XI SMA Negeri 1 Gondang Tahun Pelajaran 2014/ 2015, (*Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol. 5, No. 1, 2016), hlm. 145

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

ini sangat berpengaruh pada prestasi akademik, kesuksesan pribadi, dan kesuksesan dalam angkatan kerja<sup>29</sup>.

Menurut Ennis, berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pada pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan<sup>30</sup>. Beyer dalam Slavin mendefinisikan berpikir kritis adalah kemampuan (1) menentukan kredibilitas suatu sumber, (2) membedakan antara yang relevan dari yang tidak relevan, (3) membedakan fakta dari penilaian, (4) mengidentifikasi dan mengevaluasi asumsi yang tidak terucapkan, (5) mengidentifikasi bias yang ada, (6) mengidentifikasi sudut pandang dan (7) mengevaluasi bukti yang ditawarkan untuk mendukung pengakuan<sup>31</sup>.

Menurut Ennis indikator keterampilan berpikir kritis terdiri dari 5 jenis, yaitu: (1) Memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*); (2) Membangun kemampuan dasar (*basic support*); (3) Menyimpulkan (*inferring*); (4) Memberikan penjelasan lanjut (*advance clarification*); (5) Mengatur strategi dan taktik (*strategy and tactics*)

<sup>29</sup> Indah Arifianingsih, Pengaruh Pembelajaran *Problem Solving* Berbantuan Tutor Sebaya Dan *Team Assisted Individualization* (TAI) Dengan Memperhatikan Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Prestasi Belajar Siswa, (*Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol. 4, No. 4, 2015), hlm. 165

<sup>30</sup> Alec Fisher, *Berpikir Kritis Sebuah Pengantar*, (Jakarta: Erlangga, 2009), hlm. 4

<sup>31</sup> Muhammad Danial, Tabrani Gani dan Husnaeni, Pengaruh Model pembelajaran Dan Kemampuan Tahap Awal Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Pemahaman Konsep Peserta Didik, (*Journal of Educational Science and Technology*, Vol. 3, No. 1, 2017), hlm. 21

**Tabel II. 2. Indikator Berpikir Kritis Menurut R. Ennis<sup>32</sup>**

Aspek Kelompok	Indikator	Sub-Indikator
Memberikan Penjelasan Sederhana	Memfokuskan pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan</li> <li>• Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban</li> <li>• Menjaga kondisi berpikir</li> </ul>
	Menganalisis argument	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengidentifikasi kesimpulan</li> <li>• Mengidentifikasi kalimat-kalimat pertanyaan</li> <li>• Mengidentifikasi kalimat-kalimat bukan pertanyaan</li> <li>• Mengidentifikasi dan menangani ketidaktepatan</li> <li>• Melihat struktur dari suatu argumen</li> <li>• Membuat ringkasan</li> </ul>
	Bertanya dan menjawab pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan penjelasan sederhana (Mengapa?, Apa ide utamamu?, Apa yang anda maksud dengan...?, Apakah yang membuat perbedaan?, Apakah faktanya?, Inilah yang anda katakan...?, Dapatkah anda mengatakan beberapa hal itu?)</li> <li>• Menyebutkan contoh (Sebutkan contoh dari...? Sebutkan yang bukan contoh...?)</li> </ul>
Membangun kemampuan dasar	Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempertimbangkan keahlian</li> <li>• Mempertimbangkan kemenarikan konflik</li> <li>• Mempertimbangkan kesesuaian sumber</li> <li>• Mempertimbangkan reputasi</li> <li>• Mempertimbangkan penggunaan prosedur yang tepat</li> <li>• Mempertimbangkan resiko untuk reputasi</li> <li>• Kemampuan untuk memberikan alasan</li> <li>• Kebiasaan berhati-hati</li> </ul>
	Mengobservasi dan mempertimbangkan laporan observasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melibatkan sedikit dugaan</li> <li>• Menggunakan waktu yang singkat antara observasi dan laporan</li> <li>• Melaporkan hasil observasi</li> <li>• Merekam hasil observasi</li> <li>• Menggunakan bukti-bukti yang benar</li> <li>• Menggunakan akses yang baik</li> <li>• Menggunakan teknologi</li> <li>• Mempertanggung jawabkan hasil observasi</li> </ul>
3 Menyimpulkan	Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siklus logika-Euler</li> <li>• Mengkondisikan logika</li> <li>• Menyatakan tafsiran</li> </ul>
	Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengemukakan hal yang umum</li> <li>• Mengemukakan kesimpulan dan hipotesis</li> <li>1) Mengemukakan hipotesis</li> <li>2) Merancang eksperimen</li> <li>3) Menarik kesimpulan sesuai fakta</li> <li>4) Menarik kesimpulan dari hasil menyelidiki</li> </ul>
	Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan latar belakang fakta-fakta</li> <li>• Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan akibat</li> <li>• Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan penerapan fakta</li> <li>• Membuat dan menentukan hasil pertimbangan keseimbangan, masalah</li> </ul>
Memberikan penjelasan lanjut	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat bentuk definisi (sinonim, klasifikasi, rentang, ekuivalen, operasional, contoh, dan bukan contoh)</li> <li>• Strategi membuat definisi</li> <li>1) Bertindak dengan memberikan penjelasan lanjut</li> <li>2) Mengidentifikasi dan menangani ketidakbenaran yang disengaja</li> <li>• Membuat isi definisi</li> </ul>
	Mengidentifikasi asumsi-asumsi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penjelasan bukan pernyataan</li> <li>• Menkonstruksi argument</li> </ul>
Mengatur strategi dan taktik	Menentukan suatu tindakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengungkap masalah</li> <li>• Memilih kriteria untuk mempertimbangkan solusi yang mungkin</li> <li>• Merumuskan solusi alternatif</li> <li>• Menentukan tindakan sementara</li> <li>• Mengulang kembali</li> <li>• Mengamati penerapannya</li> </ul>
	Berinteraksi dengan orang lain	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan argument</li> <li>• Menggunakan strategi logika</li> <li>• Menggunakan strategi retorika</li> <li>• Menunjukkan posisi, orasi atau tulisan.</li> </ul>

<sup>32</sup> Adun Rusyna, *Keterampilan Berpikir: Pedoman Praktis Para Peneliti Keterampilan Berpikir*, (Yogyakarta: Ombak, 2014), hlm. 110

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Pada prinsipnya indikator-indikator berpikir kritis menurut Ennis tersusun atas lima perilaku mental. Menurut Piaw (2004) kelima perilaku mental tersebut terdiri atas kemampuan: (a) inferensi, (b) asumsi, (c) deduksi, (d) interpretasi, dan (e) evaluasi argumen<sup>33</sup>.

#### 4. Termokimia

##### a. Pengertian Termokimia

Termokimia merupakan cabang dari termodinamika karena tabung reaksi dan isinya membentuk sistem. Jadi, kita dapat mengukur (secara tak langsung, dengan cara mengukur kerja atau kenaikan temperatur) energi yang dihasilkan oleh reaksi sebagai kalor dan dikenal sebagai  $q$ , bergantung pada kondisinya, apakah dengan perubahan energi dalam atau perubahan entalpi. Sebaliknya, jika kita tahu  $\Delta U$  atau  $\Delta H$  suatu reaksi, kita dapat meramalkan jumlah energi yang dihasilkannya sebagai kalor<sup>34</sup>.

Termokimia merupakan penerapan hukum pertama termodinamika terhadap peristiwa kimia yang membahas tentang kalor yang menyertai reaksi kimia. Reaksi kimia termasuk proses isothermal, dan bila dilakukan di udara terbuka maka kalor reaksi,  $q_p = \Delta H$ . Akibatnya, kalor dapat dihitung dari perubahan entalpi reaksi,

$$q = \Delta H_{\text{reaksi}} = H_{\text{hasil reaksi}} - H_{\text{pereaksi}} \quad ^{35}$$

<sup>33</sup> *Ibid*, hlm. 112

<sup>34</sup> P.W. Atkins, *Kimia Fisika*, (Jakarta: Erlangga, 1996), hlm. 47-48

<sup>35</sup> Syukri, S., *Kimia Dasar 1*, (Bandung: ITB, 1999), hlm. 84.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Termodinamika dalam arti luas adalah pengkajian hubungan kuantitatif antara kalor dan bentuk lain energi, seperti energi yang dikaitkan dengan gejala elektromagnet, permukaan, dan kimia. Termodinamika kimia dapat didefinisikan sebagai cabang kimia yang menangani hubungan kalor, kerja dan bentuk lain energi, dengan kesetimbangan dalam reaksi kimia dan dalam perubahan keadaan. Erat berkaitan dengan termodinamika kimia adalah termokimia, yang mengenai pengukuran dan penafsiran perubahan kalor yang menyertai reaksi kimia, perubahan keadaan dan pembentukan larutan<sup>36</sup>.

Ada dua jenis energi yang dimiliki oleh suatu objek, yaitu energi kinetik dan energi potensial. **Energi Potensial ((EP)** adalah energi yang dimiliki oleh suatu objek yang dapat diubah menjadi energi kinetik, yang disebut juga sebagai energi yang tersimpan. **Energi kinetik (EK)** adalah energi yang dimiliki oleh suatu objek yang bergerak. Energi ini bergantung pada massa dan kecepatan. Hubungan antara energi kinetik dengan massa ( $m$ ) dan kecepatan ( $v$ ) dinyatakan dengan persamaan:

$$EK = \frac{1}{2}mv^2$$

<sup>36</sup> Keenan, *Kimia Untuk Universitas*, (Jakarta: Erlangga, 1984), hlm. 473



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### b. Sistem dan Lingkungan

Jika kita umpamakan suatu wadah yang berisi beberapa benda, maka yang menjadi fokus perhatian kita berada di dalamnya. Wadah tersebut menjadi pemisah antara benda di dalamnya dengan benda lainnya. Bayangkan juga, kita bisa menentukan sifat dari benda-benda tersebut tanpa dipengaruhi oleh benda di sekitarnya (di luar wadah), maka benda atau materi yang menjadi fokus perhatian adalah sistem dan segala sesuatu benda atau materi di luar sistem dan bisa berinteraksi dengan sistem disebut lingkungan. Contoh sistem adalah sel elektrokimia, reaksi kimia dalam tabung reaksi, sel biologi, sebuah mesin dan banyak lagi. Secara singkatnya, sistem adalah segala sesuatu yang menjadi pusat perhatian di alam semesta dan dapat dinyatakan dengan variabel makroskopis seperti tekanan, volume, temperatur, dan mol. Lingkungan adalah segala sesuatu di luar sistem.<sup>37</sup>

*Sistem* adalah bagian dari semesta, baik nyata ataupun konseptual yang dibatasi oleh batas-batas fisik tertentu atau oleh konsepsi matematis dan merupakan fokus yang dipelajari dari suatu objek. Sistem yang dibatasi secara fisik, misalnya larutan  $\text{CuSO}_4$  yang mengisi seluruh volume labu takar. Larutan  $\text{CuSO}_4$  dapat dipandang sebagai sistem sedangkan labu takar merupakan batas-batas sistem secara fisik. Sistem yang dibatasi secara konseptual, misalnya asap yang menghuni sejumlah kecil ruangan di dalam ruang yang besar,

<sup>37</sup> Lazulva, *Kimia Fisika*, (Pekanbaru: Education Masters Most Publishing, 2012,) hlm. 3



asap dianggap juga sebagai sistem. Batas pada kasus ini adalah batas konseptual. Material lain dalam semesta yang tidak termasuk sistem dinamakan *lingkungan*. Dengan kata lain, lingkungan adalah bagian dari semesta selain sistem<sup>38</sup>.

Terdapat tiga jenis sistem, yaitu<sup>39</sup>:

- 1) Sistem terbuka adalah sistem yang mengalami pertukaran baik materi maupun kalor dengan lingkungannya. Contohnya: jika NaOH yang dikukuhkan sebagai sistem, walaupun tabung tertutup rapat dan tidak memungkinkan materi lain masuk atau keluar tabung, tetapi karena dalam tabung terdapat bukan hanya NaOH melainkan juga pelarut (air), maka pertukaran materi antara NaOH (sebagai sistem) dan pelarut (sebagai lingkungan) tidak dapat dihindari.
- 2) Sistem tertutup adalah kalor yang dapat menembus batas-batas sistem, akibatnya kerja dapat dilakukan pada sistem atau oleh sistem. Contohnya: larutan NaOH dimasukkan ke dalam tabung kemudian ditutup sehingga tidak ada materi lain yang masuk atau keluar tabung.
- 3) Sistem tersekat disebut juga sistem *terisolasi* adalah suatu sistem yang tidak mengalami pertukaran baik materi ataupun kalor dengan lingkungan sekitarnya. Contohnya: Suatu bejana diisolasi sedemikian rupa sehingga materi maupun kalor tidak dapat masuk

<sup>38</sup> Yayan Sunarya, *Kimia Dasar 1*, (Bandung : CV. Yrama Widya , 2010), hlm. 122-123

<sup>39</sup> *Ibid*, hlm. 123

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

atau keluar tabung, kemudian ke dalam tabung itu dimasukkan gas oksigen sampai memenuhi volume tabung tersebut. Jika tidak ada materi lain dalam tabung itu selain gas oksigen; dan gas oksigen dikukuhkan sebagai sistem, misalnya air dalam termos.

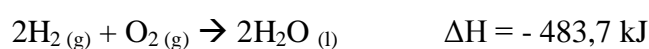
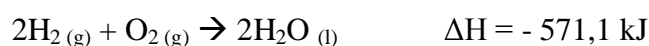
**c. Persamaan termokimia**

Persamaan termokimia adalah persamaan kimia yang sudah setara, berikut perubahan entalpi reaksi yang dituliskan secara langsung setelah persamaan kimia. Untuk reaksi natrium dan air, persamaan termokimianya dapat ditulis sebagai berikut :



Persamaan ini menyatakan bahwa dua mol natrium bereaksi dengan dua mol air menghasilkan dua mol natrium hidroksida dan satu mol hidrogen serta kalor dilepaskan sebanyak 367,5 kJ.

Dalam persamaan termokimia harus melibatkan fasa zat-zat yang bereaksi, sebab perubahan entalpi bergantung pada fasa zat. Sebagai contoh, reaksi antara gas hidrogen dan gas oksigen membentuk air. Jika air yang dihasilkan berwujud cair akan dilepaskan kalor sebesar 483,7 kJ, tetapi jika air yang diproduksi berupa uap, kalor yang dilepaskan sebesar 571,7 kJ. Persamaan termokimianya adalah :



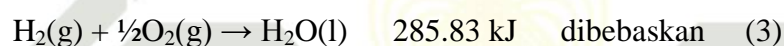
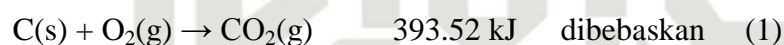


## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Perbedaan kalor menunjukkan bahwa ketika uap air mengembun menjadi cair melepaskan kalor sebesar selisih  $\Delta H$  kedua reaksi di atas.<sup>40</sup>

Bila perubahan panas yang dikaitkan dengan suatu reaksi kimia dinyatakan dengan suatu reaksi, pernyataan lengkapnya dirujuk sebagai persamaan termokimia. Karena keadaan fisik penting bila perubahan energi diukur, huruf dalam tanda kurung, *s*, *l*, dan *g*, masing-masing menyatakan zat padat, cairan dan gas.



Persamaan semacam itu ditafsirkan dalam kuantitas molar<sup>41</sup>

Persamaan (1) menunjukkan bahwa bila 1 mol (12,0 g) karbon padat bersenyawa dengan 1 mol (32,0 g) oksigen untuk membentuk 1 mol (44,0 g) karbon dioksida gas, dibebaskan kalor sebanyak 393,52 kJ ke sekitarnya.

Dalam persamaan (2), bila 1 mol (28,0 g) nitrogen gas bereaksi dengan 2 mol (64,0 g) oksigen gas untuk menghasilkan 2 mol (92,0 g) nitrogen dioksida, 66,4 kJ kalor diserap dari sekitarnya.

<sup>40</sup> Yayan Sunarya, *Kimia Dasar 1 Berdasarkan Prinsip-Prinsip Kimia Terkini*, (Bandung: Yrama Widya, 2012), hlm. 136-137

<sup>41</sup> Keenan, *Op Cit*, hlm. 476



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

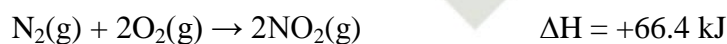
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Persamaan (3) melukiskan penggunaan *koefisien pecahan*, yang sering digunakan dalam persamaan-persamaan yang harus ditafsirkan dalam mol, bukannya dalam molekul: 1 mol (2,0 g) hidrogen gas senyawa dengan  $\frac{1}{2}$  mol (16,0 g) oksigen gas untuk membentuk 1 mol (18,0 g) air (cair) dan untuk membebaskan 285,83 kJ.

Dengan menggunakan lambang  $\Sigma$ , yang berarti “jumlah semua” atau “penjumlahan dari”, para ahli kimia secara sebarang telah mendefinisikan perubahan entalpi,  $\Delta H$ , dari suatu reaksi, sebagai:

$$\Delta H = \Sigma H \text{ produk} - \Sigma H \text{ pereaksi}$$

Bila entalpi pereaksi lebih besar daripada entalpi produk, reaksi itu adalah eksoterm. Sebaliknya, jika entalpi produk lebih besar daripada pereaksi, maka reaksi itu endoterm. Dalam reaksi pembentukan nitrogen dioksida oleh reaksi antara nitrogen dan oksigen, entalpi 2 mol  $\text{NO}_2$  (g) lebih besar daripada entalpi 1 mol  $\text{N}_2$ (g) dan 2 mol  $\text{O}_2$ (g). Oleh karena itu secara keseluruhan terdapat kenaikan entalpi dan  $\Delta H$  positif:



Dengan membandingkan reaksi endoterm ini dengan reaksi kebalikannya, dapatlah disimpulkan pernyataan umum berikut. *Jika suatu reaksi eksoterm, maka reaksi kebalikannya adalah endoterm,*

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

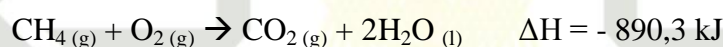
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

*kalor yang dibebaskan dalam suatu reaksi eksoterm sama besar dengan kalor yang diserap dalam reaksi endoterm kebalikannya*<sup>42</sup>.

#### d. Entalpi dan Stoikiometri reaksi

Jumlah kalor yang terlibat dalam suatu reaksi sangat bergantung pada jumlah molar pereaksi. Atas dasar ini, entalpi reaksi dapat dihubungkan dengan stoikiometri.

Tinjau pembakaran metana pada tekanan tetap. Berapa jumlah kalor yang dihasilkan dari pembakaran 10 gram metana, dengan asumsi gas oksigen berlebih sehingga reaksinya dianggap sempurna. Masalah ini dapat diselesaikan jika perubahan entalpi untuk reaksi satu mol metana diketahui. Persamaan termokimianya adalah :



Perhitungan kalor reaksi melibatkan pengubahan satuan berikut:

$$\text{gram CH}_4 \rightarrow \text{mol CH}_4 \rightarrow \text{kJ kalor}$$

Di samping itu, informasi yang diperlukan untuk masalah tersebut adalah :

$$1 \text{ mol CH}_4 \approx 16 \text{ gram CH}_4 \text{ (dari data massa molekul relatif)}$$

$$1 \text{ mol CH}_4 \approx -890,3 \text{ kJ (dari data persamaan termokimia)}$$

Dari informasi ini diperoleh :

$$\frac{10 \text{ gr CH}_4}{16 \text{ gr mol}^{-1} \text{ CH}_4} \times -890,3 \text{ kJ mol}^{-1} = -556 \text{ kJ}$$

Jadi, pembakaran 10 gram CH<sub>4</sub> dalam oksigen berlebih melepaskan kalor sebanyak 556 kJ<sup>43</sup>.

<sup>42</sup> *Ibid*, hlm. 476-477





## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### e. Perubahan Entalpi Standar serta Aplikasinya

Dalam kajian termodinamika, reaksi kimia dianggap sempurna jika tidak ada perubahan komposisi dan zat hasil reaksi dapat kembali pada suhu semula biasanya pada suhu kamar. Jumlah total kalor yang diserap atau dilepaskan selama reaksi berlangsung dan mengembalikan zat kepada suhu semula dinamakan kalor reaksi. Jika reaksi terjadi pada tekanan tetap, kalor reaksi dinyatakan sebagai perubahan entalpi,  $\Delta H$ . Nilai  $\Delta H$  bergantung pada jenis pereaksi, kuantitas pereaksi, dan suhu. Oleh sebab itu, perubahan entalpi harus dinyatakan dalam satuan jumlah kalor per kuantitas zat dan suhu reaksi.  $\Delta H$  biasanya dinyatakan dalam satuan Joule per mol Kelvin.

#### a) Perubahan Entalpi Standar, $\Delta H^\circ$

Perubahan entalpi standar suatu reaksi dapat digolongkan menurut jenis reaksinya, seperti entalpi pembentukan standar ( $\Delta H^\circ_f$ ), entalpi penguraian standar ( $\Delta H^\circ_d$ ), dan entalpi pembakaran standar ( $\Delta H^\circ_c$ ). Huruf dalam indeks yaitu *f*, *d*, dan *c* masing-masing berasal dari kata *formation* (yang berarti pembentukan), *dissociation* (penguraian), dan *combustion* (pembakaran). Tetapi dasarnya, semua jenis perubahan entalpi standar, kadang-kadang digolongkan sebagai entalpi reaksi ( $\Delta H_r^\circ$ ). Sebab, baik reaksi pembentukan, reaksi penguraian, maupun reaksi pembakaran,

<sup>43</sup> *Ibid*, h. 138



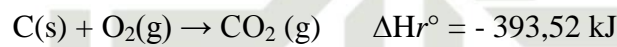
#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

semua tergolong reaksi kimia. Dengan demikian, tidak salah jika dikatakan sebagai perubahan entalpi reaksi.

#### a) Perubahan Entalpi Pembentukan Standar, $\Delta H_f^\circ$

Entalpi pembentukan standar suatu senyawa adalah kalor yang terlibat pada reaksi pembentukan satu mol senyawa dari unsur-unsurnya diukur pada 1 atm, 298,15 K<sup>44</sup>.



#### b) Perubahan Entalpi Penguraian Standar, $\Delta H_d^\circ$

Reaksi penguraian adalah kebalikan dari reaksi pembentukan, yaitu penguraian senyawa menjadi unsur-unsurnya. Oleh karena itu, perubahan entalpi penguraian suatu senyawa menjadi unsur-unsurnya. Oleh karena itu, perubahan entalpi penguraian suatu senyawa menjadi unsur-unsurnya pada keadaan standar sama besar tetapi berlawanan tanda sesuai dengan sifat ekstensif. Jika  $\Delta H_f^\circ$  bertanda negatif (eksoterm) maka nilai  $\Delta H_d^\circ$  bertanda positif (endoterm). Contoh :



#### c) Perubahan Entalpi Pembakaran Standar, $\Delta H_c^\circ$

Entalpi pembakaran standar adalah kalor yang dilepaskan jika satu mol zat dibakar sempurna pada keadaan standar.

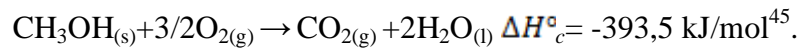
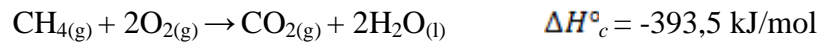
<sup>44</sup> Yayan Sunarya, *Op Cit*, hlm. 57-58



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dalam ilmu kimia, pembakaran berarti mereaksikan suatu zat dengan oksigen. Contoh :

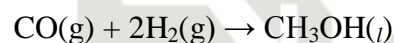


Untuk menghitung kalor reaksi standar,  $\Delta H_r^\circ$ , untuk semua jenis reaksi, baik nyata maupun hipotesis. Persamaan yang digunakan serupa dengan yang dinyatakan di atas:

$$\Delta H_r^\circ = \sum \Delta H_f^\circ \text{ produk} - \sum \Delta H_f^\circ \text{ pereaksi}$$

Contoh:

Hitunglah  $\Delta H_r^\circ$  untuk reaksi antara karbon monoksida,  $\text{CO}(\text{g})$  dan hidrogen,  $\text{H}_2(\text{g})$  untuk menghasilkan metil alkohol,  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$ . Tulislah persamaan berimbang untuk reaksi itu dan cantumkan harga  $\Delta H_f^\circ$  untuk tiap zat:



$$\begin{array}{ccc} -110,5 & 0 & -239,0 \end{array}$$

$$\begin{aligned} \Delta H_r^\circ &= (-239,0) - (-110,5 + 0) \\ &= -128,5 \text{ kJ}^{46} \end{aligned}$$

#### f. Hukum Hess

Hukum *Hess* menyatakan:

*Kalor yang menyertai suatu reaksi tidak bergantung pada jalan yang ditempuh, tetapi hanya pada keadaan awal dan akhir*<sup>47</sup>.

<sup>45</sup> Yayan sunarya, *Op Cit*, 149-150

<sup>46</sup> Keenan, *Op Cit*, hlm. 483

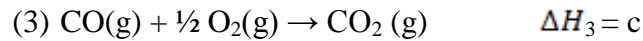
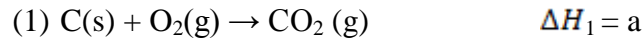
<sup>47</sup> *Ibid*



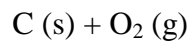
## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Contoh,  $\text{CO}_2$  (g) dapat dibuat dengan dua cara, yaitu:



Sesuai, dengan hukum *Hess*,  $a = b + c$ .

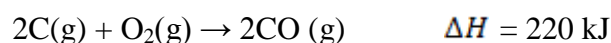
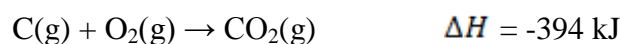


Dengan demikian, kalor suatu reaksi dapat dihitung dari kalor reaksi lain yang telah diketahui, dengan menjumlahkan baik pereaksi dan hasil reaksi maupun kalornya. Reaksi yang diketahui dibuat sedemikian rupa sehingga jumlahnya adalah reaksi yang ingin dicari kalornya. Satu akibat hukum *Hess* yang berguna ialah bahwa persamaan termokimia dapat dijumlahkan atau diperkurangkan untuk menghasilkan data yang sukar ditentukan secara eksperimen langsung<sup>48</sup>.

Menurut *Hess*, panas yang timbul atau diserap pada suatu reaksi (panas sekali) tidak tergantung pada cara bagaimana reaksi tersebut berlangsung, hanya tergantung kepada keadaan awal dan akhir.

Contohnya:

Tentukan kalor reaksi  $2\text{CO(g)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g})$ , jika diketahui:

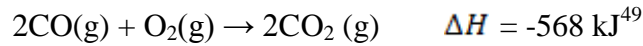
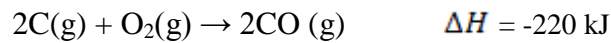
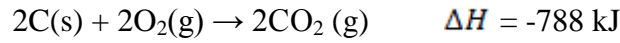


<sup>48</sup> *Ibid.* 479.

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Jawab:

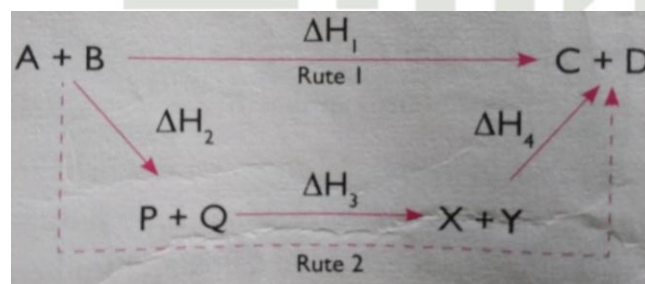


Sebuah persamaan reaksi, biasanya hanya menampilkan keadaan awal dan akhir, yaitu reaktan dan produk. Tetapi mungkin ada berbagai reaksi yang sebenarnya dapat terjadi di antara keduanya. Reaksi mungkin memiliki rute yang berbeda. Perhatikan reaksi berikut dengan A dan B sebagai reaktan serta C dan D sebagai produk-produknya.



Reaksi ini dapat berlangsung tidak hanya melalui satu jalan.

Rute lain yang mungkin melibatkan reaksi kimia lainnya, dapat ditempuh, selama reaksi utamanya tetap memiliki reaktan dan produk yang sama. Perhatikan Gambar untuk penjelasan lebih lanjut.



Gambar II. 1. Dua rute agar reaktan menjadi produk

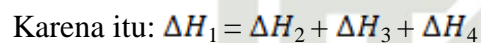
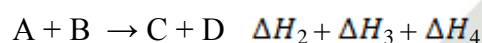
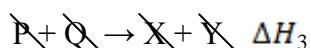
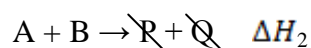
<sup>49</sup> *ibid*



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pada gambar zat C dan D dapat dihasilkan dari zat A dan B melalui dua jalan yang berbeda. Rute kedua melibatkan tiga reaksi, yaitu:



Hal ini ditemukan oleh Germain Hess pada tahun 1940 dan dikenal dengan Hukum Hess. Hess mengemukakan bahwa perubahan entalpi total untuk sebuah reaksi kimia tidak bergantung pada rute reaksi yang berjalan, jika kondisi awal dan akhirnya sama. Perubahan entalpi keseluruhan hanya dipengaruhi oleh reaktan awal dan produk akhir, bukan apa yang terjadi diantaranya<sup>50</sup>.

### g. Energi ikatan

Energi ikatan rata-rata adalah energi rata-rata yang diperoleh dari hasil pemutusan ikatan 1 mol senyawa dalam wujud gas. Energi ikatan rata-rata dihitung dari energi ikatan molekul senyawa yang memiliki beberapa struktur ikatan yang sama. Misalnya, energi ikatan C – H merupakan nilai rata-rata dari empat ikatan C – H pada senyawa CH<sub>4</sub>. Demikian pula energi ikatan rata-rata C – Cl pada senyawa CCl<sub>4</sub> dan C – Br pada CBr<sub>4</sub>. Contoh senyawa energi ikatan rata-rata N – H yang

<sup>50</sup> Astrid Triastari, *Kimia 2 Untuk SMA XI Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*, (Bogor: Quadra, 2013), hlm. 52-53.

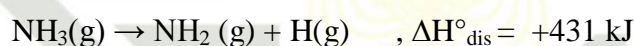


#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

merupakan nilai rata-rata tiga ikatan N – H pada senyawa  $\text{NH}_3$  dan energi ikatan rata-rata N – Cl pada senyawa  $\text{NCl}_3$ .<sup>51</sup>

Untuk menentukan energi ikatan rata-rata suatu senyawa, senyawa tersebut (dalam wujud gas) diuraikan menjadi atom-atom penyusunnya. Energi ikatan rata-rata dihitung dengan cara membagi  $\Delta H$  reaksi dengan jumlah ikatannya. Untuk molekul poliatom, energi ikatan rata-rata,  $\Delta H^\circ_{\text{dis,avg}}$ , ialah energi rata-rata per ikatan yang diperlukan untuk mendisosiasi 1 mol molekul menjadi atom-atom penyusunnya. Penting untuk membedakan antara energi ikatan rata-rata,  $\Delta H^\circ_{\text{dis,avg}}$ , dan suatu energi disosiasi ikatan individu,  $\Delta H^\circ_{\text{dis}}$ . Dalam ammonia, ketiga energi disosiasi ikatan untuk disosiasi bertahapnya berbeda:



Rata-rata ketiga harga ini, +391 kJ, merupakan energi ikatan rata-rata<sup>52</sup>.

#### B. Penelitian yang Relevan

Sebelum penulis melakukan penelitian ini, telah ada peneliti yang membahas tentang strategi *dynamic problem solving*, *conceptual scaffolding* dan kemampuan berpikir kritis, diantaranya adalah :

<sup>51</sup> Nana Sutresna, *Kimia Untuk SMA Kelas XI*, (Bandung: Grafindo, 2011), hlm. 76

<sup>52</sup> Kenan, *Op Cit*, hlm. 488

Penelitian yang relevan pada penelitian ini adalah :

1. Penelitian dalam bentuk jurnal oleh Ariyaldi, Asmawati Tri Putri, Andi Nur Khalisah, Nurhikma dengan judul: “Pengaruh Penggunaan Strategi *Dynamic Problem Solving* Berbasis *Conceptual Scaffolding* untuk meningkatkan hasil belajar dan aktivitas belajar siswa” menyatakan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar peserta didik pada materi sifat koligatif larutan. Pada kelas eksperimen, hasil yang diperoleh berdasarkan tabel memperlihatkan bahwa terdapat 42,16% yang berada pada kategori sangat baik, 40,85% berada pada kategori baik, 14,70% berada pada kategori cukup, serta 2,29% berada pada kategori kurang. Sedangkan, pada kelas kontrol, hasil yang diperoleh berdasarkan tabel memperlihatkan bahwa terdapat 1,63% yang berada pada kategori sangat baik, 8,50% berada pada kategori baik, 40,52% berada pada kategori cukup, 44,77% berada pada kategori kurang, serta 4,57% berada pada kategori sangat kurang. Selain itu, hasil analisis deskriptif juga menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen yang diajar dengan menggunakan strategi *dynamic problem solving* berbasis *conceptual scaffolding* lebih tinggi yaitu 78.7255 daripada kelas yang diajar dengan menggunakan strategi biasa yaitu 70.8333<sup>53</sup>.  
 Persamaannya dengan penelitian yang akan dilakukan adalah variabel bebas yang digunakan adalah strategi *dynamic problem solving* berbasis *conceptual scaffolding*. Perbedaannya dengan penelitian yang akan

<sup>53</sup> Ariyaldi, Asmawati Tri Putri, Andi Nur Khalisah, Nurhikma, *Op Cit*, hlm. 163

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





dilakukan adalah pada variabel terikatnya. Pada penelitian Ariyaldi, Asmawati, Andi dan Nurhikma, variabel terikatnya adalah hasil belajar dan aktivitas belajar peserta didik, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan peneliti untuk melihat kemampuan berpikir kritis siswa.

2. Penelitian dalam bentuk jurnal oleh Ririn Andini, Subandi, Surjani Wonoharhardjo dengan judul: “Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Solving* Menggunakan LKS Berbantuan Diagram Ve Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis” menyatakan bahwa hasil penelitian ini menunjukkan hasil bahwa pembelajaran *problem solving* menggunakan LKS berbantuan diagram Ve terbukti efektif terhadap meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Terbukti dari rata-rata skor *pretest* kelas eksperimen dan kontrol adalah sama sebelum diberikan *treatment* yaitu 2,16 dan 1,24. Namun, setelah diberikan *treatment*, rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dari kelas kontrol yaitu 74,54 dan 68,47. Peningkatan tersebut didukung dengan hasil *N-gain* rerata sebesar 0,74 dengan kategori tinggi, sedangkan yang tidak menggunakan diagram Ve *N-gain* rerata sebesar 0,69 dengan kategori sedang<sup>54</sup>.

Persamaannya dengan penelitian yang akan dilakukan adalah pada variabel terikatnya yaitu kemampuan berpikir kritis siswa. Perbedaannya dengan penelitian yang akan dilakukan adalah pada variabel bebasnya,

<sup>54</sup> Ririn Andini, Subandi, Surjani Wonorahardjo, Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Solving* menggunakan LKS Berbantuan Diagram Ve Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Termokimia, (*Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, ISSN: 2502-471X, Vol.3 No.9, 2017), hlm. 109.

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



pada penelitian yang dilakukan oleh Ririn Andini, Subandi, Surjani Wonoharhardjo variabel bebasnya adalah model pembelajaran *problem solving* sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan peneliti menggunakan strategi *dynamic problem solving*.

### C. Konsep Operasional

#### a. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam dua variabel, yaitu:

- a. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan strategi *dynamic problem solving* berbasis *conceptual scaffolding*.
- b. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis siswa.

#### b. Prosedur Penelitian

Prosedur dari penelitian ini adalah:

- a. Tahap persiapan
  - a) Menetapkan sekolah penelitian yaitu kelas XI MAN 1 Pekanbaru sebagai subjek penelitian.
  - b) Menetapkan materi yang akan disajikan pada penelitian yaitu Termokimia.
  - c) Mempersiapkan perangkat pembelajaran berupa silabus, program tahunan, program semester, RPP (Rencana Pelajaran Pembelajaran), lembar observasi berpikir kritis, LKPD, soal *pretest* dan *posttest*.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- b. Tahap Pelaksanaan
  - a) Menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan pertimbangan dari guru kimia di MAN 1 Pekanbaru.
  - b) Memberikan *pretest* kepada kedua kelas sampel mengenai materi termokimia.
  - c) Pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan materi yang sama yaitu pokok bahasan termokimia.
  - d) Selanjutnya pada kelas eksperimen diberikan perlakuan model pembelajaran strategi *dynamic problem solving* berbasis *conceptual scaffolding*, sedangkan kelas kontrol menggunakan pendekatan saintifik dan diskusi informal. Adapun langkah-langkah pelaksanaannya adalah sebagai berikut:

#### Kelas Eksperimen

1. Kegiatan Inti
  - a) Peneliti membentuk beberapa kelompok secara heterogen.
  - b) Peneliti menyampaikan langkah-langkah pelaksanaan model pembelajaran strategi *dynamic problem solving* berbasis *conceptual scaffolding*.

Tahap I : Memahami dan menjelaskan permasalahan.

- a) Setiap kelompok terlebih dahulu harus diberi penekanan pada seluk-beluk dari permasalahan. Misalnya, “*memahami penjelasan tentang apa itu energi, kalor, sistem, lingkungan dan perubahan entalpi.*”



#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- b) Peserta didik bersama kelompok harus sudah memiliki pengetahuan dasar mengenai teori dasar materi. Misalnya, *“apa konsep dari energi, sistem, lingkungan dan perubahan entalpi”*

Tahap II : Memberikan penjelasan kualitatif pada permasalahan.

- a) Setiap kelompok difokuskan permasalahan yang dapat dikembangkan dalam deskripsi kualitatif dengan menggambarkan permasalahan atau dalam bentuk kata-kata yang dapat membantu peserta didik dalam menemukan pokok permasalahannya. Misalnya, *“bagaimana kalor dapat berpindah, bagaimana energi didapatkan, apa saja pengaruh dari perubahan entalpi”*.
- b) Peserta didik bersama kelompok dapat mengeluarkan semua yang diketahuinya untuk menjelaskan permasalahan secara kualitatif. Misalnya, *“dengan menjelaskan alasan kenapa tangan terasa panas ketika menyentuh air mendidih, sebaliknya tangan terasa dingin ketika menyentuh es”*.

Tahap III : Merencanakan sebuah solusi

- a) Pada tahap ini setiap kelompok sudah mulai menuliskan persamaan yang mengandung variabel yang ditanyakan, mengidentifikasi persamaan yang bersesuaian.

Tahap IV : Menjalankan perencanaan yang telah dibuat

- a) Pada tahap ini setiap kelompok akan mencoba untuk menemukan solusi terhadap rumusan masalah yang telah diberikan.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tahap V : Membuktikan koherensi dan konsistensi penggunaan dan prosedur persamaan yang digunakan

- a) Pada tahap ini setiap kelompok harus mengecek setiap langkah-langkah atau solusi dari permasalahan yang diberikan

Tahap VI : Memeriksa dan mengevaluasi jawaban yang diperoleh

- a) Setelah solusi telah diperoleh maka langkah selanjutnya adalah mengevaluasinya. Cara mengevaluasinya yaitu dengan memberikan beberapa pertanyaan seperti apakah jawabannya telah lengkap?, Apakah hasilnya masuk akal?

2. Penutup

- a) Peneliti memberikan kuis kepada siswa untuk mengetahui apakah sudah memahami materi tersebut.
- b) Peneliti menyampaikan informasi tentang materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.
- c) Peneliti menutup pelajaran dan mengucapkan salam.

**Kelas Kontrol**

- a. Kegiatan inti

- 1) Mengamati

Peneliti meminta siswa untuk membaca buku ajar mengenai materi Termokimia, kemudian peneliti menjelaskan materi tersebut.

- 2) Menanya

Peneliti memotivasi siswa untuk mengajukan pertanyaan.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 3) Mengumpulkan data

Siswa mencari dan mengumpulkan informasi tentang materi yang diberikan.

## 4) Mengasosiasi

Siswa mendiskusikan serta menyimpulkan materi Termokimia dan mengerjakan soal-soal latihan.

## 5) Mengkomunikasikan

Peneliti dan siswa bersama-sama membahas jawaban soal-soal latihan.

## b. Penutup

- 1) Peneliti menyampaikan informasi tentang materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.
- 2) Peneliti menutup pelajaran dan mengucapkan salam.

**Tahap Akhir**

Setelah semua materi termokimia disajikan, maka pada kelas eksperimen dan kelas kontrol peneliti memberikan test akhir (*posttest*) untuk menentukan pengaruh penerapan strategi *dynamic problem solving* berbasis *conceptual scaffolding* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

- a. Data akhir (selisih dari *pretest* dan *posttest*) yang diperoleh dari kedua kelas akan dianalisis dengan menggunakan rumus statistik.
- b. Pelaporan.

#### D. Hipotesis

Berdasarkan teori yang telah dikemukakan sebelumnya, maka hipotesis yang dirumuskan adalah:

Ha: Ada pengaruh penerapan strategi *dynamic problem solving* berbasis *conceptual scaffolding* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI MIA pada materi termokimia di MAN 1 Pekanbaru.

Ho : Tidak ada pengaruh penerapan strategi *dynamic problem solving* berbasis *conceptual scaffolding* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI MIA pada materi termokimia di MAN 1 Pekanbaru.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### BAB III

## METODE PENELITIAN

#### A. Metode Penelitian

Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Experimental Design*. Eksperimen dikatakan quasi karena bukan merupakan eksperimen murni, melainkan seolah-olah murni<sup>55</sup>.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Non Equivalent Control Group Design*, yang mana hampir sama dengan *Pretest-Posttest Control Group Design*, namun pada desain ini kelompok eksperimen maupun kontrol tidak dipilih secara random. *Quasy Experimental* dapat digunakan minimal mengontrol satu variabel saja. Dalam hal ini peneliti menggunakan dua kelas dengan kemampuan yang sama, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
Kontrol	O <sub>1</sub>	-	O <sub>2</sub>

Keterangan:

O<sub>1</sub> = *Test* sebelum diberikan perlakuan

X = Perlakuan (Strategi *dynamic problem solving* berbasis *conceptual scaffolding*)

O<sub>2</sub> = *Test* setelah diberikan perlakuan

#### B. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di MAN 1 Pekanbaru pada 02 September 2019 sampai 23 September 2019 di semester ganjil tahun ajaran 2019/2020.

<sup>55</sup> Dr. Emzir. *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif & Kualitatif*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2015), hlm. 102.





Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## C. Subjek dan Objek Penelitian

### 1. Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas XI MIA di sekolah MAN 1 Pekanbaru tahun ajaran 2019/2020.

### 2. Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini adalah penerapan strategi *dynamic problem solving* berbasis *conceptual Scaffolding* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi termokimia kelas XI MIA MAN 1 Pekanbaru.

## D. Populasi dan Sampel

### 1. Populasi

Populasi merupakan objek atau subjek yang berada pada suatu wilayah dan memenuhi syarat-syarat tertentu berkaitan dengan masalah penelitian<sup>56</sup>. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIA MAN 1 Pekanbaru yang terdiri dari 4 kelas dengan jumlah 133.

### 2. Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi (sebagian atau wakil populasi yang diteliti)<sup>57</sup>. Pengambilan sampel untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan teknik *Purposive Sampling*. Teknik sampling ini merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu<sup>58</sup>. Penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan pertimbangan

<sup>56</sup> Riduwan, *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru, Karyawan dan Penelitian Pemula*, (Bandung: Alfabet, 2009), hlm. 54

<sup>57</sup> *Ibid*

<sup>58</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2016), hlm. 80.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

dari guru mata pelajaran yang menyarankan kedua kelas tersebut untuk dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dipandang homogen atau memiliki kemampuan yang sama. Dalam penelitian ini yang menjadi sampel adalah siswa kelas XI MIA di MAN 1 Pekanbaru sebanyak dua kelas yaitu kelas XI MIA 3 sebagai kelas eksperimen yang berjumlah 30 siswa dan XI MIA 1 sebagai kelas kontrol yang berjumlah 31 siswa. Penelitian ini sampel ditentukan berdasarkan rekomendasi guru bidang studi kimia yaitu Ibu Dr. Asmiwati, M.Pd.

#### E. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian disamping perlu menggunakan metode yang tepat juga perlu memiliki teknik dan alat pengumpulan data yang relevan. Penggunaan teknik dan alat pengumpulan data yang tepat memungkinkan diperoleh data yang obyektif. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu:

##### 1. Tes

Tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara atau aturan-aturan yang sudah ditentukan.

- a. *Pretest* dilakukan diawal penelitian. Hasil dari *pretest* digunakan sebagai nilai *pretest*. Soal yang diberikan adalah soal uraian tentang pokok bahasan termokimia.
- b. *Posttest* dilakukan setelah diterapkan strategi pembelajaran *dynamic problem solving* untuk memperoleh hasil berpikir kritis siswa. Hasil

dari tes ini digunakan sebagai nilai *posttest*. Soal yang diberikan adalah soal yang sama pada saat dilaksanakannya *pretest*.

## 2. Observasi

Observasi merupakan suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis. Dua diantara yang terpenting adalah proses-proses pengamatan dan ingatan. Teknik pengumpulan data dengan observasi digunakan, bila penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala-gejala alam dan bila responden yang diamati tidak terlalu besar<sup>59</sup>. Observasi digunakan sebagai alat pelengkap instrument lain. Observasi dalam penelitian ini dimaksudkan untuk melihat secara langsung proses pembelajaran yang dilakukan. Pada saat pelaksanaan observasi dilakukan pencatatan terhadap sistem dan strategi *dynamic problem solving* yang digunakan dan hal-hal lain yang dapat mendukung masalah yang sedang diteliti.

## 3. Dokumentasi

Dokumentasi adalah ditujukan untuk memperoleh data langsung dari tempat penelitian, meliputi buku-buku yang relevan, peraturan-peraturan, laporan kegiatan, foto-foto, dan data yang relevan penelitian. Dokumentasi ini digunakan untuk mengumpulkan data yang bertujuan untuk mengetahui sejarah sekolah, keadaan guru dan siswa dan foto pelaksanaan penelitian.

<sup>59</sup> Sugiyono, *Op. Cit*, hlm. 145

### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

### © Hak cipta milik UIN Suska Riau

## F. Teknik Analisis Data

### 1. Analisis Butir Soal

Kegiatan menganalisis butir soal merupakan suatu kegiatan yang harus dilakukan untuk meningkatkan mutu soal yang telah ditulis<sup>60</sup>. Pada penelitian ini untuk memperoleh soal-soal tes yang baik sebagai alat pengumpul data maka diadakan uji coba terhadap peserta didik lain yang tidak termasuk dalam sampel penelitian. Soal-soal yang diuji cobakan kemudian dianalisis untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda.

#### a. Uji Validitas Soal

Validitas adalah kualitas yang menunjukkan hubungan antara suatu pengukuran (diagnosis) dengan arti atau tujuan kriteria belajar atau tingkah laku<sup>61</sup>. Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi. Sebuah tes dikatakan memiliki validitas isi apabila mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan. Oleh karena materi yang diajarkan tertera dalam kurikulum maka validitas isi sering juga disebut validitas kurikuler. Sehingga untuk memperoleh tes valid maka tes yang penulis gunakan dikonsultasikan dengan dosen kimia UIN SUSKA RIAU dan guru kimia yang mengajar di MAN 1 Pekanbaru.

<sup>60</sup> Miterianifa dan Mas'ud Zein, *Evaluasi Pembelajaran Kimia*, (Pekanbaru: Cahaya Firdaus, 2016), hlm. 143.

<sup>61</sup> Ngalm Purwanto, *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pembelajaran*, (Bandung: Remaja Rosdaya, 2013), hlm. 137

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## b. Reliabilitas Tes

Untuk menentukan reliabilitas dapat menggunakan rumus *Pearson Product Moment*<sup>62</sup>, yaitu sebagai berikut :

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

Keterangan :

- $r_{xy}$  : Koefisien korelasi  
 N : Banyaknya siswa  
 $\sum X$  : Jumlah Skor Ganjil  
 $\sum Y$  : Jumlah Skor Genap

Harga  $r_{xy}$  menunjukkan reliabilitas setengah tes. Oleh karenanya disebut  $r_{\text{ganjil-genap}}$ . Untuk mencari reliabilitas seluruh tes digunakan rumus Spearman Brown.

$$r_{11} = \frac{2 \times r_{xy}}{1 + r_{xy}}$$

keterangan<sup>63</sup>:

- $r_{11}$  = Reliabilitas tes secara keseluruhan.  
 $r_{xy}$  = Korelasi *Product Moment* antara belahan (ganjil-genap) atau awal akhir.

**Tabel III. 1 Proporsi Reliabilitas Tes**

Reliabilitas Tes	Evaluasi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah

<sup>62</sup>Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 1996), hlm. 64

<sup>63</sup>Riduwan, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2005), hlm. 102



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### c. Tingkat Kesukaran Soal

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit. Untuk mengetahui tingkat kesukaran soal yang akan digunakan sebagai instrument dalam penelitian ini digunakan rumus berikut :

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

Keterangan:

P : Indeks kesukaran

B : Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS : Jumlah seluruh siswa peserta tes<sup>64</sup>.

Indeks kesukaran soal diklasifikasikan sebagai berikut :

IK = 0,00	: Terlalu sukar
0,00 < IK ≤ 0,30	: Sukar
0,30 < IK ≤ 0,70	: Sedang
0,70 < IK ≤ 1,00	: Mudah
IK = 1,00	: Terlalu mudah

#### d. Daya Pembeda

Daya pembeda soal merupakan suatu ukuran apakah butir soal mampu membedakan murid pandai (kelompok *upper*) dengan murid tidak pandai (kelompok *lower*). Untuk mengetahui daya pembeda soal digunakan rumus :

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

Keterangan:

J : Jumlah peserta tes

J<sub>A</sub> : Banyaknya peserta kelompok atas

J<sub>B</sub> : Banyaknya peserta kelompok bawah

<sup>64</sup> Suharsimi Arikunto, *Op. Cit*, hlm. 208

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- $B_A$  : Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar  
 $B_B$  : Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar  
 $P_A$  : Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar  
 $P_B$  : Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar.

Kriteria daya pembeda soal yang digunakan dapat dilihat pada

Tabel Tabel III.2<sup>65</sup>.

**Tabel III. 2 Kriteria Daya Pembeda Soal**

Daya pembeda	Evaluasi
0,00 – 0,20	daya beda soal jelek ( <i>poor</i> )
0,20 – 0,40	daya beda soal cukup ( <i>satisfactory</i> )
0,40 – 0,70	daya beda soal baik ( <i>good</i> )
0,70 – 1,00	daya beda soal baik sekali. ( <i>excellent</i> )
< 0	semuanya tidak baik, jadi semua butir soal yang mempunyai nilai D negatif sebaiknya dibuang saja

## 2. Analisis Data Awal

Teknik analisa data pada penelitian ini adalah dengan menggunakan tes “t”. Tes “t” merupakan salah satu uji statistik yang digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan dari dua buah *mean* sampel (2 buah variabel yang dikomparatifkan)<sup>66</sup>. Sebelum melakukan analisa dengan menggunakan Tes “t” ada dua syarat yang harus dilakukan, yaitu uji homogenitas dan uji normalitas.

### a. Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan sebuah uji yang harus dilakukan untuk melihat kedua kelas yang diteliti homogen atau tidak. Pengujian homogenitas data yang dilakukan peneliti adalah dari hasil *postest*

<sup>65</sup> *Ibid*, hlm. 218

<sup>66</sup> Hartono, *Statistik Untuk Penelitian*, (Yogyakarta : Pustaka Belajar 2010), hlm. 178



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yang diberikan pada kelas eksperimen dan kontrol. Pengujian homogenitas pada penelitian ini dengan menggunakan uji F dengan rumus<sup>67</sup> :

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Kemudian hasilnya dibandingkan dengan F tabel. Apabila perhitungan diperoleh  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  maka sampel dikatakan mempunyai varians yang sama atau homogen.

#### b. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan dalam penelitian berdistribusi normal atau tidak. Sebelum menganalisis data dengan tes “t” maka data dari tes harus diuji normalitasnya dengan chi kuadrat, maka rumus yang digunakan adalah<sup>68</sup>:

$$\chi^2 = \frac{\sum (f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

$f_o$  = frekuensi observasi

$f_h$  = frekuensi harapan

Bila  $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ , distribusi data tidak normal.

Bila  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , data berdistribusi normal.

Jika salah satu data atau keduanya mempunyai sebaran data yang tidak normal maka pengujian hipotesis ditempuh dengan analisis tes statistik non parametrik.

<sup>67</sup> Sugiyono, *Statistik untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2013), hlm. 140

<sup>68</sup> Subana, *Statistik Pendidikan*, (Bandung: Pustaka Setia, 2000), hlm. 176



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## c. Analisis Data Akhir (Uji Hipotesis)

Teknik analisa data yang digunakan pada penelitian ini adalah menganalisa data dengan menggunakan test “t”. Rumus *t-test* yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{Mx - My}{\sqrt{\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{Nx + Ny - 2} \left( \frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y} \right)}}$$

Keterangan :

M = Nilai rata-rata hasil per kelompok

N = Banyaknya Subjek

x = Deviasi setiap nilai  $x_2$  dan  $x_1$

y = Deviasi setiap nilai  $y_2$  dari mean  $y_1$ <sup>69</sup>

Pengujian : Hipotesis diterima  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  dengan derajat nilai  $\alpha = 0,05$ .  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  berarti  $H_0$  ditolak  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$  berarti  $H_0$  diterima. Untuk menentukan derajat peningkatan hasil belajar kimia siswa dilakukan dengan menghitung koefisien determinasi ( $r^2$ ) dengan rumus:

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad \text{sehingga} \quad r^2 = \frac{t^2}{t^2 + n - 2}$$

Sedangkan untuk menentukan besarnya pengaruh dari perlakuan digunakan dengan rumus<sup>70</sup>:

$$K_p = r^2 \times 100\%$$

Keterangan :

t = lambang statistik untuk menguji hipotesis

$r^2$  = koefisien determinasi

$K_p$  = Koefisien pengaruh.

<sup>69</sup> Suharsimi Arikunto, *Op.Cit*, hlm. 354

<sup>70</sup> Riduwan, *Op.Cit*, hlm. 224

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penerapan strategi *dynamic problem solving* berbasis *conceptual scaffolding* terhadap kemampuan berpikir kritis. Dimana berdasarkan perhitungan didapatkan nilai  $t_{hitung}$  lebih besar dari pada  $t_{tabel}$  ( $6,934 > 2,000$ ) atau dengan nilai  $sig < 0,05$  dengan demikian  $H_0$  ditolak yang berarti terdapat pengaruh penerapan strategi *dynamic problem solving* berbasis *conceptual scaffolding* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI MIA pada materi termokimia di Pekanbaru.

#### B. Saran

Berdasarkan kesimpulan hasil penelitian, peneliti memberikan beberapa saran yang berkaitan dengan penggunaan strategi *dynamic problem solving* berbasis *conceptual scaffolding* sebagai berikut:

1. Penggunaan strategi *dynamic problem solving* berbasis *conceptual scaffolding* dapat dijadikan salah satu alternatif model pembelajaran pada mata pelajaran kimia dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.
2. Disarankan bagi peneliti selanjutnya agar dapat meneliti bidang penelitian yang berbeda dalam menggunakan strategi *dynamic problem solving* berbasis *conceptual scaffolding* ini untuk meningkatkan mutu pendidikan dimasa yang akan datang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus, I. O. (2016). Upaya Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Prestasi Belajar Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Dilengkapi Modul Pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Kelas XI SMA Negeri 1 Gondang Tahun Pelajaran 2014/2015 . *Jurnal pendidikan Kimia, Vol. 5, No. 1*, 145.
- Agusni, M. M., & dkk. (2016). Penerapan Model Kooperatif Tipe Numbered Heads Together (NHT) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Kemampuan Alam Dan Sosial Budaya. *Jurnal Pena Ilmiah, Vol. 1, No.1*, 331.
- Amalia, M., & Amalia, S. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving Terhadap Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Sub Konsep Pencemaran Lingkungan. *Journal Bio Education, Vol. 3, No. 2, ISSN: 2541-2280*, 77.
- Andini, R., Subandi, & Wonoraharjo, S. (2017). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Solving menggunakan LKS Berbantuan Diagram Ve Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Termokimia. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian dan Pengembangan, ISSN: 2502-471X, Vol. 3, No. 9*, 109.
- Artianingsih, I. (2015). Pengaruh Pembelajaran Problem Solving Berbantuan Tutor Sebaya Dan Team Assisted Individualization (TAI) Dengan Memperhatikan Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Kimia, Vo. 4, No. 4*, 165.
- Arkunto, S. (1996). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Asyaldi, & dkk. (2017). Pengaruh Penggunaan Strategi Dynamic Problem Solving berbasis Conceptual Scaffolding Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Aktivitas Belajar Peserta Didik Pada Materi Sifat Koligatif Larutan. *Jurnal Nalar Pendidikan*, ISSN: 2339-0749, Vol. 5, No. 2, 156-160.

Atkins, P.W. (1996). *Kimia Fisika*. Jakarta: Erlangga.

Baharudin. (2010). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.

Danial, M., Gani, T., & Husnaeni. (2017). Pengaruh Model pembelajaran Dan Kemampuan Tahap Awal Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Pemahaman Konsep Peserta Didik. *Journal Of Education Science and Techonology*, Vo. 3, No. 1, 21.

Dwi, N. A., & dkk. (2017). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Stoikiometri Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Problem Solving berbantuan Modul di Kelas X MIA 2 SMA Negeri 1 Banyudono Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, ISSN: 2337-9995, Vol. 6, No. 1, 4.

Emzir. (2015). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif & Kualitatif*. Jakarta: Rajawali Pers.

Ernawati, D., & dkk. (2015). Upaya Peningkatan Prestasi Belajar Dan Kemampuan berpikir Kritis Siswa Kelas X MIA 7 Dengan Menggunakan Metode Pembelajaran Problem Solving Pada Materi Stoikiometri Di SMA Negeri 1 Sukoharjo Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, ISSN: 2337-9995, Vol. 4, No. 4, 19.

Fisher, A. (2009). *Berpikir Kritis Sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga.

Hafis, A., & dkk. (2016). Penerapan Strategi Dynamic Problem Solving Untuk Menumbuhkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan INSANI*, Vol. 19, No. 2, 65.

Hartono. (2010). *Statistik Untuk Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Huda, M. (2013). *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Indrawati, W. d. (2015). Implementasi Model Learning Cycle 7E Pada Pembelajaran Kimia Dengan Materi Pokok Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Universitas Negeri Surabaya, ISSN: 2089-1776, Vool. 5, No. 1*, 788-789.
- Jahil, S. (2015). Peningkatan Kualitas Pembelajaran Fisika Melalui Dynamic Problem Solving Strategies. *Seminar Nasional Fisika, Makassar, 2*.
- Kartimi. (2015). *Alat Ukur Keterampilan Berpikir Kritis Konsep Kimia untuk Siswa SMA*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Keenan. (1984). *Kimia Untuk Universitas*. Jakarta: Erlangga.
- Khaeruman, Nurhidayati, S., & Rahayu, S. (2015). Efektifitas Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Dengan Context-Rich Problems Pada Materi Pokok Termokimia Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Dan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran, ISSN: 2338-4530, Vol. 2, No. 1*, 19.
- Kimianti, F., Suryati, & Citra, A. D. (2017). Pengembangan Modul Learning Cycle 5E Berorientasi Green Chemistry Pada Materi Sistem Koloid Untuk Peningkatkan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia "Hydrogen", ISSN: 2338-6480, Vol. 2, No. 1*, 70.
- Lazulva. (2012). *Kimia Fisika*. Pekanbaru: Education Masters Most Publishing.
- Mherianifa, & Zein, M. (2016). *Evaluasi Pembelajaran Kimia*. Pekanbaru: Cahaya Firdaus.



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Maha, F. N., Gani, A., & Habibati. (2015). Pengaruh Penerapan Strategi Scaffolding Terhadap Ketuntasan Hasil Belajar Peserta Didik SMA Negeri 4 Banda Aceh Pada Submateri Tata Nama Senyawa Hidrokarbon. *Jurnal Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya, ISSN: 2089-1776, Vol. 6, No. 2*, 1331.
- Purwanto, N. (2013). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdaya.
- Riduwan. (2005). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Riduwan. (2009). *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru, Karyawan dan Penelitian Pemula*. Bandung: Alfabet.
- Rusyna, A. (2014). *Keterampilan Berpikir: Pedoman Praktis Para Peneliti Keterampilan Berpikir*. Yogyakarta: Ombak.
- Sanjaya, W. (2012). *Strategi pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Yogyakarta: Ombak.
- Sari Asmawati, E. Y. (2015). Efektivitas Instrumen Asesmen Model Creative Problem Solving Pada Pembelajaran Fisika Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika, ISSN: 2337-5973, Vol. 1, No. 1*, 136.
- Sililia, V., & Yonata, B. (2016). Keterampilan Berpikir Siswa Dalam Memberikan Penjelasan Sederhana dan Menyimpulkan Pada Materi Laju Reaksi Kelas XI SMAN 1 Pamekasan. *Journal Of Chemical Education, ISSN: 2252-9454, Vol. 5, No. 2*, 255.
- Sudjana. (2000). *Statistik Pendidikan*. Bandung: Pustaka Setia.
- Sugandi, A., & Rosma, D. I. (2017). Pengaruh Pembelajaran CTL Berbasis Entrepreneurship Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Minyak



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Bumi. *Prosiding Seminar Nasional Pendidik dan Pengembang pendidikan Indonesia*, ISSN: 2598-1978, 28.
- Suwayono. (2013). *Statistik untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suwayono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumarya, Y. (2010). *Kimia Dasar I*. Bandung: CV. Yrama Widya.
- Sufresna, N. (2011). *Kimia Untuk SMA Kelas XI*. Bandung: Grafindo.
- Syukri, S. (1999), *Kimia Dasar I*. Bandung: ITB
- Ta N. W., & dkk. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Berbantuan Tutor Sebaya Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Prestasi Belajar siswa Pada Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan Siswa Kelas XI IPA 5 SMA Negeri 3 Boyolali Tahun Pelajaran 2015/201. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, ISSN: 2337-9995, Vol. 6, No. 2, 155-156.
- Triastari, A. (2013). *Kimia 2 Untuk SMA XI Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Bogor: Quadra.
- Undang-Undang. (2010). *Nomor 20 Tahun 2003 Tentang SISDIKNAS & Peraturan Pemerintahan Indonesia Tahun 2010 Tentang Penyelenggaraan Pendidikan Serta Wajib Belajar*. Bandung: Citea Umbara.
- Widiawati, W., Subandi, & Fajaroh, F. (2015). Pengaruh Problem Solving Berkelompok Terhadap Motivasi Belajar, Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, Jilid 21, Vol. 1, No. 1, 106.



LAMPIRAN A

# Silabus

**Lokasi Pendidikan** : MAN 1 PEKANBARU  
**Mata Pelajaran** : Kimia  
**Kelas /Semester** : XI/ Ganjil  
**Tahun Pelajaran** : 2019/2020

**Kompetensi Inti**

- KI-1:** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2:** Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
- KI 3:** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI4:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
3.4 Menjelaskan konsep perubahan entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia	Termokimia • Energi dan kalor • Kalorimetri dan perubahan entalpi reaksi • Persamaan termokimia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati demonstrasi reaksi yang membutuhkan kalor dan reaksi yang melepaskan kalor, misalnya reaksi logam Mg dengan larutan HCl dan pelarutan NH<sub>4</sub>Cl dalam air.</li> <li>• Menyimak penjelasan pengertian energi, kalor, sistem, dan lingkungan.</li> <li>• Menyimak penjelasan tentang perubahan entalpi, macam-macam perubahan entalpi standar, dan persamaan termokimia.</li> </ul>
4.4 Menyimpulkan hasil analisis data percobaan termokimia pada tekanan tetap	• Perubahan entalpi standar ( $\Delta H^{\circ}$ ) untuk berbagai reaksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan percobaan penentuan perubahan entalpi dengan Kalorimeter dan melaporkan hasilnya.</li> <li>• Membahas cara menentukan perubahan entalpi reaksi berdasarkan entalpi pembentukan standar, atau energi ikatan berdasarkan hukum Hess.</li> </ul>

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
3.5 Menjelaskan jenis entalpi reaksi, hukum Hess dan konsep energi ikatan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energi ikatan rata-rata</li> <li>Penentuan perubahan entalpi reaksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menentukan perubahan entalpi reaksi berdasarkan entalpi pembentukan standar, atau energi ikatan berdasarkan hukum Hess.</li> <li>Menganalisis data untuk membuat diagram tingkat energi suatu reaksi</li> <li>Membandingkan entalpi pembakaran (<math>\Delta H_c</math>) beberapa bahan bakar.</li> </ul>
4.5 Membandingkan perubahan entalpi beberapa reaksi berdasarkan data hasil percobaan		

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

ndang

**Guru Mata Pelajaran**

**Dra. Asmiwati, M. Pd**  
**NIP. 19620910 199403 2001**

Pekanbaru, September 2019  
**Mahasiswa Peneliti**

**Annisa Septia Fitri**  
**NIM. 11517201196**

**Mengetahui,**  
**Kepala MAN 1 Pekanbaru**

**H. Marzuki, M.Ag**  
**NIP. 19700416 199803 1007**



**LAMPIRAN B**

**PROGRAM SEMESTER  
Madrasah Aliyah Negeri 1 Pekanbaru**

Kelas/ Semester : XI/Ganjil  
Tahun Pelajaran : 219/2020

Mata pelajaran : Kimia  
Tingkat : SMA

**Materi Pembelajaran**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
© Hak Cipta milik UIN Suska Riau  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan,  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa

**SEMESTER 1**

1. Senyawa karbon dan sumbernya

1.1 Kekasaran atom karbon

1.2 Senyawa karbon dan senyawa Anorganik

1.3 Minyak Bumi dan komposisinya

**ULANGAN HARIAN 1**

2. Memahami perubahan energi dalam reaksi kimia dan cara pengukurannya.

2.1 Mendeskripsikan perubahan entalpi suatu reaksi, reaksi eksoterm, dan reaksi endoterm

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

**ULANGAN HARIAN 2**

AL WT	Juli				Agustus				September					Oktober				November				Desember				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5
	L																									
	I																									
	B																									
10	U	L																								
	R	I																								
4		B	L																							
	A	U	I																							
	W	R	B																							
	A		U																							
	L	A	R																							
		K																								
	T	H	I																							
	A	I	D																							
2	H	R	U																							

MID SEMESTER		2	U	L																	S	
1	Memahami kinetika reaksi, keseimbangan kimia, dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dan industri	8	N	R																	E	
			A	F																		
1	Mendeskripsikan pengertian laju reaksi dengan melakukan percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi	8		M	I																	S
				A	T																	
2	Memahami teori tumbukan (tabrakan) untuk menjelaskan faktor-faktor penentu laju dan orde reaksi serta terapannya dalam kehidupan sehari-hari	4		D	R																	E
				H	I																	
<b>ULANGAN HARIAN 3</b>		2	A																			
3	Menjelaskan keseimbangan dan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah keseimbangan dengan melakukan percobaan.	4	N																			
4	Menentukan hubungan kuantitatif antara pereaksi dengan hasil reaksi dari suatu reaksi kesetimbangan.	12																				

2. Dilarang mengutip atau sebagian atau seluruhnya tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.





**PROGRAM TAHUNAN**

**Satuan Pendidikan : MAN 1 Pekanbaru**  
**Mata Pelajaran : Kimia**  
**Kelas /Semester : XI/Ganjil**  
**Tahun Pelajaran : 2019/2020**

**Kompetensi Inti:**

- 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- 2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, 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.
- 3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

SMT	KOMPETENSI DASAR	ALOKASI WAKTU
1	3.1 Menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan kekhasan atom karbon dan penggolongan senyawanya 4.1 Membuat model visual berbagai struktur molekul hidrokarbon yang memiliki rumus molekul yang sama	12 JP
1	3.2 Menjelaskan proses pembentukan fraksi-fraksi minyak bumi, teknik pemisahan serta kegunaannya 4.2 Menyajikan karya tentang proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi beserta kegunaannya 3.3 Mengidentifikasi reaksi pembakaran hidrokarbon yang sempurna dan tidak sempurna serta sifat zat hasil pembakaran (CO <sub>2</sub> , CO, partikulat karbon) 4.3 Menyusun gagasan cara mengatasi dampak pembakaran senyawa karbon terhadap lingkungan dan kesehatan	10 JP
1	3.4 Menjelaskan konsep perubahan entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia 4.4 Menyimpulkan hasil analisis data percobaan termokimia pada tekanan tetap 3.5 Menjelaskan jenis entalpi reaksi, hukum Hess dan konsep energi ikatan 4.5 Membandingkan perubahan entalpi beberapa reaksi berdasarkan data hasil percobaan	14 JP
1	3.6 Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan 4.6 Menyajikan hasil penelusuran informasi cara-cara pengaturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali 3.7 Menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan 4.7 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi	10 JP

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.  
 a. Pengujiannya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengujiannya tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1	3.8	Menjelaskan reaksi kesetimbangan di dalam hubungan antara pereaksi dan hasil reaksi	10 JP
	4.8	Menyajikan hasil pengolahan data untuk menentukan nilai tetapan kesetimbangan suatu reaksi	
	3.9	Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dan penerapannya dalam industri	
2	4.9	Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan	16 JP
	3.10	Menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	
2	4.10	Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan	16 JP
	3.11	Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan menghubungkan pH-nya	
2	4.11	Melaporkan percobaan tentang sifat asam basa berbagai larutan garam	12 JP
	3.12	Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH, dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	
2	4.12	Membuat larutan penyangga dengan pH tertentu	12 JP
	3.13	Menganalisis data hasil berbagai jenis titrasi asam-basa	
2	4.13	Menyimpulkan hasil analisis data percobaan titrasi asam-basa	8 JP
	3.14	Mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya	
2	4.14	Membuat makanan atau produk lain yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid	8 JP

nencantumkan dan menyertakan sumber:

**Guru Mata Pelajaran**

**Dra. Asmiwati, M. Pd**  
**NIP. 19620910 199403 2001**

Pekanbaru, September 2019  
**Mahasiswa Peneliti**

**Annisa Septia Fitri**  
**NIM. 11517201196**

**Mengetahui,**  
**Kepala MAN 1 Pekanbaru**

**H. Marzuki, M.Ag**  
**NIP. 19700416 199803 1007**



## LAMPIRAN D

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah	: MAN 1 PEKANBARU
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI / Ganjil
Materi Pokok	: Termokimia
Alokasi Waktu	: 4 Pertemuan (2 Jam Pelajaran @45 Menit)

#### A. Kompetensi Inti

- **KI-1 dan KI-2:** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
- **KI 3:** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- **KI4:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

## B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.4 Menjelaskan konsep perubahan entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengidentifikasi reaksi yang membutuhkan kalor dan reaksi yang melepaskan kalor, misalnya reaksi logam Mg dengan larutan HCl dan pelarutan NH<sub>4</sub>Cl dalam air.</li> <li>• Memahami penjelasan pengertian energi, kalor, sistem, dan lingkungan.</li> <li>• Memahami penjelasan tentang perubahan entalpi, macam-macam perubahan entalpi standar, dan persamaan termokimia.</li> </ul>
4.4 Menyimpulkan hasil analisis data percobaan termokimia pada tekanan tetap	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan percobaan penentuan perubahan entalpi dengan Kalorimeter dan melaporkan hasilnya.</li> <li>• Menyimpulkan hasil analisis data percobaan termokimia pada tekanan tetap</li> </ul>
3.3 Menjelaskan jenis entalpi reaksi, hukum Hess dan konsep energi ikatan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan cara menentukan perubahan entalpi reaksi berdasarkan entalpi pembentukan standar, atau energi ikatan berdasarkan hukum Hess.</li> <li>• Menentukan perubahan entalpi reaksi berdasarkan entalpi pembentukan standar, atau energi ikatan berdasarkan hukum Hess.</li> <li>• Menganalisis data untuk membuat diagram tingkat energi suatu reaksi</li> </ul>





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### © Hak cipta milik UIN Suska Riau

### C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

- Mengidentifikasi reaksi yang membutuhkan kalor dan reaksi yang melepaskan kalor, misalnya reaksi logam Mg dengan larutan HCl dan pelarutan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  dalam air.
- Memahami penjelasan pengertian energi, kalor, sistem, dan lingkungan.
- Memahami penjelasan tentang perubahan entalpi, macam-macam perubahan entalpi standar, dan persamaan termokimia.
- Melakukan percobaan penentuan perubahan entalpi dengan Kalorimeter dan melaporkan hasilnya.
- Menyimpulkan hasil analisis data percobaan termokimia pada tekanan tetap
- Menjelaskan cara menentukan perubahan entalpi reaksi berdasarkan entalpi pembentukan standar, atau energi ikatan berdasarkan hukum Hess.
- Menentukan perubahan entalpi reaksi berdasarkan entalpi pembentukan standar, atau energi ikatan berdasarkan hukum Hess.
- Menganalisis data untuk membuat diagram tingkat energi suatu reaksi
- Membandingkan entalpi pembakaran ( $\Delta H_c$ ) beberapa bahan bakar.
- Membandingkan perubahan entalpi beberapa reaksi berdasarkan data hasil percobaan

### D. Materi Pembelajaran

- Energi dan kalor
- Kalorimetri dan perubahan entalpi reaksi
- Persamaan termokimia



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

- Perubahan entalpi standar ( $\Delta H^0$ ) untuk berbagai reaksi
- Energi ikatan rata-rata
- Penentuan perubahan entalpi reaksi

### E. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Saintifik

Kelas eksperimen : Strategi *dynamic problem solving* berbasis *conceptual scaffolding*

Kelas kontrol : Tanya jawab, diskusi dan ceramah (Saintifik)

### F. Media Pembelajaran

Media :

- Worksheet atau lembar kerja peserta didik (LKPD)
- Lembar penilaian
- LCD Proyektor

Alat/Bahan :

- Penggaris, spidol, papan tulis
- Laptop & infocus

### G. Sumber Belajar

- Buku Kimia Siswa Kelas XI

### H. Langkah-Langkah Pembelajaran

#### A. Pertemuan-I ( 2x 45 menit)

Tahapan/ Waktu	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 1	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 2
Kegiatan Awal (10 menit)	<b>Orientasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengucapkan salam pembuka</li> <li>• Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa</li> <li>• Guru mempersiapkan kelas agar lebih kondusif untuk proses belajar mengajar, kerapian dan kebersihan ruang kelas, presensi (absensi, menyiapkan media dan alat</li> </ul>	<b>Orientasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengucapkan salam pembuka</li> <li>• Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa</li> <li>• Guru mempersiapkan kelas agar lebih kondusif untuk proses belajar mengajar, kerapian dan kebersihan ruang kelas, presensi (absensi, menyiapkan media dan alat serta buku yang diperlukan)</li> </ul>

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



©

Hal | Indungi Undang-Undang

ipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Tahapan/ Waktu	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 1	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 2
	<p>serta buku yang diperlukan)</p> <p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diingatkan kembali mengenai materi sebelumnya yaitu materi Hidrokarbon dan minyak bumi.</li> </ul> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan motivasi dengan cara menjelaskan fenomena dalam kehidupan sehari-hari terkait dengan termokimia. Pernahkah kalian memperhatikan, ketika kita memasukkan es kedalam wadah plastik maupun logam, wadah akan terasa dingin ketika disentuh. Hal tersebut terjadi karena adanya perpindahan kalor.</li> <li>• Apabila materi/tema/projek ini dikerjakan dan dikuasai dengan sungguh-sungguh, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : <i>Energi dan kalor serta Kalorimetri dan perubahan entalpi reaksi</i></li> <li>• Peserta didik menerima informasi dari guru tentang tujuan pembelajaran dan metode pembelajaran yang akan dilaksanakan</li> <li>• Pendidik membagikan kelompok, kemudian masing-masing kelompok diberikan LKPD untuk kegiatan</li> </ul>	<p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diingatkan kembali mengenai materi sebelumnya yaitu materi Hidrokarbon dan minyak bumi.</li> </ul> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan motivasi dengan cara menjelaskan fenomena dalam kehidupan sehari-hari terkait dengan termokimia. Pernahkah kalian memperhatikan, ketika kita memasukkan es kedalam wadah plastik maupun logam, wadah akan terasa dingin ketika disentuh. Hal tersebut terjadi karena adanya perpindahan kalor.</li> <li>• Apabila materi/tema/projek ini dikerjakan dan dikuasai dengan sungguh-sungguh, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : <i>Energi dan kalor serta Kalorimetri dan perubahan entalpi reaksi</i></li> <li>• Peserta didik menerima informasi dari guru tentang tujuan pembelajaran dan metode pembelajaran yang akan dilaksanakan</li> <li>• Pendidik membagikan kelompok, kemudian masing-masing kelompok diberikan LKPD untuk kegiatan pembelajaran berdasarkan arahan guru.</li> </ul>

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



- Hal ©  
Indung-Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tahapan/ Waktu	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 1	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 2
Kegiatan Inti (65 menit)	<p>pembelajaran berdasarkan arahan guru.</p> <p>Langkah-langkah strategi <i>dynamic problem solving</i></p> <p><b>1. Memahami dan menjelaskan permasalahan.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Setiap kelompok terlebih dahulu harus diberi penekanan pada seluk-beluk dari permasalahan. “<i>memahami penjelasan tentang apa itu energi, kalor, sistem, lingkungan dan perubahan entalpi.</i>”</li> <li>✓ Peserta didik bersama kelompok harus sudah memiliki pengetahuan dasar mengenai teori dasar materi. Misalnya, “<i>apa konsep dari energi, sistem, lingkungan dan perubahan entalpi</i>”</li> </ul> <p><b>2. Memberikan penjelasan kualitatif pada permasalahan.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Setiap kelompok di fokuskan permasalahan yang dapat dikembangkan dalam deskripsi kualitatif dengan menggambarkan permasalahan atau dalam bentuk kata-kata yang dapat membantu peserta didik dalam menemukan pokok permasalahannya. Misalnya “<i>bagaimana kalor dapat berpindah, bagaimana energi</i></li> </ul>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengecek kelompok peserta didik dengan bertanya apakah sudah duduk sesuai dengan kelompok yang ditentukan.</li> <li>• Peserta didik mengamati informasi tentang materi termokimia yang akan dipelajari melalui bahan ajar dan buku sumber yang relevan selama 5 menit.</li> <li>• Guru menampilkan gambar/ slide dipapan tulis yang mengandung teka-teki, dan siswa mengamati gambar yang ditampilkan.</li> </ul> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya dan diskusi kelompok</li> </ul> <p><b>Mengumpulkan data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• peserta didik mengerjakan LKPD</li> <li>• pendidik dan peserta didik bersama-sama membahas jawaban dari soal LKPD</li> </ul>


 Hal  
 Indunggi Undang-Undang

ipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Tahapan/ Waktu	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 1	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 2
	<p><i>didapatkan, apa saja pengaruh dari perubahan entalpi”</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Peserta didik bersama kelompok dapat mengeluarkan semua yang diketahuinya untuk menjelaskan permasalahan secara kualitatif. Misalnya, “<i>dengan menjelaskan alasan kenapa tangan terasa panas ketika menyentuh air mendidih, sebaliknya tangan terasa dingin ketika menyentuh es”</i></li> </ul> <p><b>3. Merencanakan sebuah solusi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pada tahap ini setiap kelompok sudah mulai menuliskan persamaan yang mengandung variabel yang ditanyakan, mengidentifikasi persamaan yang bersesuaian.</li> </ul> <p><b>4. Menjalankan perencanaan yang telah dibuat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pada tahap ini setiap kelompok akan mencoba untuk menemukan solusi terhadap rumusan masalah yang telah diberikan.</li> </ul> <p><b>5. Membuktikan koherensi dan konsistensi penggunaan dan prosedur persamaan yang digunakan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pada tahap ini setiap kelompok harus mengecek setiap</li> </ul>	

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tahapan/ Waktu	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 1	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 2
Kegiatan Akhir (15 menit)	<p>langkah-langkah atau solusi dari permasalahan yang diberikan</p> <p><b>6. Memeriksa dan mengevaluasi jawaban yang diperoleh</b></p> <p>✓ Setelah solusi telah diperoleh maka langkah selanjutnya adalah mengevaluasinya. Cara mengevaluasinya yaitu dengan memberikan beberapa pertanyaan seperti apakah jawabannya telah lengkap?, Apakah hasilnya masuk akal?</p>	
	<p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Merumuskan kesimpulan</b>, pendidik membimbing peserta didik menyimpulkan pembelajaran dan mempresentasikan didepan kelas.</li> <li>• Pendidik memberikan penghargaan kepada kelompok yang mendapatkan skor tinggi</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik melakukan refleksi pembelajaran.</li> <li>• Pendidik menginformasikan materi pada pertemuan berikutnya.</li> <li>• Pendidik menutup pelajaran dan meminta peserta didik untuk berdoa.</li> </ul>	<p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik dan peserta didik menarik kesimpulan dari hasil pembelajaran.</li> <li>• Pendidik memberikan penghargaan kepada kelompok yang mendapatkan skor tinggi</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik menginformasikan materi pada pertemuan berikutnya.</li> <li>• Pendidik menutup pelajaran dan meminta peserta didik untuk berdoa.</li> </ul>

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



- Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
- © Hak Cipta UIN Suska Riau
- State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## II. Pertemuan Ke-2 (2 x 45 Menit)

Tahapan/ Waktu	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 1	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 2
Kegiatan Awal (10 menit)	<p><b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengucapkan salam, doa, absensi peserta didik, memeriksa kesiapan kelas, menagih tugas yang diberikan pada pertemuan sebelumnya</li> </ul> <p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru bertanya kepada peserta didik tentang pelajaran minggu lalu, "apakah kalian masih ingat pelajaran minggu lalu tentang energi, kalor dan perubahan entalpi?"</li> </ul> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik diberi motivasi oleh guru. Guru menampilkan slide berupa gambar reaksi kimia yang menyebabkan perubahan suhu, misalnya pada pencampuran air dengan kapur yang menyebabkan air jadi hangat. Atau gambar saat hendak memasak air. Guru bertanya, saat memasak air, berapa energi yang diperlukan untuk air matang? Nah, pada hari ini kita akan mempelajari mengenai perubahan entalpi standar (<math>\Delta H^\circ</math>) untuk berbagai reaksi serta persamaan reaksinya.</li> <li>Apabila materi/tema/projek ini dikerjakan dan dikuasai dengan</li> </ul>	<p><b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengucapkan salam, doa, absensi peserta didik, memeriksa kesiapan kelas, menagih tugas yang diberikan pada pertemuan sebelumnya</li> </ul> <p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru bertanya kepada peserta didik tentang pelajaran minggu lalu, "apakah kalian masih ingat pelajaran minggu lalu tentang energi, kalor dan perubahan entalpi?"</li> </ul> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik diberi motivasi oleh guru. Guru menampilkan slide berupa gambar reaksi kimia yang menyebabkan perubahan suhu, misalnya pada pencampuran air dengan kapur yang menyebabkan air jadi hangat. Atau gambar saat hendak memasak air. Guru bertanya, saat memasak air, berapa energi yang diperlukan untuk air matang? Nah, pada hari ini kita akan mempelajari mengenai perubahan entalpi standar (<math>\Delta H^\circ</math>) untuk berbagai reaksi serta persamaan reaksinya.</li> <li>Apabila materi/tema/projek ini dikerjakan dan dikuasai dengan</li> </ul>



- Hal ©  
Indunggi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tahapan/ Waktu	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 1	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 2
ipta milik UIN Suska Riau	<p>sungguh-sungguh, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : <i>Persamaan termokimia dan Perubahan entalpi standar (<math>\Delta H_o</math>) untuk berbagai reaksi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menerima informasi dari guru tentang tujuan pembelajaran dan metode pembelajaran yang akan dilaksanakan</li> <li>• Pendidik membagikan kelompok, kemudian masing-masing kelompok diberikan LKPD untuk kegiatan pembelajaran berdasarkan arahan guru.</li> </ul>	<p>sungguh-sungguh, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : <i>Persamaan termokimia dan Perubahan entalpi standar (<math>\Delta H_o</math>) untuk berbagai reaksi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menerima informasi dari guru tentang tujuan pembelajaran dan metode pembelajaran yang akan dilaksanakan</li> <li>• Pendidik membagikan kelompok, kemudian masing-masing kelompok diberikan LKPD untuk kegiatan pembelajaran berdasarkan arahan guru.</li> </ul>
<p><b>Kegiatan Inti</b> (65 menit)</p> <p>State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau</p>	<p>Langkah-langkah strategi <i>dynamic problem solving</i></p> <p><b>1. Memahami dan menjelaskan permasalahan.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Peserta didik bersama kelompok terlebih dahulu harus diberi penekanan pada seluk-beluk dari permasalahan. “<i>apa itu persamaan termokimia dan perubahan entalpi standar, dan apa hubungan diantara keduanya</i>”</li> <li>✓ Peserta didik bersama kelompok harus sudah memiliki pengetahuan dasar mengenai teori dasar materi. Misalnya, “<i>apa konsep persamaan termokimia dan perubahan entalpi standar</i>”</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengecek kelompok peserta didik dengan bertanya apakah sudah duduk sesuai dengan kelompok yang ditentukan.</li> <li>• Peserta didik mengamati informasi tentang materi termokimia yang akan dipelajari melalui bahan ajar dan buku sumber yang relevan selama 5 menit.</li> <li>• Guru menampilkan gambar/slide dipapan tulis yang mengandung teka-teki, dan siswa mengamati gambar yang ditampilkan.</li> </ul>





©

Halaman 10 | Indunggi Undang-Undang

ipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Tahapan/ Waktu	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 1	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 2
	<p><b>2. Memberikan penjelasan kualitatif pada permasalahan.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Setiap kelompok di fokuskan permasalahan yang dapat dikembangkan dalam deskripsi kualitatif dengan menggambarkan permasalahan atau dalam bentuk kata-kata yang dapat membantu peserta didik dalam menemukan pokok permasalahannya. Misalnya “menjelaskan <i>bagaimana cara menentukan persamaan termokimia serta hubungannya dengan perubahan entalpi standar</i>”</li> <li>✓ Peserta didik bersama kelompok dapat mengeluarkan semua yang diketahuinya untuk menjelaskan permasalahan secara kualitatif.</li> </ul> <p><b>3. Merencanakan sebuah solusi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pada tahap ini setiap kelompok sudah mulai menuliskan persamaan yang mengandung variabel yang ditanyakan, mengidentifikasi persamaan yang bersesuaian. <i>Peserta didik memulai menuliskan bahwa persamaan termokimia merupakan persamaan reaksi dengan menyertakan jumlah panas yang terlibat yaitu hubungannya dengan nilai <math>\Delta H</math> untuk reaksi yang terjadi pada kondisi standar yang</i></li> </ul>	<p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya dan diskusi kelompok</li> </ul> <p><b>Mengumpulkan data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• peserta didik mengerjakan LKPD</li> <li>• pendidik dan peserta didik bersama-sama membahas jawaban dari soal LKPD</li> </ul>

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



©

Hak Cipta milik UIN Suska Riau

Tahapan/ Waktu	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 1	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 2
	<p><i>melibatkan jumlah mol yang sama dengan koefisien.”</i></p> <p><b>4. Menjalankan perencanaan yang telah dibuat</b></p> <p>✓ Pada tahap ini peserta didik akan mencoba untuk menemukan solusi terhadap rumusan masalah yang telah diberikan. <i>“peserta didik menemukan cara untuk membuat persamaan termokimia sehingga dari persamaan tersebut dapat menunjukkan perubahan entalpi”</i></p> <p><b>5. Membuktikan koherensi dan konsistensi penggunaan dan prosedur persamaan yang digunakan</b></p> <p>✓ Pada tahap ini setiap kelompok harus mengecek setiap langkah-langkah atau solusi dari permasalahan yang diberikan. Yaitu <i>“jika pada tahap ketiga tepat, maka jawaban dapat dipertanggung jawabkan.”</i></p> <p><b>6. Memeriksa dan mengevaluasi jawaban yang diperoleh</b></p> <p>✓ Tahap terakhir, evaluasi. Dengan memberikan pertanyaan seperti apakah jawaban sudah lengkap? apakah hasilnya masuk akal?</p>	

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta milik UIN Suska Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tahapan/ Waktu	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 1	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 2
Kegiatan Akhir (15 menit)	<p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merumuskan kesimpulan, pendidik membimbing peserta didik menyimpulkan pembelajaran serta mempresentasikan hasil diskusi setiap kelompok.</li> <li>• Pendidik memberikan penghargaan kepada kelompok yang mendapatkan skor tinggi</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik melakukan refleksi pembelajaran.</li> <li>• Pendidik menginformasikan materi pada pertemuan berikutnya.</li> <li>• Pendidik menutup pelajaran dan meminta peserta didik untuk berdoa.</li> </ul>	<p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik dan peserta didik menarik kesimpulan dari hasil pembelajaran.</li> <li>• Pendidik memberikan penghargaan kepada kelompok yang mendapatkan skor tinggi</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik menginformasikan materi pada pertemuan berikutnya.</li> <li>• Pendidik menutup pelajaran dan meminta peserta didik untuk berdoa.</li> </ul>

### III Pertemuan Ke-3 (2 x 45 Menit)

Tahapan/ Waktu	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 1	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 2
Kegiatan Awal (10 menit)	<p><b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengucapkan salam, doa, absensi peserta didik, memeriksa kesiapan kelas, menagih tugas yang diberikan pada pertemuan sebelumnya</li> </ul> <p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bertanya kepada peserta didik tentang pelajaran minggu lalu, "apakah kalian masih</li> </ul>	<p><b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengucapkan salam, doa, absensi peserta didik, memeriksa kesiapan kelas, menagih tugas yang diberikan pada pertemuan sebelumnya</li> </ul> <p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bertanya kepada peserta didik tentang pelajaran minggu lalu, "apakah kalian masih ingat</li> </ul>

- Hal ©
- Indung-Undang-Undang
- ipta-ahik-IND Suska Riau
- State I
- University of Sultan Syarif Kasim Riau
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



©

Halaman 10 | Undang-Undang

ipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hal

Undang-Undang

Tahapan/ Waktu	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 1	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 2
	<p>ingat pelajaran minggu lalu tentang persamaan termokimia dan perubahan entalpi (<math>\Delta H^\circ</math>) untuk berbagai reaksi?"</p> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diberi motivasi oleh guru. Guru menampilkan slide berupa gambar pembakaran batu bara, pembakaran arang pembakaran minyak bumi, pembakaran gas alam. Guru bertanya, apakah kalian pernah melihat proses pembakaran dari setiap gambar di slide atau berapa kalor pembakaran yang dihasilkan? Nah, pada hari ini kita akan mempelajari mengenai perubahan entalpi reaksi berdasarkan entalpi pembentukan standar, atau energi ikatan berdasarkan hukum Hess.</li> <li>• Apabila materi/tema/projek ini dikerjakan dan dikuasai dengan sungguh-sungguh, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : <i>perubahan entalpi reaksi berdasarkan entalpi pembentukan standar, atau energi ikatan berdasarkan hukum Hess</i></li> <li>• Peserta didik menerima informasi dari guru tentang tujuan pembelajaran dan</li> </ul>	<p>pelajaran minggu lalu tentang persamaan termokimia dan perubahan entalpi (<math>\Delta H^\circ</math>) untuk berbagai reaksi?"</p> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diberi motivasi oleh guru. Guru menampilkan slide berupa gambar pembakaran batu bara, pembakaran arang pembakaran minyak bumi, pembakaran gas alam. Guru bertanya, apakah kalian pernah melihat proses pembakaran dari setiap gambar di slide atau berapa kalor pembakaran yang dihasilkan? Nah, pada hari ini kita akan mempelajari mengenai perubahan entalpi reaksi berdasarkan entalpi pembentukan standar, atau energi ikatan berdasarkan hukum Hess.</li> <li>• Apabila materi/tema/projek ini dikerjakan dan dikuasai dengan sungguh-sungguh, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : <i>perubahan entalpi reaksi berdasarkan entalpi pembentukan standar, atau energi ikatan berdasarkan hukum Hess</i></li> <li>• Peserta didik menerima informasi dari guru tentang tujuan pembelajaran dan metode</li> </ul>

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



- Hal ©  
Indungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tahapan/ Waktu	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 1	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 2
ipta milik UIN Suska Riau	<p>metode pembelajaran yang akan dilaksanakan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik membagikan kelompok, kemudian masing-masing kelompok diberikan LKPD untuk kegiatan pembelajaran berdasarkan arahan guru.</li> </ul>	<p>pembelajaran yang akan dilaksanakan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik membagikan kelompok, kemudian masing-masing kelompok diberikan LKPD untuk kegiatan pembelajaran berdasarkan arahan guru.</li> </ul>
<p><b>Kegiatan Inti</b> <b>(65 menit)</b></p>	<p>Langkah-langkah strategi <i>dynamic problem solving</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Memahami dan menjelaskan permasalahan.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Peserta didik bersama kelompok terlebih dahulu harus diberi penekanan pada seluk-beluk dari permasalahan. <i>“apa itu energi ikatan rata-rata dan hukum Hess”</i></li> <li>✓ Peserta didik bersama kelompok harus sudah memiliki pengetahuan dasar mengenai teori dasar materi. Misalnya, <i>“apa konsep dasar yang harus diperhatikan saat memahami energi ikatan rata-rata berdasarkan hukum Hess”</i></li> </ul> </li> <li><b>2. Memberikan penjelasan kualitatif pada permasalahan.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Setiap kelompok di fokuskan permasalahan yang dapat dikembangkan dalam deskripsi kualitatif dengan menggambarkan</li> </ul> </li> </ol>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengecek kelompok peserta didik dengan bertanya apakah sudah duduk sesuai dengan kelompok yang ditentukan.</li> <li>• Peserta didik mengamati informasi tentang materi termokimia yang akan dipelajari melalui bahan ajar dan buku sumber yang relevan selama 5 menit.</li> <li>• Guru menampilkan gambar/ slide dipapan tulis yang mengandung teka-teki, dan siswa mengamati gambar yang ditampilkan.</li> </ul> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya dan diskusi kelompok</li> </ul> <p><b>Mengumpulkan data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• peserta didik mengerjakan LKPD</li> <li>• pendidik dan peserta didik bersama-sama membahas jawaban dari soal LKPD</li> </ul>


 Hal ©  
 Undang-Undang

ipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Ha

Tahapan/ Waktu	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 1	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 2
	<p>permasalahan atau dalam bentuk kata-kata yang dapat membantu peserta didik dalam menemukan pokok permasalahannya. Misalnya <i>“menjelaskan bagaimana cara menentukan persamaan perubahan entalpi reaksi berdasarkan entalpi pembentukan standar, atau energi ikatan berdasarkan hukum Hess”</i></p> <p>✓ Peserta didik bersama kelompok dapat mengeluarkan semua yang diketahuinya untuk menjelaskan permasalahan secara kualitatif.</p> <p><b>3. Merencanakan sebuah solusi</b></p> <p>✓ Pada tahap ini setiap kelompok sudah mulai menuliskan persamaan yang mengandung variabel yang ditanyakan, mengidentifikasi persamaan yang bersesuaian. <i>Peserta didik memulai menuliskan bahwa untuk cara menentukan perubahan entalpi pembentukan standar atau energi ikatan rata-rata dengan menggunakan hukum Hess.</i></p> <p><b>4. Menjalankan perencanaan yang telah dibuat</b></p> <p>✓ Pada tahap ini peserta didik akan mencoba untuk</p>	

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



©

Halaman 100 | Undang-Undang

ipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Tahapan/ Waktu	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 1	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 2
	<p>menemukan solusi terhadap rumusan masalah yang telah diberikan. <i>“peserta didik akan mencoba menemukan solusi terhadap perhitungan harga perubahan entalpi melalui hukum Hess.</i></p> <p><b>5. Membuktikan koherensi dan konsistensi penggunaan dan prosedur persamaan yang digunakan</b></p> <p>✓ Pada tahap ini setiap kelompok harus mengecek setiap langkah-langkah atau solusi dari permasalahan yang diberikan. Yaitu <i>“jika pada tahap ketiga tepat, maka jawaban dapat dipertanggung jawabkan.”</i></p> <p><b>6. Memeriksa dan mengevaluasi jawaban yang diperoleh</b></p> <p>✓ Tahp terakhir, evaluasi. Dengan memberikan pertanyaan seperti apakah jawaban sudah lengkap? apakah hasilnya masuk akal?</p>	
Kegiatan Akhir (15 menit)	<p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Merumuskan kesimpulan,</b> pendidik membimbing peserta didik menyimpulkan pembelajaran serta mempresentasikan hasil diskusi setiap kelompok.</li> <li>• Pendidik memberikan penghargaan kepada kelompok</li> </ul>	<p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik dan peserta didik menarik kesimpulan dari hasil pembelajaran.</li> <li>• Pendidik memberikan penghargaan kepada kelompok yang mendapatkan skor tinggi</li> </ul>

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tahapan/ Waktu	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 1	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 2
ipta milik UIN Suska Riau	yang mendapatkan skor tinggi <b>Mengkomunikasikan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik melakukan refleksi pembelajaran.</li> <li>• Pendidik menginformasikan materi pada pertemuan berikutnya.</li> <li>• Pendidik menutup pelajaran dan meminta peserta didik untuk berdoa.</li> </ul>	<b>Mengkomunikasikan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik menginformasikan materi pada pertemuan berikutnya.</li> <li>• Pendidik menutup pelajaran dan meminta peserta didik untuk berdoa.</li> </ul>

#### IV. Pertemuan Ke-4 (2 x 45 Menit)

Tahapan/ Waktu	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 1	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 2
<b>Kegiatan Awal</b> <b>(10 menit)</b>	<b>Orientasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengucapkan salam, doa, absensi peserta didik, memeriksa kesiapan kelas, menagih tugas yang diberikan pada pertemuan sebelumnya</li> </ul> <b>Apersepsi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bertanya kepada peserta didik tentang pelajaran minggu lalu, “apakah kalian masih ingat pelajaran minggu lalu tentang cara menentukan perubahan entalpi estándar dan energi ikatan rata-rata menggunakan hukum Hess?”</li> </ul> <b>Motivasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diberi motivasi oleh guru. Guru menampilkan slide berupa gambar pembakaran batu bara,</li> </ul>	<b>Orientasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengucapkan salam, doa, absensi peserta didik, memeriksa kesiapan kelas, menagih tugas yang diberikan pada pertemuan sebelumnya</li> </ul> <b>Apersepsi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bertanya kepada peserta didik tentang pelajaran minggu lalu, “apakah kalian masih ingat pelajaran minggu lalu tentang cara menentukan perubahan entalpi estándar dan energi ikatan rata-rata menggunakan hukum Hess?”</li> </ul> <b>Motivasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diberi motivasi oleh guru. Guru menampilkan slide berupa gambar pembakaran batu bara, pembakaran arang</li> </ul>



Tahapan/ Waktu	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 1	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 2
	<p>pembakaran arang pembakaran minyak bumi, pembakaran gas alam. Guru bertanya, apakah kalian pernah melihat proses pembakaran dari setiap gambar di slide atau berapa kalor pembakaran yang dihasilkan? Nah, pada hari ini kita akan membandingkan perubahan entalpi beberapa reaksi berdasarkan data hasil percobaan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apabila materi/tema/projek ini dikerjakan dan dikuasai dengan sungguh-sungguh, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : <i>perubahan entalpi reaksi berdasarkan entalpi pembentukan standar, atau energi ikatan berdasarkan hukum Hess</i></li> <li>• Peserta didik menerima informasi dari guru tentang tujuan pembelajaran dan metode pembelajaran yang akan dilaksanakan</li> <li>• Pendidik membagikan kelompok, kemudian masing-masing kelompok diberikan LKPD untuk kegiatan pembelajaran berdasarkan arahan guru.</li> </ul>	<p>pembakaran minyak bumi, pembakaran gas alam. Guru bertanya, apakah kalian pernah melihat proses pembakaran dari setiap gambar di slide atau berapa kalor pembakaran yang dihasilkan? Nah, pada hari ini kita akan membandingkan perubahan entalpi beberapa reaksi berdasarkan data hasil percobaan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apabila materi/tema/projek ini dikerjakan dan dikuasai dengan sungguh-sungguh, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : <i>perubahan entalpi reaksi berdasarkan entalpi pembentukan standar, atau energi ikatan berdasarkan hukum Hess</i></li> <li>• Peserta didik menerima informasi dari guru tentang tujuan pembelajaran dan metode pembelajaran yang akan dilaksanakan</li> <li>• Pendidik membagikan kelompok, kemudian masing-masing kelompok diberikan LKPD untuk kegiatan pembelajaran berdasarkan arahan guru.</li> </ul>
<b>Kegiatan Inti</b>  <b>(65 menit)</b>	Langkah-langkah strategi <i>dynamic problem solving</i>  <b>1. Memahami dan menjelaskan</b>	<b>Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengecek kelompok peserta didik dengan bertanya apakah sudah duduk sesuai</li> </ul>

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.


 Hal  
 Indunggi Undang-Undang

ipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Tahapan/ Waktu	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 1	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 2
	<p><b>permasalahan.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Peserta didik bersama kelompok terlebih dahulu harus diberi penekanan pada seluk-beluk dari permasalahan. <i>“memahami macam-macam perubahan entalpi beberapa reaksi agar mendapatkan hasil yang tepat dari data percobaan.”</i></li> <li>✓ Peserta didik bersama kelompok harus sudah memiliki pengetahuan dasar mengenai teori dasar materi.</li> </ul> <p><b>2. Memberikan penjelasan kualitatif pada permasalahan.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Setiap kelompok di fokuskan permasalahan yang dapat dikembangkan dalam deskripsi kualitatif dengan menggambarkan permasalahan atau dalam bentuk kata-kata yang dapat membantu peserta didik dalam menemukan pokok permasalahannya. Misalnya <i>“menjelaskan bagaimana cara membandingkan perubahan entalpi beberapa reaksi berdasarkan data dari hasil percobaan”</i></li> <li>✓ Peserta didik bersama kelompok dapat mengeluarkan semua yang diketahuinya untuk menjelaskan permasalahan</li> </ul>	<p>dengan kelompok yang ditentukan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mengamati informasi tentang materi termokimia yang akan dipelajari melalui bahan ajar dan buku sumber yang relevan selama 5 menit.</li> <li>• Guru menampilkan gambar/ slide dipapan tulis yang mengandung teka-teki, dan siswa mengamati gambar yang ditampilkan.</li> </ul> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya dan diskusi kelompok</li> </ul> <p><b>Mengumpulkan data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• peserta didik mengerjakan LKPD</li> <li>• pendidik dan peserta didik bersama-sama membahas jawaban dari soal LKPD</li> </ul>

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.


 Hal  
 Undang-Undang

ipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Tahapan/ Waktu	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 1	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 2
	<p>secara kualitatif.</p> <p><b>3. Merencanakan sebuah solusi</b></p> <p>✓ Pada tahap ini setiap kelompok sudah mulai menuliskan persamaan yang mengandung variabel yang ditanyakan, mengidentifikasi persamaan yang bersesuaian. <i>Peserta didik memulai menuliskan bahwa untuk cara mendapatkan hasil dari perubahan entalpi beberapa reaksi harus menggunakan data hasil percobaan yang tepat.</i></p> <p><b>4. Menjalankan perencanaan yang telah dibuat</b></p> <p>✓ Pada tahap ini peserta didik akan mencoba untuk menemukan solusi terhadap rumusan masalah yang telah diberikan. <i>“peserta didik akan mencoba menemukan solusi terhadap perhitungan matematika dari soal yang diberikan”</i></p> <p><b>5. Membuktikan koherensi dan konsistensi penggunaan dan prosedur persamaan yang digunakan</b></p> <p>✓ Pada tahap ini setiap kelompok harus mengecek setiap langkah-langkah atau solusi dari permasalahan yang diberikan. Yaitu <i>“jika pada tahap ketiga tepat, maka jawaban dapat dipertanggung</i></p>	

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tahapan/ Waktu	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 1	Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen 2
	<p><i>jawabkan.”</i></p> <p><b>6. Memeriksa dan mengevaluasi jawaban yang diperoleh</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tahp terakhir, evaluasi. Dengan memberikan pertanyaan seperti apakah jawaban sudah lengkap? apakah hasilnya masuk akal?</li> </ul>	
	<p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Merumuskan kesimpulan,</b> pendidik membimbing peserta didik menyimpulkan pembelajaran serta mempresentasikan hasil diskusi setiap kelompok.</li> <li>• Pendidik memberikan penghargaan kepada kelompok yang mendapatkan skor tinggi</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik melakukan refleksi pembelajaran.</li> <li>• Pendidik menginformasikan materi pada pertemuan berikutnya.</li> <li>• Pendidik menutup pelajaran dan meminta peserta didik untuk berdoa.</li> </ul>	<p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik dan peserta didik menarik kesimpulan dari hasil pembelajaran.</li> <li>• Pendidik memberikan penghargaan kepada kelompok yang mendapatkan skor tinggi</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik menginformasikan materi pada pertemuan berikutnya.</li> <li>• Pendidik menutup pelajaran dan meminta peserta didik untuk berdoa.</li> </ul>

### I. Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Instrumen
1	Kognitif	Tes	Soal tes essay
2	Psikomotorik	Non Tes	Lembar observasi siswa

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Pekanbaru, September 2019  
Mahasiswa Peneliti

© Hak cipta m  
Guru Mata Pelajaran

Annisa Septia Fitri  
NIM. 11517201196

Dra. Asmiwati, M. Pd  
NIP. 19620910 199403 2001

Mengetahui,  
Kepala MAN 1 Pekanbaru

H. Marzuki, M.Ag  
NIP. 19700416 199803 10

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU



LAMPIRAN E<sub>1</sub>

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK  
(LKPD)**

Hukum Kekekalan Energi, Energi, Sistem dan Lingkungan,  
Reaksi Eksoterm dan Endoterm berdasarkan Diagram Tingkat  
Reaksi



**Petunjuk Belajar:**

1. Bacalah buku, bahan ajar, dan literatur lainnya yang berkaitan dengan materi sebelum mengerjakan LKPD ini.
2. Bekerjalah dengan teliti dan bertanggung jawab
3. Jawablah pertanyaan yang ada dengan benar

**Tujuan Pembelajaran :**

1. Siswa mampu memahami mengenai kekekalan energi serta energi
2. Siswa mampu menganalisis yang termasuk sistem dan lingkungan berdasarkan reaksi endoterm dan eksoterm
3. Siswa mampu menganalisis diagram tingkat energi reaksi endoterm dan eksoterm berdasarkan perubahan entalpi

Pelajarilah materi berikut ....





### Pemberian Masalah

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

anda di bawah ini!

apa kalian bentuk-bentuk energi? Beberapa bentuk energi yang banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari adalah energi kimia, energi kalor (panas), energi cahaya, energi bunyi, energi listrik, dan energi mekanik (gerak). Suatu bentuk energi dapat berubah menjadi bentuk energi lain. Apa yang kalian pikirkan saat melihat suatu benda bergerak atau berjalan? Mobil dapat berjalan karena adanya bahan bakar bensin, listrik dapat dihasilkan dengan tenaga air, senter menyala karena adanya baterai. Mengapa demikian? Bensin, air, dan baterai adalah energi, yang dapat menyebabkan suatu benda atau alat berfungsi. Nah, saat terjadi perubahan energi dari suatu bentuk menjadi bentuk lain tidak pernah ada energi yang hilang ataupun bertambah. Hal tersebut dinyatakan dalam "Hukum Kekakalan Energi". Pada umumnya, energi yang menyertai reaksi kimia adalah energi kalor.



### Analisis

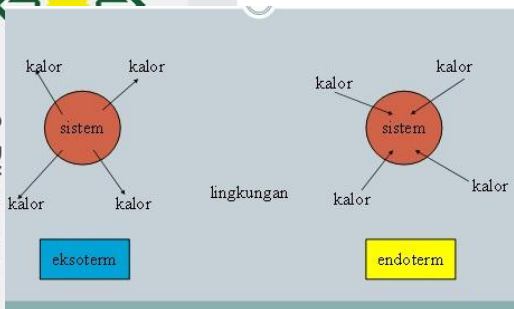
Kehidupan Sehari-hari tidak terlepas dari energi dan perubahan energi. Amati lingkungan sekitar kalian! Carilah contoh perubahan energi yang langsung bersinggungan dengan kalian dan bagaimanakah perubahan energi yang terjadi! Diskusikan pengamatan kalian tersebut dengan teman kelompok!

Blank area with horizontal dashed lines for student response.

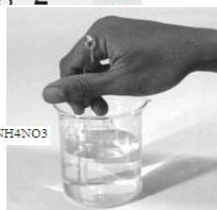


UIN SUSKA RIAU

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Perubahan kimia adalah perubahan materi yang menghasilkan jenis dan sifat materi berbeda (baru) dari zat semula. Contohnya: proses fotosintesis yang menghasilkan zat baru yaitu glukosa yang terbentuk dari reaksi antara  $CO_2$  dan  $H_2O$ .



Hidrolisis  $NH_4NO_3$  dalam gelas beker memberikan rasa dingin pada tangan

Reaksi antara Zn dan  $CuSO_4$  dalam gelas beker memberikan rasa panas pada tangan.

Perubahan fisika adalah perubahan materi yang tidak disertai dengan pembentukan zat yang jenisnya baru, dimana hanya perubahan fisiknya saja yang berubah. Contohnya: penguapan air laut, reaksi pada gelas terbuka dilaboratorium.



### Pemberian Masalah

Andi dan Ani masing-masing melakukan suatu percobaan praktikum dilaboratorium. Masing-masing percobaan dilakukan secara terpisah, dimana Andi melakukan percobaan A dan Ani percobaan B. Pada saat Andi menambahkan kalsium oksida ( $CaO$ ) kedalam air, terjadi kenaikan temperature air. Setelah mencapai temperature tertinggi, lama-kelamaan temperature air turun mencapai temperature standar. Sedangkan pada percobaan Ani saat ia mereaksikan  $NH_4Cl$  dan  $Ba(OH)_2$ , temperature larutan menjadi turun setelah mencapai temperature terendah, lama-kelamaan temperature naik kembali.



### Pemecahan Masalah

Setelah kalian membaca wacana diatas, tuliskan informasi yang kalian dapatkan!

sim Riau masalah.





Buatlah pertanyaan yang kalian ingin ketahui berdasarkan wacana diatas!

Empty rounded rectangular box for writing questions.

Tuliskanlah semua ide untuk menjawab pertanyaan yang kalian buat!

Empty rounded rectangular box for writing ideas.

Berdasarkan ide yang kalian tuliskan, pilihlah solusi yang paling tepat untuk menjawab pertanyaan tersebut, dan kaitkan dengan fenomena pada wacana diatas!

Empty rounded rectangular box for selecting solutions.

- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
- 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Ing-Undang... bagian atau s... untuk kep... ncantumkan... penulisan kaya ilmiah, penyusunan taporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

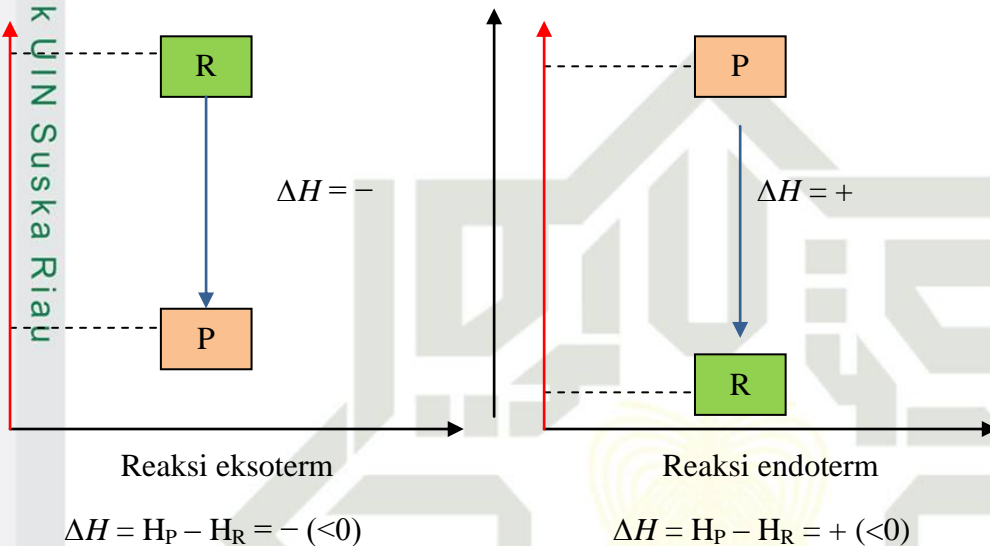
UIN SUSKA RIAU  
ity of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU



**Analisis**

Diskusikanlah dengan kelompok kamu untuk menjelaskan diagram tingkat reaksi pada gambar dibawah ini!



**Pemecahan Masalah**

1. Setelah kalian memahami grafik diatas, tuliskan informasi yang kalian dapatkan!

2. Buatlah pertanyaan yang kalian ingin ketahui berdasarkan wacana diatas!

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN Suska Riau  
 bagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencari  
 a untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan,  
 merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Tuliskanlah semua ide untuk menjawab pertanyaan yang kalian buat!

4. Berdasarkan ide yang kalian tuliskan, pilihlah solusi yang paling tepat untuk menjawab pertanyaan tersebut, dan kaitkan dengan fenomena pada wacana diatas!

**Buatlah Kesimpulan pada pembelajaran diatas!**



2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ian kritik atau tinjauan suatu masalah.

y of Sultan Syarif Kasim Riau

Undang  
an atau seluruh ka  
untuk kepentingan ka  
tunt

JIN Suska



## Metarefleksi

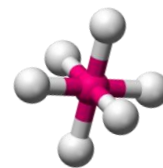
Setelah mempelajari bab ini, informasi apa saja yang kamu peroleh? Apa saja manfaat yang kamu rasakan? apakah dengan mempelajari hukum kekekalan energi, sistem dan lingkungan, energi, entalpi, reaksi eksoterm dan endoterm, kamu dapat memahami materi tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

*Carilah informasi terkait dengan sistem dan lingkungan, energi, entalpi, reaksi eksoterm dan endoterm ! kemukakan informasi yang telah kalian rangkum dengan menggunakan bahasa kalian sendiri, sertakan contoh dalam kehidupan sehari-hari !*

h karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

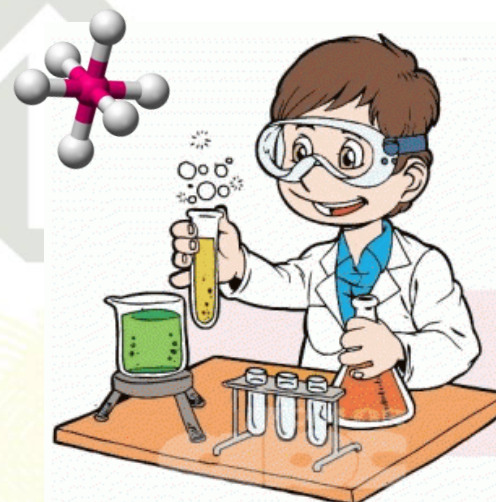
pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

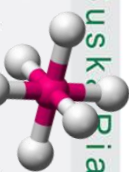


## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

### Reaksi Eksoterm dan Endoterm Persamaan Termokimia, Perubahan Entalpi Standar



© Hak c  
UIN Suska Riau



Elompok:

..

State

..

#### Tujuan Pembelajaran :

1. Siswa mampu memahami mengenai kekekalan energi serta energi
2. Siswa mampu menganalisis yang termasuk sistem dan lingkungan berdasarkan reaksi endoterm dan eksoterm
3. Siswa mampu menganalisis diagram tingkat energi reaksi endoterm dan eksoterm berdasarkan perubahan entalpi

#### Petunjuk Belajar:

1. Bacalah buku, bahan ajar, dan literatur lainnya yang berkaitan dengan materi sebelum mengerjakan LKPD ini.
2. Bekerjalalah dengan teliti dan bertanggung jawab
3. Jawablah pertanyaan yang ada dengan benar

Pelajari materi berikut ....





### Pemberian Masalah

Bacalah wacana di bawah ini!

Mengapa air tidak dapat dipanaskan sampai temperatur diatas 100 °C pada wadah yang terbuka walaupun temperatur pemanas dibuat setinggi mungkin? Mengapa saat motor diletakkan di tempat panas, bagian logam dari motor lebih panas daripada sadel motor? Kemudian, manakah yang lebih cepat terbentuk es antara cetakan es yang terbuat dari plastik atau cetakan es yang terbuat dari logam? Mengapa semua hal tersebut dapat terjadi?

### Analisis

Seringkali di rumah-rumah dipasang karpet permadani dilantai. Cobalah kalian amati lantai dan karpet tersebut. Mengapa lantai terasa dingin, tetapi permadani yang ada di atasnya (bagian dalam yang menempel dilantai) terasa hangat pada malam hari? Padahal kedua objek tersebut berada dalam satu ruangan dengan temperatur yang sama? Diskusikan pengamatan kalian tersebut dengan teman kelompok sehingga dapat terjawab permasalahan pada wacana diatas!

Handwriting practice area with horizontal dashed lines.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



II. Berikan tanda checklist (✓) pada peristiwa yang ada dalam kehidupan sehari - hari berikut ini sesuai dengan kolom yang tersedia!

Peristiwa dan Kehidupan Sehari - hari	Reaksi Eksoterm	Reaksi Endoterm
Air menjadi es jika didinginkan		
Pembakaran elpiji		
Logam meleleh akibat pengelasan		
Keluarinya keringat setelah melakukan jogging		
Proses fotosintesis		
Besi berkarat		
Fermentasi tempe		
Gula dipanaskan sampai berubah menjadi karamel		
Proses pembakaran kembang api		
Proses respirasi dalam tubuh		



Kesimpulan

Setelah mengetahui jawaban dari permasalahan diatas, maka kita dapat mengetahui bahwa ternyata dikehidupan sehari-hari tidak terlepas dari proses reaksi eksoterm dan reaksi endoterm.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan merujuk pada sumbernya. Penelitian, penulisan karya ilmiah, pengabdian masyarakat, dan karya lainnya harus mencantumkan sumbernya. 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kritik atau tinjauan suatu masalah.

of Sultan Syarif Kasim Riau



**PERSAMAAN TERMOKIMIA DAN PERUBAHAN ENTALPI STANDAR**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang menyalin atau menjiplak sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Setiap zat mempunyai bentuk energi. Jumlah dari semua bentuk energi dalam suatu sistem disebut *entalpi* atau *isi kalor*, yang dilambangkan dengan  $H$ . Entalpi akan tetap konstan selama tidak ada energi yang masuk atau keluar dari zat. Besarnya entalpi tidak dapat ditentukan, yang dapat ditentukan adalah perubahan entalpi ( $\Delta H$ ). Perubahan entalpi reaksi yang diukur pada temperatur 298K (25 °C) dan tekanan 1 atm disepakati sebagai *perubahan entalpi standar* yang disimbolkan dengan  $\Delta H^\circ$ .



**Pemberian Masalah**

Reaksi 1 mol gas metana dengan 2 mol gas oksigen yang menghasilkan karbon dioksida dan air membebaskan kalor sebesar 802,3 KJ pada temperatur 298 K dan tekanan 1 atm.



**Pemecahan Masalah**

Setelah kalian memahami teks diatas, tuliskan informasi yang kalian dapatkan!

Tuliskan pertanyaan yang kalian ingin ketahui berdasarkan informasi diatas!

Berdasarkan ide yang kalian tuliskan, pilihlah solusi yang paling tepat untuk menjawab pertanyaan tersebut.

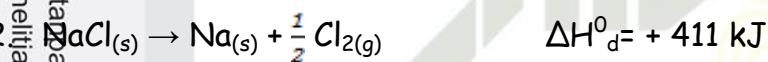




## Analisis

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Ditanya: Berdasarkan permasalahan yang telah terpecahkan diatas, analisislah setiap pertanyaan yang berada dibawah bersama teman kelompokmu!



3. Larutan  $\text{NaHCO}_3$  (*soda kue*) bereaksi dengan larutan asam klorida membentuk larutan garam dapur, uap air, dan gas karbondioksida. Reaksi tersebut menghasilkan kalor sebesar 11,8 kJ pada tekanan tetap untuk setiap mol  $\text{NaHCO}_3$ .



## Pemberian Masalah

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Selesaikanlah soal dibawah ini dengan tepat dan benar untuk menentukan perubahan entalpi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
Dilarang mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa mengizinkan penulisnya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
Kegunaan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Diberikan pembakaran 1,6 gram gas metana ( $\text{CH}_4$ ) dibebaskan kalor 80,2 kJ. Tentukan  $\Delta H_c \text{CH}_4$  dan tuliskan persamaan termokimianya. ( $A_r \text{ C} = 12, \text{ H} = 1$ )

Jawab : .....

2. Dalam kalorimeter terdapat zat yang bereaksi secara eksotermik dan ternyata 200 gram air yang mengelilinginya sebagai pelarut mengalami kenaikan temperatur sebesar  $2^\circ\text{C}$ . Jika kalor jenis air adalah  $4,2 \text{ J/gramK}$ , hitunglah kalor reaksi zat yang bereaksi!

Jawab : .....

3. Sebanyak 50 mL larutan  $\text{HCl}$  2 M direaksikan dengan 50 mL larutan  $\text{NaOH}$  2 M. Suhu mula-mula sebelum dicampurkan  $27^\circ\text{C}$  dan setelah direaksikan menjadi  $35^\circ\text{C}$ . Hitunglah perubahan entalpi standar, jika kalor jenis =  $4,2 \text{ J/}^\circ\text{C}$ .

Jawab : .....

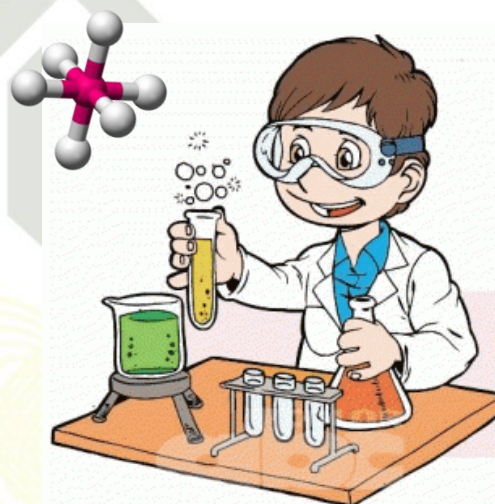
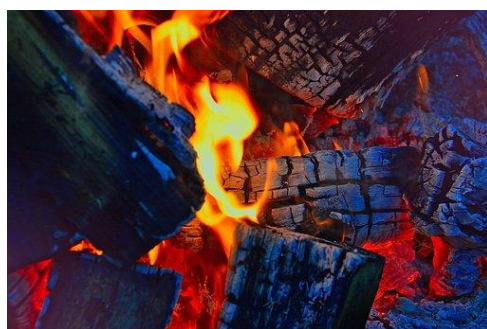
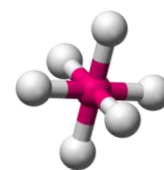
4. Dengan alat kalorimeter, dicampurkan 50 mL larutan  $\text{NaOH}$  1 M temperatur  $29^\circ\text{C}$  dengan 50 mL larutan  $\text{HCl}$  1 M temperatur  $28^\circ\text{C}$ . Setelah dicampur, temperatur campuran menjadi  $45^\circ\text{C}$ . Kalor jenis larutan adalah  $4,2 \text{ J/gramK}$ . Berapakah perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) pada reaksi tersebut?

Jawab : .....



## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

### Perubahan Entalpi Reaksi Berdasarkan Entalpi Pembentukan Standar, Energi Ikatan Berdasarkan Hukum Hess



#### *Petunjuk Belajar:*

1. Bacalah buku, bahan ajar, dan literatur lainnya yang berkaitan dengan materi sebelum mengerjakan LKPD ini.
2. Bekerjalah dengan teliti dan bertanggung jawab
3. Jawablah pertanyaan yang ada dengan benar

#### Tujuan Pembelajaran :

1. Siswa mampu menghitung perubahan entalpi berdasarkan data perubahan entalpi pembentukan standar
2. Peserta didik mengetahui pengertian kalorimeter dan bunyi Hukum Hess
3. Siswa mampu menentukan  $\Delta H$  berdasarkan data energi ikatan dan diagram tingkat energi

Pelajari materi berikut ....





## Information

Data entalpi pembentukan standar ( $\Delta H_f^\circ$ ) beberapa zat, dalam kJ/mol ( $T=25^\circ\text{C}$ , 1 atm)

Zat	$\Delta H_f^\circ$	Zat	$\Delta H_f^\circ$	Zat	$\Delta H_f^\circ$
$\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$	-1,676	$\text{CO}_2(\text{aq})$	-413,8	$\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2(\text{l})$	-487
$\text{Br}_2(\text{g})$	+30,9	$\text{CS}_2(\text{l})$	+89,5	$\text{HCHO}(\text{g})$	-108,6
$\text{HBr}(\text{g})$	-36	$\text{CS}_2(\text{g})$	+117	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{H}(\text{s})$	-385,1
$\text{CaCO}_3(\text{s})$	-1.207	$\text{CH}_4(\text{g})$	-74,9	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s})$	-333,5
$\text{CaCl}_2(\text{s})$	-795,8	$\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$	+227	$\text{Cl}_2(\text{g})$	0
$\text{CaO}(\text{s})$	-635,5	$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$	+51,9	$\text{HCl}(\text{g})$	-92,5
$\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$	-986,6	$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$	-84,5	$\text{HCl}(\text{aq})$	-167,2
$\text{CaSO}_4(\text{s})$	-1.433	$\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$	-104	$\text{CuCl}_2(\text{s})$	-172
$\text{C}(\text{s})$ grafit	0	$\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g})$	-126	$\text{CuO}(\text{s})$	-155
$\text{C}(\text{s})$ intan	+1,88	$\text{C}_6\text{H}_6(\text{l})$	+49	$\text{Cu}_2\text{S}(\text{s})$	-79,5
$\text{CO}(\text{g})$	-110	$\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$	-238	$\text{CuS}(\text{s})$	-53,1
$\text{CO}_2(\text{g})$	-394	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$	-278	$\text{CuSO}_4(\text{s})$	-771,4
$\text{HF}(\text{g})$	-271	$\text{MgCl}_2(\text{s})$	-641,8	$\text{NaBr}(\text{s})$	-360
$\text{H}_2(\text{g})$	0	$\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s})$	-924,7	$\text{NaI}(\text{s})$	-288
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	-286	$\text{NH}_3(\text{g})$	-46	$\text{NaHCO}_3(\text{s})$	-947,7
$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	-242	$\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$	-314,4	$\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$	-1.131
$\text{H}_2\text{O}_2(\text{l})$	+187,8	$\text{NO}(\text{g})$	+90,4	$\text{NaO}_2(\text{s})$	-504,6
$\text{H}_2(\text{g})$	+62,4	$\text{NO}_2(\text{g})$	+34	$\text{NaOH}(\text{s})$	-426,8
$\text{HI}(\text{g})$	+26	$\text{N}_2\text{O}(\text{g})$	+81,5	$\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{s})$	-1.384,49
$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$	-822,2	$\text{HNO}_3(\text{l})$	-174,1	$\text{S}(\text{s})$ , rombik	0
$\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s})$	-1.118,4	$\text{O}_2(\text{g})$	0	$\text{SO}_2(\text{g})$	-297
$\text{Pb}(\text{s})$	0	$\text{O}_3(\text{g})$	+143	$\text{SO}_3(\text{g})$	-396
$\text{PbO}(\text{s})$	-217,3	$\text{KCl}(\text{s})$	-436,8	$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{l})$	-813,8
$\text{PbO}_2(\text{s})$	-277	$\text{SiH}_4(\text{g})$	+33	$\text{ZnO}(\text{s})$	-348
$\text{Pb}(\text{OH})_2(\text{s})$	-515,9	$\text{NaF}(\text{s})$	-571	$\text{ZnSO}_4(\text{s})$	-982,8
$\text{PbSO}_4(\text{s})$	-920,1	$\text{NaCl}(\text{s})$	-413	$\text{ZnS}(\text{s})$	-205,6

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- a. Penelitian hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.



Pemberian Masalah

Hak Cipta dilindungi. Dilarang menyalin atau seluruhnya. Pengutipan hanya untuk kepentingan belajar dan penelitian, tanpa merugikan hak kekayaan intelektual. Untuk masalah.



Pemecahan Masalah

Hak Cipta dilindungi. Dilarang menyalin atau seluruhnya. Pengutipan hanya untuk kepentingan belajar dan penelitian, tanpa merugikan hak kekayaan intelektual. Untuk masalah.

Hak Cipta dilindungi. Dilarang menyalin atau seluruhnya. Pengutipan hanya untuk kepentingan belajar dan penelitian, tanpa merugikan hak kekayaan intelektual. Untuk masalah.

Hak Cipta dilindungi. Dilarang menyalin atau seluruhnya. Pengutipan hanya untuk kepentingan belajar dan penelitian, tanpa merugikan hak kekayaan intelektual. Untuk masalah.

Hak Cipta dilindungi. Dilarang menyalin atau seluruhnya. Pengutipan hanya untuk kepentingan belajar dan penelitian, tanpa merugikan hak kekayaan intelektual. Untuk masalah.

Hak Cipta dilindungi. Dilarang menyalin atau seluruhnya. Pengutipan hanya untuk kepentingan belajar dan penelitian, tanpa merugikan hak kekayaan intelektual. Untuk masalah.

Hak Cipta dilindungi. Dilarang menyalin atau seluruhnya. Pengutipan hanya untuk kepentingan belajar dan penelitian, tanpa merugikan hak kekayaan intelektual. Untuk masalah.

Hak Cipta dilindungi. Dilarang menyalin atau seluruhnya. Pengutipan hanya untuk kepentingan belajar dan penelitian, tanpa merugikan hak kekayaan intelektual. Untuk masalah.

Hak Cipta dilindungi. Dilarang menyalin atau seluruhnya. Pengutipan hanya untuk kepentingan belajar dan penelitian, tanpa merugikan hak kekayaan intelektual. Untuk masalah.

Hak Cipta dilindungi. Dilarang menyalin atau seluruhnya. Pengutipan hanya untuk kepentingan belajar dan penelitian, tanpa merugikan hak kekayaan intelektual. Untuk masalah.

Hak Cipta dilindungi. Dilarang menyalin atau seluruhnya. Pengutipan hanya untuk kepentingan belajar dan penelitian, tanpa merugikan hak kekayaan intelektual. Untuk masalah.

Diberikan data entalpi pembentukan standar beberapa zat di atas, hitunglah perubahan entalpi pembakaran gas etana pada STP,  $C_2H_6(g) + \frac{7}{2}O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l)$

Setelah kalian memahami teks diatas, tuliskan informasi yang kalian dapatkan!

Buatlah pertanyaan yang kalian ingin ketahui berdasarkan informasi diatas!

Berdasarkan ide yang kalian tuliskan, pilihlah solusi yang paling tepat untuk menjawab pertanyaan tersebut.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.



1. Tentukanlah  $\Delta H$  pembentukan  $C_8H_{18(l)} + 25/2 O_{2(g)} \rightarrow 8 CO_{2(g)} + 9 H_2O_{(l)}$

Jawaban : .....

2. Tentukanlah  $\Delta H$  pembentukan  $C_5H_5OH_{(l)} + 6 O_{2(g)} \rightarrow 5 CO_{2(g)} + 3 H_2O_{(l)}$

Jawaban : .....

## Hukum Hess

### Analisis

Pada tahun 1840, **Henri Germain Hess** menyatakan sebagai berikut :

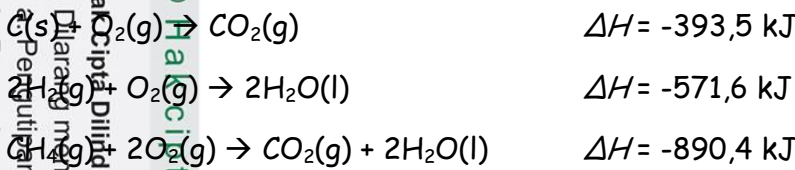
*Perubahan entalpi reaksi hanya tergantung pada keadaan awal dan keadaan akhir, tidak tergantung pada jalannya reaksi.*

Hukum Hess dikemukakan oleh Germain Henry Hess pada tahun 1840, yang didasarkan pada fakta bahwa entalpi adalah fungsi keadaan. Artinya, bahwa perubahan panas atau kalor dari suatu reaksi hanya bergantung pada keadaan awal dan keadaan akhir dari reaksi tersebut. Kegunaan hukum Hess adalah untuk menghitung harga  $\Delta H$  yang sukar diperoleh melalui percobaan.

Menurut kelompok anda, ada berapa carakah untuk menghitung  $\Delta H$ ? Jelaskan!



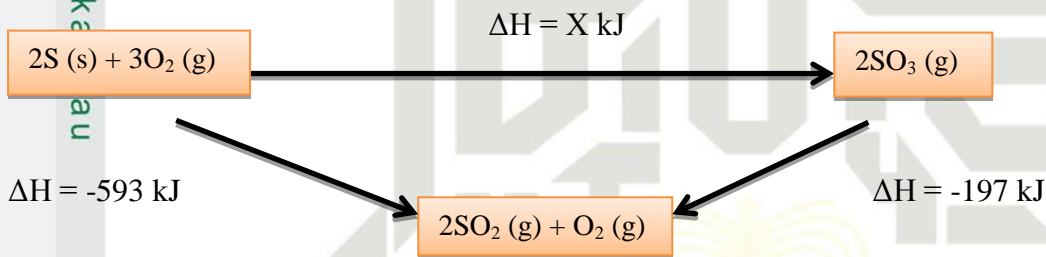
1. Diketahui:



Carilah perubahan entalpi untuk reaksi:  $C(s) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$

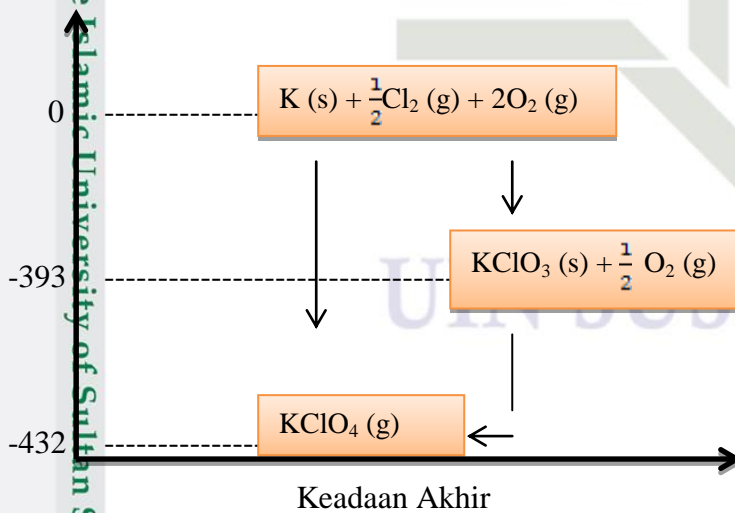
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Perhatikan siklus energi berikut!



Tentukan perubahan entalpi pembentukan 1 mol gas  $SO_3$ !

3. Perhatikanlah diagram berikut!



Tentukan  $\Delta H$  reaksi dari  $KClO_3(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow KClO_4(s)$  !

UIN SUSKA RIAU

## Penentuan $\Delta H$ Berdasarkan Data Energi

Reaksi kimia terjadi karena adanya pemutusan ikatan dan pembentukan ikatan baru. Ikatan-ikatan pada reaktan akan putus dan terjadi ikatan yang baru pada produk. Oleh karena itu, perubahan entalpi dapat dicari dari selisih antara  $\Delta H$  pemutusan ikatan dengan  $\Delta H$  pembentukan ikatan.

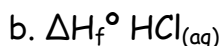
$$\Delta H = \Delta H \text{ pemutusan ikatan} - \Delta H \text{ pembentukan ikatan}$$

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	+431	N - N	+163
C - Br	+276	C = C	+614
H - Br	+366	C = O	+799
H - H	+436	O = O	+495
H - O	+463	Na - N	+491
F - F	+155	Ca - N	+891
Cl - Cl	+242	Ca - C	+839
Br - Br	+193		

Harga Energi Ikatan Rata-Rata

### Analisis

Dengan menggunakan tabel energi ikatan, tentukan besarnya kalor pembentukan standar senyawa berikut!







Jawaban :

1. Dilarang menyalin atau sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber.

a. Pengutipan hanya diperbolehkan untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak diperbolehkan untuk tujuan komersial, termasuk iklan dan periklanan.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

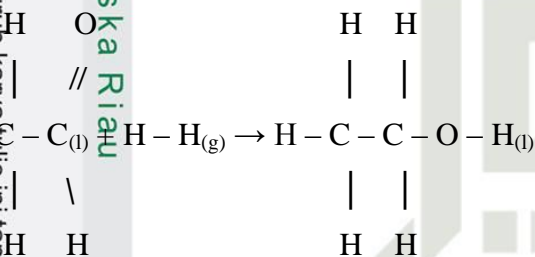
© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau — State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Untuk menguji pemahaman anda, berdiskusilah dengan kelompokmu untuk menyelesaikan soal di bawah ini !

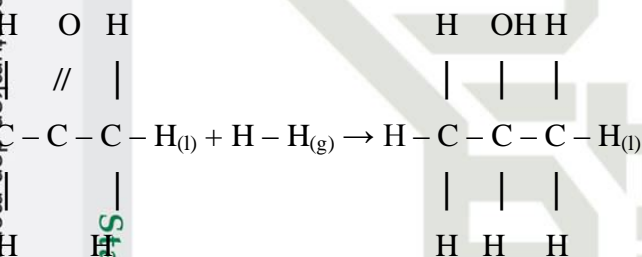
Tentukan besarnya entalpi reaksi dari ;



Jawaban :

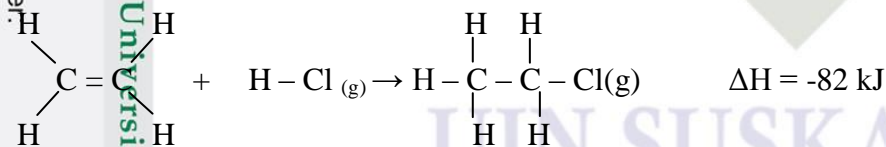


Jawaban :



Jawaban :

4. Energi ikatan C - Cl akan ditentukan dengan melakukan reaksi adisi berikut.



Diketahui energi ikatan :

$$C = C = 98 \text{ kJ/mol}$$

$$C - H = 413 \text{ kJ/mol}$$

$$C - C = 47 \text{ kJ/mol}$$

$$H - Cl = 431 \text{ kJ/mol}$$

Jawaban :



## Kesimpulan

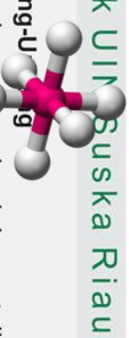
*Carilah informasi terkait dengan Perubahan Entalpi Reaksi Berdasarkan Entalpi Pembentukan Standar, Energi Ikatan Berdasarkan Hukum Hess! Kemukakan informasi yang telah kalian rangkum dengan menggunakan bahasa kalian sendiri.*



UIN SUSKA RIAU

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK  
(LKPD)**

Hukum Kekekalan Energi, Energi, Sistem dan Lingkungan, Reaksi Eksoterm dan Endoterm berdasarkan Diagram Tingkat Reaksi



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumbernya.
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan disertasi, dan sejenisnya.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Tujuan Pembelajaran :**

1. Siswa mampu memahami mengenai kekekalan energi serta energi
2. Siswa mampu menganalisis yang termasuk sistem dan lingkungan berdasarkan reaksi endoterm dan eksoterm
3. Siswa mampu menganalisis diagram tingkat energi reaksi endoterm dan eksoterm berdasarkan perubahan entalpi

**Petunjuk Belajar:**

1. Bacalah buku, bahan ajar, dan literatur lainnya yang berkaitan dengan materi sebelum mengerjakan LKPD ini.
2. Bekerjalah dengan teliti dan bertanggung jawab
3. Jawablah pertanyaan yang ada dengan benar

pelajarilah materi berikut . . .



© Hak Cipta UIN Suska Riau

Kasim Riau



Bacalah wacana di bawah ini!

Tahukah kalian bentuk-bentuk energi? Beberapa bentuk energi yang banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari adalah energi kimia, energi kalor (panas), energi cahaya, energi bunyi, energi listrik, dan energi mekanik (gerak). Suatu bentuk energi dapat diubah menjadi bentuk energi lain. Apa yang kalian pikirkan saat melihat suatu benda bergerak atau berjalan? Mobil dapat berjalan karena adanya bahan bakar bensin, listrik dapat dihasilkan dengan tenaga air, senter menyala karena adanya baterai. Mengapa demikian? Bensin, air, dan baterai adalah energi yang dapat menyebabkan suatu benda atau alat berfungsi. Nah, saat terjadi perubahan energi dari suatu bentuk menjadi bentuk lain tidak pernah ada energi yang hilang ataupun bertambah. Hal tersebut dinyatakan dalam "*Hukum Kekakalan Energi*". Pada umumnya, energi yang menyertai reaksi kimia adalah energi kalor.

Kerjakan soal berikut dengan benar dan Isilah pada lembar jawaban yang telah tersedia !

1. Jelaskan bahwa energi bersifat kekal !

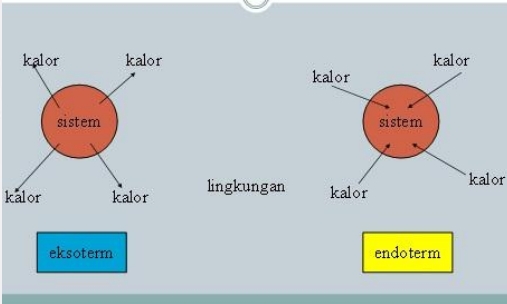
Jawab :

2. Urutkan sebuah peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang mendukung kebenaran hukum kekekalan energi!

Jawab :



2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

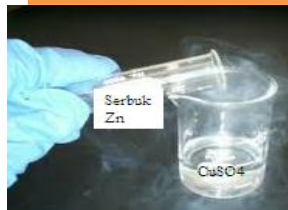


Perubahan kimia dan fisika yang terjadi di sekitar kita, seperti fotosintesis dalam daun tanaman, penguapan air dari danau, atau reaksi pada gelas terbuka dilaboratorium, terjadi pada tekanan dan atmosfer. Pada perubahan ini terjadi penyerapan atau pelepasan kalor (panas).



Hidrolisis  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  dalam gelas beker memberikan rasa dingin pada tangan

(a)



Reaksi antara Zn dan  $\text{CuSO}_4$  dalam gelas beker memberikan rasa panas pada tangan.

(b)

**Perjakan soal berikut dengan benar dan Isilah pada lembar jawaban yang telah tersedia !**

1. Berdasarkan gambar dan pernyataan diatas, berikanlah alasan kenapa gelas beker terasa dingin pada gambar (a) dan terasa panas pada gambar (b) ?

.....

.....

.....

2. Andi melakukan percobaan A dan Ani percobaan B. Pada saat Andi menambahkan kalsium oksida ( $\text{CaO}$ ) kedalam air, terjadi kenaikan temperature air. Setelah mencapai temperature tertinggi, lama-kelamaan temperature air turun mencapai temperature standar. Sedangkan pada pecobaan Ani, saat ia mereaksikan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  dan  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ , temperature larutan menjadi turun, setelah mencapai temperature terendah, lama-kelamaan temperature naik kembali. Manakah yang termasuk reaksi eksoterm dan reaksi endoterm. Jelaskan!

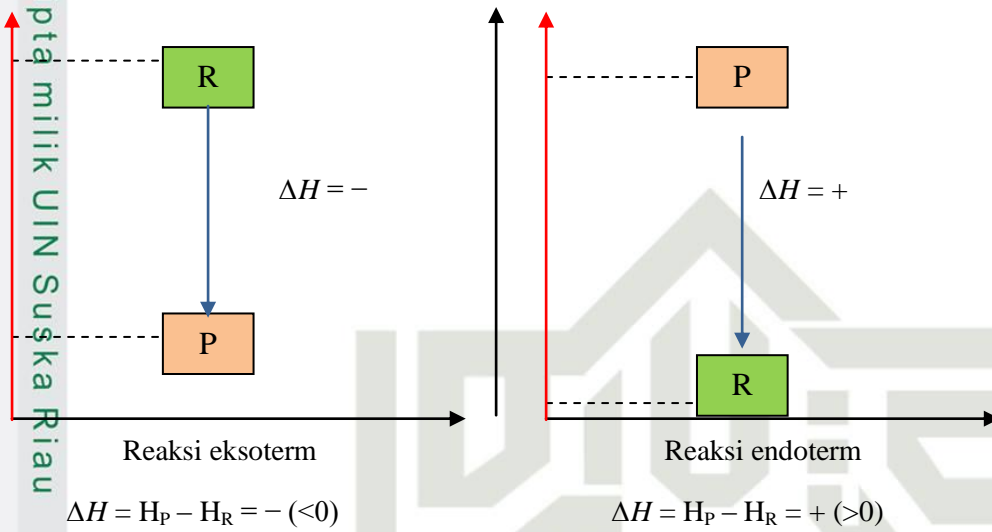
.....

.....

.....



Diskusikanlah dengan kelompok kamu untuk menjelaskan diagram tingkat reaksi pada gambar dibawah ini!



Berdasarkan diagram diatas, jawablah pertanyaan dibawah ini!

1. Apa yang dimaksud dengan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm? Jelaskan!

.....

.....

.....

.....

2. Jelaskan apa yang dimaksud dengan perubahan entalpi dari persamaan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm dari diagram tingkat energi diatas!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Ditirungi-Undang-Undang  
ang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa meng  
ngutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pen  
ngutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska

k cipta milik UIN Suska Riau

ite selimic

n Riau

**Buatlah Kesimpulan pada pembelajaran diatas!**



Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

endidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
in yang wajar UIN Suska Riau.

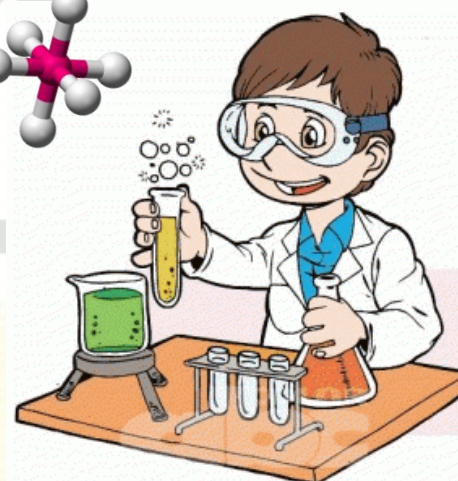
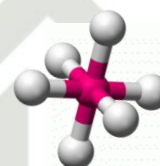
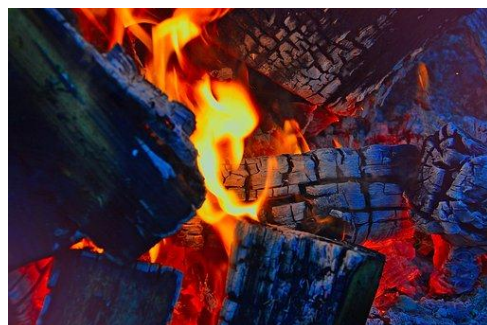
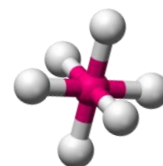
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU



## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

### Reaksi Eksoterm dan Endoterm Persamaan Termokimia, Perubahan Entalpi Standar



#### Petunjuk Belajar:

1. Bacalah buku, bahan ajar, dan literatur lainnya yang berkaitan dengan materi sebelum mengerjakan LKPD ini.
2. Bekerjalah dengan teliti dan bertanggung jawab
3. Jawablah pertanyaan yang ada dengan benar

#### Tujuan Pembelajaran :

1. Siswa mampu menganalisis yang termasuk sistem dan lingkungan berdasarkan reaksi endoterm dan eksoterm
2. Siswa mampu menuliskan persamaan reaksi kimia
3. Siswa mampu melakukan perhitungan  $\Delta H$  reaksi menggunakan data

Pelajarilah materi berikut ....







Let's be a student!!!

1. Kelompokkanlah hasil percobaan berikut ini ke dalam reaksi eksoterm dan endoterm!

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
1. Serbuk  $\text{NH}_4\text{Cl}$  + serbuk  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , timbul gas, berbau tidak sedap disertai penurunan suhu
2. Pita magnesium + larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , pita magnesium larut disertai kenaikan suhu
3. Reaksi antara air dengan kalsium oksida menghasilkan kalsium hidroksida dan disertai kenaikan suhu
4. Reaksi antara barium oksida dengan ammonium klorida mengakibatkan penurunan suhu

5. Berikan tanda checklist ( $\checkmark$ ) pada peristiwa yang ada dalam kehidupan sehari - hari berikut ini sesuai dengan kolom yang tersedia!

Peristiwa dan Kehidupan Sehari - hari	Reaksi Eksoterm	Reaksi Endoterm
Air menjadi es jika didinginkan		
Pembakaran elpiji		
Logam meleleh akibat pengelasan		
Keluar keringat setelah melakukan jogging		
Proses fotosintesis		
Besi berkarat		
Fermentasi tempe		
Gula dipanaskan sampai berubah menjadi karamel		
Proses pembakaran kembang api		
Proses respirasi dalam tubuh		



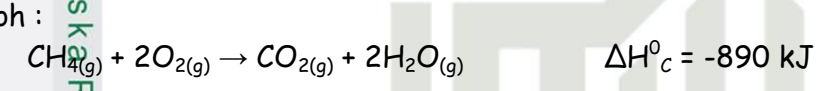
**PERSAMAAN TERMOKIMIA DAN PERUBAHAN ENTALPI STANDAR**

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Diambil dari: *Ilmu Kimia SMA/MA Kelas XI*, Jakarta: Rineka Cendekia, 2012.

Setiap zat mempunyai bentuk energi. Jumlah dari semua bentuk energi dalam suatu zat disebut *entalpi* atau *isi kalor*, yang dilambangkan dengan *H*. Entalpi akan tetap konstan selama tidak ada energi yang masuk atau keluar dari zat. Besarnya entalpi tidak dapat ditentukan, yang dapat ditentukan adalah perubahan entalpi ( $\Delta H$ ). Perubahan entalpi yang diukur pada temperatur 298K (25 °C) dan tekanan 1 atm disepakati sebagai *perubahan entalpi standar* yang disimbolkan dengan  $\Delta H^\circ$ .

**Jawablah Pertanyaan ini dengan benar.**  
**A. Arti Persamaan dan menuliskan Persamaan termokimia**  
 Perhatikan persamaan termokimia di bawah ini !



Artinya : Pada reaksi pembakaran 1 mol gas metana ( $CH_4$ ) dengan 2 mol gas oksigen membentuk 1 mol gas karbondioksida ( $CO_2$ ) dan 2 mol uap air ( $H_2O$ ) dibebaskan kalor sebanyak 890 kJ.

1. Apakah arti persamaan termokimia berikut?



**B. Menuliskan Persamaan Termokimia**

Tuliskan persamaan termokimia untuk tiap kasus berikut:

1. Pada reaksi 1 mol gas hidrogen dengan gas oksigen membentuk uap air dibebaskan kalor sebanyak 286 kj.



2. Pada penguraian 1 mol gas amonia menjadi gas nitrogen dan gas hidrogen diperlukan kalor sebesar 46 kJ.

**Menentukan Perubahan Entalpi Standar**

3. Pada pembakaran 1,6 gram gas metana (CH<sub>4</sub>) dibebaskan kalor 80,2 kJ. Tentukan ΔH<sub>c</sub> CH<sub>4</sub> dan tuliskan persamaan termokimianya. (A<sub>r</sub> C = 12, H = 1)

Jawaban : .....

4. Dalam kalorimeter terdapat zat yang bereaksi secara eksotermik dan ternyata 200 gram air yang mengelilinginya sebagai pelarut mengalami kenaikan temperatur sebesar 2°C. Jika kalor jenis air adalah 4,2 J/gramK, hitunglah kalor reaksi zat yang bereaksi!

Jawaban : .....

5. Sebanyak 50 mL larutan HCl 2 M direaksikan dengan 50 mL larutan NaOH 2 M. Suhu mula-mula sebelum dicampurkan 27°C dan setelah direaksikan menjadi 35°C. Hitunglah perubahan entalpi standar, jika kalor jenis = 4,2 J/°C.

Jawaban : .....

6. Dengan alat kalorimeter, dicampurkan 50 mL larutan NaOH 1 M temperatur 29°C dengan 50 mL larutan HCl 1 M temperatur 28°C. Setelah dicampur, temperatur campuran menjadi 34,5°C. Kalor jenis larutan adalah 4,2 J/gramK. Berapakah perubahan entalpi (ΔH) pada reaksi tersebut?

Jawaban : .....

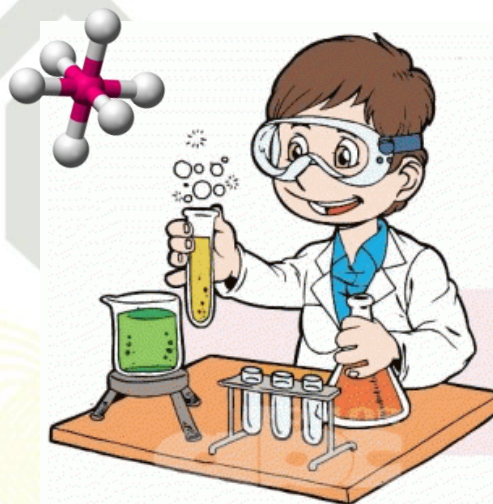
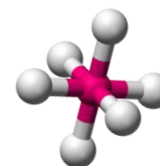
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU  
 Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau  
 Jalan Sekeloa Tengah No. 101, Pekanbaru, Riau 28155  
 Telp. (0756) 4811111, Fax. (0756) 4811112  
 Email: uin@uin-suska-riau.ac.id



## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

### Perubahan Entalpi Reaksi Berdasarkan Entalpi Pembentukan Standar, Energi Ikatan Berdasarkan Hukum Hess



Kelompok :

Nama :

Kelas :

#### Tujuan Pembelajaran :

1. Siswa mampu menghitung perubahan entalpi berdasarkan data perubahan entalpi pembentukan standar
2. Peserta didik mengetahui pengertian kalorimeter dan bunyi Hukum Hess
3. Siswa mampu menentukan  $\Delta H$  berdasarkan data energi ikatan dan diagram tingkat energi

#### Petunjuk Belajar:

1. Bacalah buku, bahan ajar, dan literatur lainnya yang berkaitan dengan materi sebelum mengerjakan LKPD ini.
2. Bekerjalah dengan teliti dan bertanggung jawab
3. Jawablah pertanyaan yang ada dengan benar

Pelajari materi berikut ....



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumbernya.  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan buku, dan kegiatan lainnya.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dan suatu masalah.



1. Data entalpi pembentukan standar ( $\Delta H_f^\circ$ ) beberapa zat, dalam kJ/mol ( $T=25^\circ\text{C}$ , 1 atm)

Zat	$\Delta H_f^\circ$	Zat	$\Delta H_f^\circ$	Zat	$\Delta H_f^\circ$
$\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$	-1,676	$\text{CO}_2(\text{aq})$	-413,8	$\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2(\text{l})$	-487
$\text{Br}_2(\text{l})$	+30,9	$\text{CS}_2(\text{l})$	+89,5	$\text{HCHO}(\text{g})$	-108,6
$\text{HBr}(\text{g})$	-36	$\text{CS}_2(\text{g})$	+117	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{H}(\text{s})$	-385,1
$\text{CaCO}_3(\text{s})$	-1.207	$\text{CH}_4(\text{g})$	-74,9	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s})$	-333,5
$\text{CaCl}_2(\text{s})$	-795,8	$\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$	+227	$\text{Cl}_2(\text{g})$	0
$\text{CaO}(\text{s})$	-635,5	$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$	+51,9	$\text{HCl}(\text{g})$	-92,5
$\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$	-986,6	$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$	-84,5	$\text{HCl}(\text{aq})$	-167,2
$\text{CaSO}_4(\text{s})$	-1.433	$\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$	-104	$\text{CuCl}_2(\text{s})$	-172
$\text{C}(\text{s})$ grafit	0	$\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g})$	-126	$\text{CuO}(\text{s})$	-155
$\text{C}(\text{s})$ intan	+1,88	$\text{C}_6\text{H}_6(\text{l})$	+49	$\text{Cu}_2\text{S}(\text{s})$	-79,5
$\text{CO}(\text{g})$	-110	$\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$	-238	$\text{CuS}(\text{s})$	-53,1
$\text{CO}_2(\text{g})$	-394	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$	-278	$\text{CuSO}_4(\text{s})$	-771,4
$\text{HF}(\text{g})$	-271	$\text{MgCl}_2(\text{s})$	-641,8	$\text{NaBr}(\text{s})$	-360
$\text{H}_2(\text{g})$	0	$\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s})$	-924,7	$\text{NaI}(\text{s})$	-288
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	-286	$\text{NH}_3(\text{g})$	-46	$\text{NaHCO}_3(\text{s})$	-947,7
$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	-242	$\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$	-314,4	$\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$	-1.131
$\text{H}_2\text{O}_2(\text{l})$	+187,8	$\text{NO}(\text{g})$	+90,4	$\text{NaO}_2(\text{s})$	-504,6
$\text{H}_2\text{O}_2(\text{g})$	+62,4	$\text{NO}_2(\text{g})$	+34	$\text{NaOH}(\text{s})$	-426,8
$\text{HI}(\text{g})$	+26	$\text{N}_2\text{O}(\text{g})$	+81,5	$\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{s})$	-1.384,49
$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$	-822,2	$\text{HNO}_3(\text{l})$	-174,1	$\text{S}(\text{s})$ , rombik	0
$\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s})$	-1.118,4	$\text{O}_2(\text{g})$	0	$\text{SO}_2(\text{g})$	-297
$\text{Pb}(\text{s})$	0	$\text{O}_3(\text{g})$	+143	$\text{SO}_3(\text{g})$	-396
$\text{PbO}(\text{s})$	-217,3	$\text{KCl}(\text{s})$	-436,8	$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{l})$	-813,8
$\text{PbO}_2(\text{s})$	-277	$\text{SiH}_4(\text{g})$	+33	$\text{ZnO}(\text{s})$	-348
$\text{Pb}(\text{OH})_2(\text{s})$	-515,9	$\text{NaF}(\text{s})$	-571	$\text{ZnSO}_4(\text{s})$	-982,8
$\text{PbSO}_4(\text{s})$	-920,1	$\text{NaCl}(\text{s})$	-413	$\text{ZnS}(\text{s})$	-205,6

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tinjauan suatu masalah.

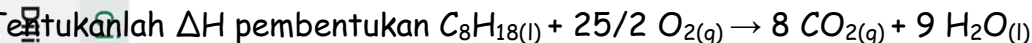
© Hak Syarif Kasim Riau



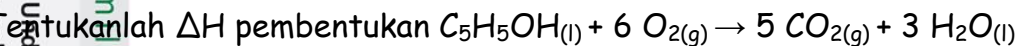
Berdasarkan data entalpi pembentukan standar beberapa zat di atas, hitunglah ;



Jawaban: .....



Jawaban : .....



Jawaban : .....

### Hukum Hess

Pada tahun 1840, **Henri Germain Hess** menyatakan sebagai berikut :

*Perubahan entalpi reaksi hanya tergantung pada keadaan awal dan keadaan akhir, tidak tergantung pada jalannya reaksi.*

Hukum Hess dikemukakan oleh Germain Henry Hess pada tahun 1840, yang didasarkan pada anggapan bahwa entalpi adalah fungsi keadaan. Artinya, bahwa perubahan panas atau kalor dari suatu reaksi hanya bergantung pada keadaan awal dan keadaan akhir dari reaksi tersebut. Kegunaan hukum Hess adalah untuk menghitung harga  $\Delta H$  yang sukar diperoleh melalui percobaan.

Menurut kelompok anda, ada berapa carakah untuk menghitung  $\Delta H$ ? Jelaskan!

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

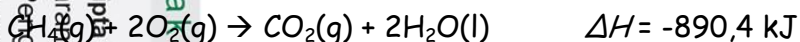
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumbernya.  
Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, atau suatu masalah.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumbernya.  
Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, atau suatu masalah.

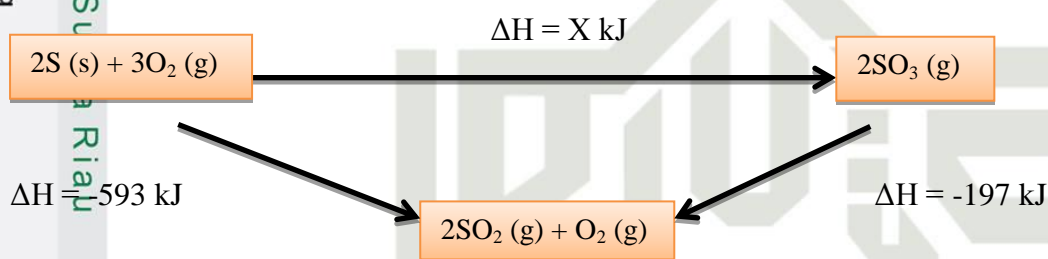
arif Kasim Riau



1. Ditetahui:

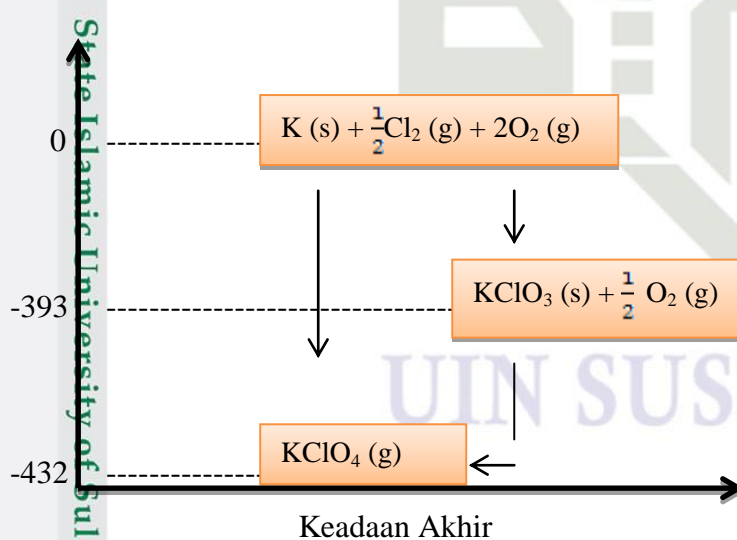


Perhatikan siklus energi berikut!



Determine the change in enthalpy for the formation of 1 mol of  $SO_3$ !

3. Perhatikanlah diagram berikut!



Determine  $\Delta H$  reaction from  $KClO_3(s) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow KClO_4(s)$  !

## Penentuan $\Delta H$ Berdasarkan Data Energi

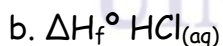
Reaksi kimia terjadi karena adanya pemutusan ikatan dan pembentukan ikatan baru. Ikatan-ikatan pada reaktan akan putus dan terjadi ikatan yang baru pada produk. Oleh karena itu, perubahan entalpi dapat dicari dari selisih antara  $\Delta H$  pemutusan ikatan dengan  $\Delta H$  pembentukan ikatan.

$$\Delta H = \Delta H \text{ pemutusan ikatan} - \Delta H \text{ pembentukan ikatan}$$

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	+431	N - N	+163
C - Br	+276	C = C	+614
H - Br	+366	C = O	+799
H - H	+436	O = O	+495
H - O	+463	Na - N	+491
F - F	+155	Ca - N	+891
Cl - Cl	+242	Ca - C	+839
Br - Br	+193		

Harga Energi Ikatan Rata-Rata

Dengan menggunakan tabel energi ikatan, tentukan besarnya kalor pembentukan standar senyawa berikut!



Jawaban :

.....

.....





Untuk menguji pemahaman anda, berdiskusilah dengan kelompokmu untuk menyelesaikan soal di bawah ini !

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengizinkan penerbitan dengan cara dan bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Perizinan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

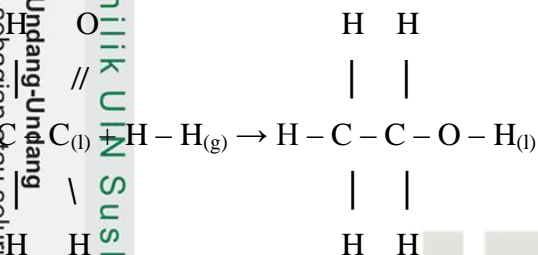
Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

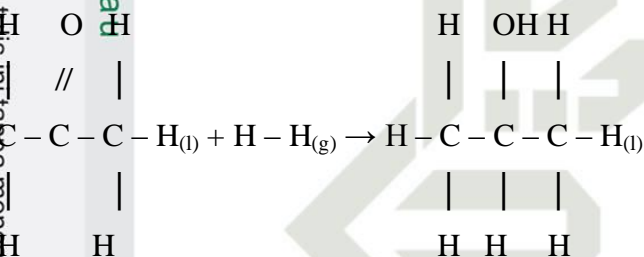
1. Tentukan besarnya entalpi reaksi dari ;



Jawaban : .....

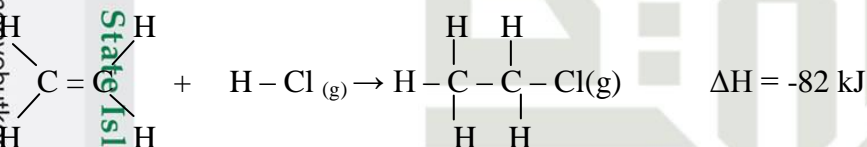


Jawaban : .....



Jawaban : .....

4. Energi ikatan C - Cl akan ditentukan dengan melakukan reaksi adisi berikut.



Diketahui energi ikatan :

C = C = 698 kJ/mol

C - H = 413 kJ/mol

C - C = 47 kJ/mol

H - Cl = 431 kJ/mol

Jawaban : .....



KISI – KISI SOAL VALIDITAS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI TERMOKIMIA

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Kemampuan Berpikir Kritis	Sub Kemampuan Berpikir Kritis	Butir Soal dan Kunci Jawaban	Ranah Kognitif
<p>3.4 Menjelaskan konsep perpindahan panas/reaksi pada tingkat tertentu</p>	<p>3.4.1 mengidentifikasi reaksi yang membutuhkan kalor dan reaksi yang melepaskan kalor</p>	<p>3.4.1.1 Diberikan suatu fenomena, siswa dapat menganalisis fenomena yang diberikan dengan konsep proses perpindahan kalor</p>	<p>Memberikan Penjelasan Sederhana (<i>elementary clarification</i>)</p>	<p>Menjawab suatu penjelasan atau tantangan (Memberikan penjelasan sederhana)</p>	<p>1. Hamid sedang melakukan percobaan sederhana terhadap air mendidih dan es. Saat Hamid menyentuh jarinya kedalam air mendidih, maka jarinya akan terasa panas seketika. Sebaliknya, jika jarinya menyentuh es, maka jarinya akan terasa dingin. Menurut anda, mengapa hal tersebut dapat terjadi? Kaitkan dengan reaksi endoterm dan reaksi eksoterm. Kemukakan alasanmu!</p> <p><b>Pembahasan:</b>            Jari yang terasa panas saat menyentuh air mendidih disebabkan adanya perpindahan kalor dari air mendidih ke jari. Sebaliknya, rasa dingin yang terjadi disebabkan adanya perpindahan kalor dari jari ke es. Perpindahan kalor ini terjadi karena adanya perbedaan suhu. Bila dua benda yang berlainan suhu disentuhkan dan biarkan dalam keadaan demikian, lama kelamaan kedua benda tersebut memiliki suhu yang sama. Maka jari yang disentuhkan kedalam air mendidih (sistem) termasuk kedalam reaksi eksoterm dikarenakan terjadinya rasa panas saat kalor melepaskan reaksinya ke jari (lingkungan). Dan jari yang menyentuh es terasa dingin termasuk kedalam reaksi endoterm dikarenakan</p>	<p>C4</p>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penguatipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  - b. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa

	3.4.1.2 Siswa mampu menganalisis perbedaan reaksi antara eksoterm dan endoterm				<p>terjadinya penyerapan kalor.</p> <p>2. Perhatikan persamaan reaksi berikut ini.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. <math>\text{H}_2\text{O}_{(s)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}</math></li> <li>b. <math>\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(g)}</math></li> <li>c. <math>\text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}</math></li> </ol> <p>Berdasarkan reaksi diatas, analisis apakah reaksi tersebut termasuk endoterm atau eksoterm. Berikan alasanmu!</p> <p><b>Pembahasan :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Endoterm, karena <math>\text{H}_2\text{O}_{(s)}</math> menjadi <math>\text{H}_2\text{O}_{(l)}</math> bisa mencair karna menyerap panas atau kalor dari lingkungan ke sistem.</li> <li>b. Endoterm, karena <math>\text{H}_2\text{O}_{(l)}</math> menjadi <math>\text{H}_2\text{O}_{(g)}</math> bisa mencair karna menyerap panas atau kalor dari lingkungan ke sistem.</li> <li>c. Eksoterm, karena <math>\text{H}_2\text{O}_{(g)}</math> menjadi <math>\text{H}_2\text{O}_{(l)}</math> bisa mencair karna melepaskan panas atau kalor dari sistem ke lingkungan</li> </ol>	C4
	3.4.1.3 Disajikan beberapa proses reaksi eksoterm dan endoterm yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Siswa dapat memberikan alasan mengenai	Memberikan penjelasan sederhana ( <i>Elementary clarification</i> )	Menjawab suatu penjelasan atau tantangan (Memberikan penjelasan sederhana)	3. Perhatikan proses-proses yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari berikut ini !	<ol style="list-style-type: none"> <li>(a) Anita dipagi hari menjemurkan pakaiannya dibawah teriknya matahari. Setelah beberapa jam kemudian anita mengangkat pakaiannya yang telah kering.</li> <li>(b) Adanya pembakaran elpiji</li> <li>(c) Andi melakukan pengelasan logam sampai logam meleleh.</li> <li>(d) Besi yang didiamkan selama bertahun-tahun</li> </ol>	C4

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penguji
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa

<p>hasil pengamatan tersebut.</p>			<p>akan mengalami perkaratan.</p> <p>Diantara proses yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari tersebut, menurut anda manakah yang termasuk reaksi endoterm dan eksoterm, sertakan alasanmu!</p> <p><b>Pembahasan:</b></p> <p>Proses (a) merupakan proses reaksi endoterm dikarenakan terjadinya proses penyerapan/ membutuhkan energi sinar matahari terhadap pakaian yang dijemur. Dengan kata lain, sistem menyerap sejumlah kalor dari lingkungan sekitar sehingga pakaian yang dijemur menjadi kering.</p> <p>Proses (b) merupakan proses reaksi eksoterm dikarenakan adanya pelepasan kalor/panas yang dilakukan saat pembakaran elpiji. Dengan kata lain, sejumlah kalor yang berasal dari sistem dilepaskan ke lingkungan. Sehingga kandungan kalor sistem berkurang.</p> <p>Proses (c) merupakan proses reaksi endoterm, dikarenakan terjadinya proses penyerapan kalor (panas) yang dibutuhkan logam untuk menjadi leleh. Dengan kata lain, logam (sistem) menyerap energi/panas yang dilepaskan oleh proses pengelasan (lingkungan).</p>
-----------------------------------	--	--	--

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  - b. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa

												<p>Proses (d) merupakan proses reaksi eksoterm, dikarenakan terjadinya proses reaksi oksidasi yang melepaskan kalor.</p>	
				<p>3.4.1.4 Disajikan beberapa proses reaksi kimia yang sering terjadi di alam. Siswa mampu menganalisis proses reaksi yang terjadi di alam berdasarkan reaksi eksoterm dan endoterm</p>	<p>Membangun kemampuan dasar (<i>Basic support</i>)</p>	<p>Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak (Kemampuan untuk memberikan alasan)</p>	<p>4. Perhatikan beberapa proses/ reaksi kimia yang terjadi di alam!          (a) <math>6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g})</math>          (b) <math>4\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g}) + x\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe} \cdot x\text{H}_2\text{O}(\text{s})</math>          (c) <math>\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})</math>          (d) <math>\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})</math>          (e) <math>\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})</math>          Menurut anda, manakah yang termasuk proses reaksi eksoterm dan reaksi endoterm melalui proses reaksi kimia yang terjadi di alam ini ? kemukakan pendapat anda !  <b>Pembahasan:</b>          (a) Reaksi yang terjadi pada proses reaksi kimia diatas merupakan reaksi fotosintesis. Reaksi fotosintesis ini membutuhkan energi matahari, sehingga termasuk kedalam reaksi endoterm.          (b) Reaksi yang sering dijumpai ini merupakan reaksi perkaratan pada besi. Reaksi ini termasuk kedalam proses reaksi eksoterm karena reaksi perkaratan merupakan reaksi oksidasi yang melepaskan kalor.</p>					<p>C4</p>	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, pengujiapan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa

				<p>(c) Reaksi ketiga merupakan kebalikan dari proses reaksi fotosintesis yaitu reaksi pembakaran karbohidrat. Semua reaksi pembakaran termasuk kedalam proses reaksi eksoterm karena menghasilkan energi.</p> <p>(d) Reaksi ke empat merupakan reaksi perubahan wujud dari air menjadi uap. Reaksi penguapan termasuk kedalam reaksi endoterm karena membutuhkan energi, misalnya energi matahari.</p> <p>(e) Reaksi ini merupakan reaksi yang sering digunakan dalam produksi gas air ( water gas). Reaksi ini memerlukan kalor (reaksi endoterm)</p>	
<p>3.4.2 Memahami penjelasan pengertian energi, kalor, sistem, dan lingkungan</p>	<p>3.4.2.1 siswa mampu menganalisis pengertian sistem dan lingkungan</p>	<p>Membangun kemampuan dasar (<i>Basic support</i>)</p>	<p>Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak (kemampuan untuk memberikan alasan)</p>	<p>5. Pada reaksi antara larutan NaOH dengan larutan HCl dalam suatu tabung reaksi, terjadi kenaikan suhu yang menyebabkan suhu tabung reaksi naik, demikian juga dengan suhu sekitarnya. Dalam kasus ini, menurut anda manakah yang termasuk sistem dan lingkungan, sertakan alasanmu!</p> <p><b>Pembahasan:</b> Sistem adalah bagian dari alam semesta yang dijadikan fokus pengamatan. Sedangkan lingkungan merupakan bagian luar dari sistem</p>	<p>C4</p>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penguji
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa

<p>3.4.3 Memahami penjelasan tentang perubahan entalpi, macam-macam perubahan entalpi standar, dan persamaan termokimia.</p>	<p>3.4.3.1 siswa mampu menganalisis macam-macam perubahan kalor pembentukan entalpi</p>	<p>Memberikan penjelasan lanjut (<i>Advanced clarification</i>)</p>	<p>Mengidentifikasi asumsi (Rekonstruksi argument)</p>	<p>yang memiliki pengaruh terhadap sistem. Jadi, yang termasuk kedalam sistem adalah : larutan NaOH dan larutan HCl. Sedangkan yang termasuk lingkungan adalah tabung reaksi, suhu udara, dan tekanan udara.</p> <p>6. Perhatikan persamaan reaksi termokimia dibawah ini!</p> <p>(1) <math>\frac{1}{2} N_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \rightarrow NO_{(g)} \quad \Delta H = +kJ/mol</math></p> <p>(2) <math>NO_{2(g)} \rightarrow \frac{1}{2} N_{2(g)} + O_{2(g)} \quad \Delta H = -kJ/mol</math></p> <p>(3) <math>CO_{2(g)} \rightarrow C_{(s)} + O_{2(g)} \quad \Delta H = +kJ/mol</math></p> <p>(4) <math>C_2H_5OH_{(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)} \quad \Delta H = -kJ/mol</math></p> <p>(5) <math>Na_{(s)} + \frac{1}{2} Cl_{2(g)} \rightarrow NaCl_{(s)} \quad \Delta H = -kJ/mol</math></p> <p>Analisislah persamaan reaksi diatas, menurut anda manakah yang termasuk kedalam <math>\Delta H_f^\circ</math>, <math>\Delta H_d^\circ</math> dan <math>\Delta H_c^\circ</math>. Berikan alasanmu dan jelaskan!</p> <p><b>Pembahasan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entalpi Pembentukan Standar (<math>\Delta H_f^\circ</math>), yaitu kalor yang diperlukan (endoterm/<math>\Delta H = +kJ/mol</math>) atau kalor yang dibebaskan (eksoterm/<math>\Delta H = -kJ/mol</math>) pada <b>pembentukan 1 mol senyawa dari unsur-unsurnya</b>. Persamaan reaksi yang termasuk <math>\Delta H_f^\circ</math> adalah nomor (1) pembentukan</li> </ul>	<p>C4</p>
--	---	---	--	--	-----------

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  - b. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa

				<p>NO, dan nomor (5) pembentukan NaCl.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entalpi Penguraian Standar (<math>\Delta H_d^\circ</math>) yaitu <b>kalor yang diperlukan atau kalor yang dibebaskan pada penguraian 1 mol suatu senyawa menjadi unsur-unsurnya</b>. Persamaan reaksi yang termasuk <math>\Delta H_d^\circ</math> adalah nomor (2) penguraian <math>\text{NO}_2</math>, dan nomor (3) penguraian <math>\text{CO}_2</math>.</li> <li>• Entalpi Pembakaran Standar (<math>\Delta H_c^\circ</math>) yaitu kalor yang dibebaskan (selalu eksoterm) pada <b>pembakaran 1 mol zat (unsur/senyawa) dengan oksigen</b>. Persamaan reaksi yang termasuk <math>\Delta H_c^\circ</math> adalah nomor (4) pembakaran <math>\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}</math>.</li> </ul>	
3.4.3.2	Siswa mampu menganalisis perubahan entalpi pembakaran reaksi pembakaran berdasarkan data	Menyimpulkan ( <i>Inference</i> )	Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	<p>7. Suatu bahan bakar mempunyai entalpi pembakaran <math>-250 \text{ kJ/mol}</math>. Jika 4 gram bahan bakar tersebut (<math>M_r</math> 90) dibakar, maka entalpi pembakaran yang dihasilkan sebanyak ....</p> <p><b>Pembahasan :</b></p> <p><math>\Delta H_c^\circ</math> suatu bahan bakar = <math>-250 \text{ kJ/mol}</math>  <math>m</math> bahan bakar = 4 gram  <math>M_r</math> bahan bakar = 90</p> <p>Dit : <math>\Delta H</math> ?</p> <p>Misalnya bahan bakarnya x</p> $n_x = \frac{\text{massa } x}{M_r x}$	C3



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penguji
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa

				$= \frac{4 \text{ gram}}{90 \text{ gram/mol}}$ $= 0,04 \text{ mol}$ <p>Pada pembakaran 1 mol bahan bakar dibebaskan kalor -250 kJ/mol, maka pada pembakaran 0,04 mol.</p> <p>Maka, Entalpi pembakaran yang dihasilkan adalah <math>0,04 \text{ mol} \times (-250) \text{ kJ/mol} = -10 \text{ KJ}</math></p>	
3.4.3.3	siswa mampu menganalisis hubungan antara energi dengan entalpi serta konsep entalpi	Memberikan penjelasan lanjut ( <i>Advanced clarification</i> )	Mengidentifikasi asumsi (Rekontruksi argument)	<p>8. Sepotong logam magnesium direaksikan dengan asam klorida encer pada sistem terbuka dengan reaksi: <math>\text{Mg}_{(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{MgCl}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)}</math></p> <p>Pada reaksi tersebut sistem melepas kalor sebesar 200 kJ dan menghasilkan gas yang akan menyebabkan terjadinya perubahan volume. Sistem juga melakukan kerja sebesar 50 kJ. Menurut Anda, bagaimana perubahan energi dalam (<math>\Delta U</math>) dalam proses tersebut ? Bagaimanakah hubungan antara energi dalam dengan entalpi, Jelaskan pula konsep entalpi secara sederhana!</p> <p><b>Penyelesaian:</b></p> $\Delta U = q + w$ $q = -200 \text{ kJ (karena sistem melepas kalor maka } q \text{ bertanda negatif)}$ $w = -50 \text{ kJ (karena sistem melakukan kerja)}$	C4

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, pengujiapan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  - b. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa
- 2.

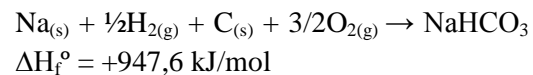
	<p>3.4.3.4 Disajikan suatu persamaan termokimia, selanjutnya siswa menganalisis setiap macam-macam perubahan entalpi standar (<math>\Delta H</math>).</p>		<p><math>\Delta U = -200 \text{ kJ} - 50 \text{ kJ}</math>  <math>= -250 \text{ kJ}</math></p> <p>Dari hukum Termodinamika I didapat bahwa,  <math>H = U + PV</math></p> <p>Dan perubahan entalpi dapat dinyatakan dengan persamaan,  <math>\Delta U = \Delta U + \Delta(PV)</math></p> <p><b>Entalpi (H) adalah merupakan energi dalam bentuk kalor yang tersimpan didalam suatu sistem.</b> Pada umumnya, entalpi suatu sistem disebut juga sebagai <b>kandungan panas</b> atau <b>isi panas</b> suatu zat.</p>	
			<p>9. Buatlah persamaan termokimia berikut serta jelaskan!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Pada pembentukan 4,2 gram <math>\text{NaHCO}_3</math> dilepaskan kalor sebesar 47,38 kJ</li> <li>b. Pada penguraian 6,72 liter <math>\text{CH}_3\text{OH}</math> dibutuhkan kalor sebesar 84,08 kJ</li> <li>c. Pada pembakaran 0,1 mol <math>\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)}</math> dibebaskan kalor sebesar 123,5 kJ</li> </ol> <p><b>Penyelesaian:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. <math>\text{Mr NaHCO}_3 = (23 + 1 + 12 + 48) = 84</math>  <math>\text{NaHCO}_3 = \frac{4,2 \text{ gram}}{84 \text{ gram/mol}} = 0,05 \text{ mol}</math>            Untuk 0,05 mol melepaskan kalor 47,38 kJ, maka untuk 1 mol melepaskan kalor =</li> </ol>	<p>C3</p>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penguatipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  - b. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa

$$\frac{1}{0,05 \text{ mol}} \times 47,38 \text{ kJ} = 947,6 \text{ kJ/mol.}$$

Jadi persamaan termokimianya:

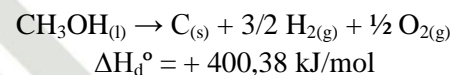


b. Mr CH<sub>3</sub>OH = (12 + 3 + 16 + 1) = 32

$$\text{CH}_3\text{OH} = \frac{6,72 \text{ liter}}{32 \text{ liter/mol}} = 0,21 \text{ mol}$$

Untuk 0,21 mol membutuhkan kalor 84,08 kJ, maka untuk 1 mol membutuhkan kalor =  $\frac{1}{0,21 \text{ mol}} \times 84,08 \text{ kJ}$   
= +400,38 kJ/mol

Jadi persamaan termokimianya:



c. Mol C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH = 0,1 mol

Untuk 0,1 mol C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH membebaskan kalor 123,5 kJ, maka untuk 1 mol membebaskan kalor =  $\frac{1}{0,1 \text{ mol}} \times 123,5 \text{ kJ}$   
= +1,235 kJ/mol

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- a. Pengutipan harus mencantumkan sumber
- b. Pengutipan tidak boleh menggantikan pentingnya pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, dan lain-lain
2. Dilarang menggunakan atau memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa

					<p>Jadi persamaan termokimianya:</p> $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{2(g)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ $\Delta H_c^\circ = +1,235 \text{ kJ/mol}$	
<p>4.4 Menyimpulkan hasil analisis data percobaan termokimia pada tekanan tetap</p>	<p>4.4.1 Menyimpulkan hasil analisis data percobaan termokimia pada tekanan tetap</p>	<p>4.4.1.1 Diberikan suatu soal cerita, siswa dapat menganalisis hasil analisis data percobaan termokimia pada tekanan tetap</p>	<p>Mengatur strategi dan taktik (<i>Strategies and tactic</i>)</p>	<p>Menentukan suatu tindakan (memilih kriteria atau solusi yang memungkinkan)</p>	<p>10. Ke dalam kalorimeter sederhana direaksikan 25 mL larutan <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> 0,5 M dan 25 mL <math>\text{KOH}</math> 1,0 M pada suhu <math>23,5^\circ\text{C}</math>. Ternyata, suhunya naik menjadi <math>30,17^\circ\text{C}</math>. Tentukanlah perubahan entalpi reaksi yang terjadi. (anggaplah bahwa massa jenis larutan <math>1\text{g/mL}</math> dan kalor jenis larutan <math>4,2 \text{ J/g K}</math>).</p> <p><b>Penyelesaian:</b></p> $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ $q_{\text{Larutan}} = m \times c \times \Delta T$ <p>Dik : <math>m_1 = 25 \text{ mL Larutan H}_2\text{SO}_4 = 25 \text{ gram}</math></p> <p><math>m_2 = 25 \text{ ml Larutan KOH} = 25 \text{ gram}</math></p> <p><math>c = 4,2 \text{ J/g/K}</math></p> $q_{\text{Larutan}} = m \times c \times \Delta T$ $= (25 \text{ gram} + 25 \text{ gram}) \times (4,2 \text{ J/g/K}) \times (30,17^\circ\text{C} - 23,5^\circ\text{C})$ $= 1.400,7 \text{ J}$ <p>Karena kalor kalorimeter diabaikan maka:</p> $q_{\text{reaksi}} = -q_{\text{Larutan}}$	<p>C4</p>

$$= - \frac{1.400,7 \text{ J}}{1000}$$

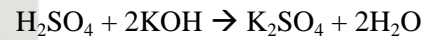
$$= -1,4007 \text{ J}$$

$$n \text{ H}_2\text{SO}_4 = n \text{ KOH} = 0,025 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol}}{\text{L}} = 0,025 \text{ mol.}$$

Jadi, reaksi antara 0,025 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dan 0,025 mol KOH terjadi perubahan kalor sebesar - 1,4007 J.

$$\text{Maka, } \frac{1,4007 \text{ kJ}}{0,025 \text{ mol}} = 56,028 \text{ kJ/mol}$$

Oleh karena pada saat reaksi suhu sistem naik, maka reaksi berlangsung secara eksoterm dan perubahan entalpinya bernilai negatif.



$$\Delta H = -56,028 \text{ kJ/mol}$$

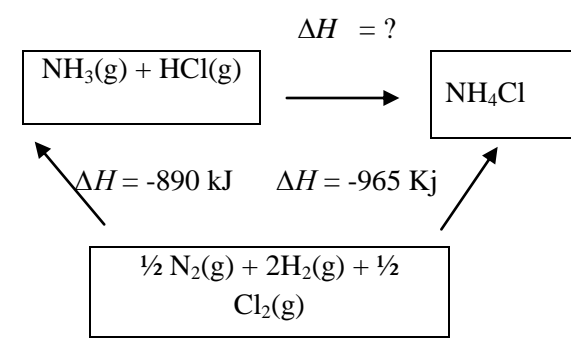
© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic Univ

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penguipitan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  - b. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa



<p>Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang</p> <p>1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber: a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan buku atau artikel dan bukan untuk memperjualbelikan atau memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa</p> <p>2. Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa</p> <p>3. Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa</p>	<p>3.5 Menjelaskan cara menentukan perubahan entalpi reaksi berdasarkan entalpi pembentukan standar, atau energi ikatan berdasarkan hukum Hess.</p>	<p>3.5.1.1 siswa mampu menganalisis nilai perubahan entalpi reaksi yang dihasilkan sesuai dengan persamaan reaksi berdasarkan hukum Hess</p>	<p>Memberikan penjelasan lanjut (<i>Advanced clarification</i>)</p>	<p>Mengidentifikasi asumsi (Rekonstruksi argument)</p>	<p>11. Perhatikan siklus Hess berikut.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Dari siklus Hess diatas, nilai perubahan entalpi reaksi yang dihasilkan sesuai dengan persamaan reaksi dibawah ini adalah :</p> $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ <p><b>Penyelesaian:</b></p> <p><math>\Delta H</math> yang searah dengan jarum jam ialah <math>\Delta H_1</math> dan <math>\Delta H_2</math></p> $\frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -890 \text{ kJ}$ $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} \quad \Delta H_2 = ? \text{ kJ}$ <p>Sedangkan, <math>\Delta H</math> yang berlawanan dengan arah jarum jam ialah <math>\Delta H_3</math>,</p>	<p>C3</p>
--	---	--	---	--	--	-----------

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penguji
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa

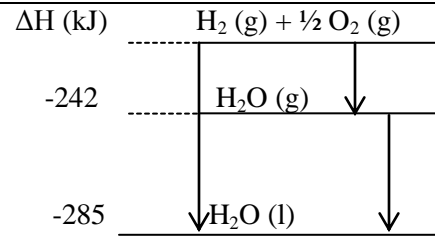
3.5.1.2 mampu	siswa	Menyimpulkan ( <i>Inference</i> )	Meneduksi dan mempertimbangk	$\frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} \quad \Delta H_3 = -965 \text{ kJ}$ <p>Berdasarkan siklus, <math>\Delta H_1</math> dan <math>\Delta H_2</math> searah jarum jam dan <math>\Delta H_3</math> berlawanan jarum jam. Sehingga,</p> $\begin{aligned} \Delta H_1 + \Delta H_2 &= \Delta H_3 \\ -890 \text{ kJ} + \Delta H_2 &= -965 \text{ kJ} \\ \Delta H_2 &= -965 \text{ kJ} + 890 \text{ kJ} \\ \Delta H_2 &= -75 \text{ kJ} \end{aligned}$ <p>Atau dengan cara;</p> $\frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H = -890 \text{ kJ (dibalik tanda menjadi +)}$ $\frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} \quad \Delta H = -965 \text{ kJ}$ <hr/> $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \cancel{\frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g})} + \cancel{2\text{H}_2(\text{g})} + \cancel{\frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g})} \quad \Delta H = +890 \text{ kJ}$ <hr/> $\cancel{\frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g})} + \cancel{2\text{H}_2(\text{g})} + \cancel{\frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g})} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} \quad \Delta H = -965 \text{ kJ}$ <hr/> $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} \quad \Delta H = -75 \text{ kJ}$	C4
---------------	-------	-----------------------------------	------------------------------	--	----

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penguji
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa

menganalisis kalor pembentukan melalui grafik

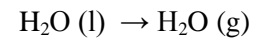
an hasil deduksi ( menyatakan tafsiran)



Analisislah grafik diatas, menurut anda berapakah energi yang dibutuhkan tubuh pada penguapan 2 mol air ?

**Pembahasan :**

Adapun persamaan reaksinya :



Berdasarkan grafik diatas, terjadi perubahan entalpi.  $\Delta H = \Delta H_{\text{hasil}} - \Delta H_{\text{pereaksi}}$   
 $= - 242 \text{ kJ} - (- 285 \text{ kJ})$   
 $= 43 \text{ kJ}.$

Nilai 43 kJ merupakan energi yang diperlukan pada penguapan 1 mol air. Sedangkan yang energi dibutuhkan tubuh 2 mol penguapan air sehingga diperlukan energi 2x. Oleh karena itu,  $\Delta H$  dikali 2.  
 $\Delta H = 2 \times 43 \text{ kJ}$   
 $= 86 \text{ kJ}.$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penguatipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  - b. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa
- 2.

3.5.1.3 Disajikan sebuah data, siswa dapat menentukan kalor yang dilepas saat pembakaran dengan cara data yang telah disajikan dan melaporkan hasilnya

Mengatur strategi dan taktik (*Strategies and tactics*)

Menentukan suatu tindakan (memilih kriteria atau solusi yang memungkinkan)

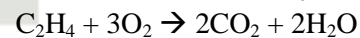
13. Diketahui :

$$\begin{aligned} \Delta H_f^\circ \text{ CO}_2(\text{g}) &= -394 \text{ kJ/mol} \\ \Delta H_f^\circ \text{ H}_2\text{O}(\text{g}) &= -285 \text{ kJ/mol} \\ \Delta H_f^\circ \text{ C}_2\text{H}_4(\text{g}) &= +52 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

Menurut data diatas, tentukanlah kalor yang dilepas pada pembakaran 6,72 liter gas  $\text{C}_2\text{H}_4$  pada suhu  $0^\circ\text{C}$ , 1 atm. ( $A_r \text{ C} = 12, \text{H} = 1$ )

**Penyelesaian:**

Persamaan termokimianya :



$$\begin{aligned} \Delta H &= \sum \Delta H_f^\circ \text{ sesudah} - \sum \Delta H_f^\circ \text{ sebelum} \\ &= (2 \times \sum \Delta H_f^\circ \text{ CO}_2 + 2 \times \sum \Delta H_f^\circ \text{ H}_2\text{O}) - (\sum \Delta H_f^\circ \text{ C}_2\text{H}_4 + 3 \times \sum \Delta H_f^\circ \text{ O}_2) \\ &= (2 \times -394 + 2 \times -285) - (+52 + 3 \times 0) \\ &= (-788 - 570) - (+52 + 0) \\ &= -788 - 570 - 52 \\ &= -1.140 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

Menghitung jumlah mol  $\text{C}_2\text{H}_4$  dalam keadaan STP ;

$$\text{Dik : } V_{\text{C}_2\text{H}_4} = 6,72 \text{ L}$$

$$T = 0^\circ\text{C}$$

$$P = 1 \text{ atm}$$

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

C4

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penguji
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa

				$n = \frac{P.V}{R.T}$ $n = \frac{1 \text{ atm} \times 6,72 \text{ L}}{0,0821 \times (0+273) \text{ K}}$ $= \frac{6,72}{22,4} \text{ mol}$ $= 0,29 \text{ mol}$ <p>Maka, kalor yang dilepas pada pembakaran <math>C_2H_4</math>:</p> $\Delta H = 0,29 \text{ mol} \times (-1372 \text{ kJ/mol})$ $= -397,88 \text{ KJ}$	
3.5.1.4	Siswa mampu menentukan perubahan entalpi reaksi berdasarkan energi ikatan.	Mengatur strategi dan taktik ( <i>Strategies and tactics</i> )	Menentukan suatu tindakan (memilih kriteria atau solusi yang memungkinkan)	<p>14. Diketahui reaksi:</p> $C_2H_4(g) + X_2(g) \rightarrow C_2H_4X_2; \Delta H = -178 \text{ kJ}$ <p>Jika energi ikatan (kJ mol<sup>-1</sup>)</p> <p>C = C = 614          C – C = 348          C – H = 413          X – X = 186</p> <p>Tentukanlah energi ikatan C – X!</p> <p><b>Pembahasan:</b></p> <p>Ikatan yang putus:</p> <p>4 ikatan C – H = 4 × 413 kJ = 1.652 kJ          1 ikatan C = C = 1 × 614 kJ = 614 kJ          1 ikatan X – X = 1 × 186 kJ = 186 kJ</p>	

Ikatan yang terbentuk:

$$4 \text{ ikatan C - H} = 4 \times 413 \text{ kJ} = 1.652 \text{ kJ}$$

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

$$1 \text{ ikatan C - X} = 2 \times (\text{C - X}) \text{ kJ} = 2 (\text{C - X}) \text{ kJ}$$

$$\Delta H = \Sigma \text{ pemutusan ikatan} - \Sigma \text{ pembentukan ikatan}$$

$$-178 \text{ kJ} = (1.652 + 614 + 186) \text{ kJ} - (1.652 + 348 + 2 (\text{C - X})) \text{ kJ}$$

$$-178 \text{ kJ} = 2.452 - 2.000 + 2 (\text{C - X}) \text{ kJ}$$

$$2 (\text{C - X}) = 2.452 - 2.000 + 178 \text{ kJ}$$

$$\text{C - X} = \frac{630}{2} \text{ kJ}$$

$$= 315 \text{ kJ}$$

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic Univ

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penguatipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa



UIN SUSKA RIAU



**LAMPIRAN G**

**PEDOMAN PENSKORAN SOAL VALIDITAS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI TERMOKIMIA**

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
<p>Hamid sedang melakukan percobaan sederhana terhadap air mendidih dan es. Saat Hamid menyentuh jarinya kedalam air mendidih, maka jarinya akan terasa panas seketika. Sebaliknya, jika jarinya menyentuh es, maka jarinya akan terasa dingin. Menurut anda, mengapa hal tersebut dapat terjadi ? Kaitkan dengan reaksi endoterm dan reaksi eksoterm. Kemukakan alasanmu!</p>	<p>Jari yang terasa panas saat menyentuh air mendidih disebabkan adanya perpindahan kalor dari air mendidih ke jari. Sebaliknya, rasa dingin yang terjadi disebabkan adanya perpindahan kalor dari jari ke es. Perpindahan kalor ini terjadi karena adanya perbedaan suhu. Bila dua benda yang berlainan suhu disentuh dan dibiarkan dalam keadaan demikian, lama kelamaan kedua benda tersebut memiliki suhu yang sama. Maka jari yang disentuh kedalam air mendidih (sistem) termasuk kedalam reaksi eksoterm dikarenakan terjadinya rasa panas saat kalor melepaskan reaksinya ke jari (lingkungan). Dan jari yang menyentuh es terasa dingin termasuk kedalam reaksi endoterm</p>	<p>4</p>	<p>Bila siswa mampu menjawab sesuai dengan kunci jawaban, seperti berikut:</p> <p>Jari yang terasa panas saat menyentuh air mendidih disebabkan adanya perpindahan kalor dari air mendidih ke jari. Sebaliknya, rasa dingin yang terjadi disebabkan adanya perpindahan kalor dari jari ke es. Perpindahan kalor ini terjadi karena adanya perbedaan suhu. Bila dua benda yang berlainan suhu disentuh dan dibiarkan dalam keadaan demikian, lama kelamaan kedua benda tersebut memiliki suhu yang sama. Maka jari yang disentuh kedalam air mendidih (sistem) termasuk kedalam reaksi eksoterm dikarenakan terjadinya rasa panas saat kalor/energi melepaskan reaksinya ke jari (lingkungan). Dan jari yang menyentuh es terasa dingin termasuk kedalam reaksi endoterm</p>	<p>4</p>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Untuk keperluan pengajaran, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan tesis, disertasi, atau sejenisnya, dengan mencantumkan sumber kutipan.  
 b. Untuk tujuan komersial dengan cara apapun.  
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic U

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
2. Penugasan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan, atau keperluan pribadi yang tidak merugikan kepentingan umum;
3. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau;
4. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
	dikarenakan terjadinya penyerapan kalor.		dikarenakan terjadinya penyerapan kalor/energi.	
		3	<p>Bila siswa membuat jawaban cukup tepat (jawaban mendekati sempurna). Seperti berikut ini;</p> <p>Jari yang terasa panas saat menyentuh air mendidih disebabkan adanya perpindahan kalor dari air mendidih ke jari. Sebaliknya, rasa dingin yang terjadi disebabkan adanya perpindahan kalor dari jari ke es. Jari yang disentuhkan kedalam air mendidih (sistem) termasuk kedalam reaksi eksoterm dikarenakan terjadinya rasa panas saat kalor melepaskan reaksinya ke jari (lingkungan). Dan jari yang menyentuh es terasa dingin termasuk kedalam reaksi endoterm dikarenakan terjadinya penyerapan kalor.</p>	
		2	Bila siswa membuat jawaban, sebagai	

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
<p><b>Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang</b></p> <p>1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:            2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan atau keperluan lain yang wajar.            3. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.</p> <p>2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun t</p>			<p>berikut:</p> <p>Jari yang terasa panas saat menyentuh air mendidih disebabkan adanya perpindahan kalor dari air mendidih ke jari. Sebaliknya, rasa dingin yang terjadi disebabkan adanya perpindahan kalor dari jari ke es.</p>	
		1	Bila menjawab tidak tepat.	
		0	Tidak memberikan jawaban.	
<p>Perhatikan persamaan reaksi berikut ini.</p> <p>a. <math>H_2O_{(s)} \rightarrow H_2O_{(l)}</math>            b. <math>H_2O_{(l)} \rightarrow H_2O_{(g)}</math>            c. <math>H_2O_{(g)} \rightarrow H_2O_{(l)}</math></p> <p>Berdasarkan reaksi diatas, analisis apakah reaksi tersebut termasuk endoterm atau eksoterm. Berikan alasanmu!</p>	<p>a. Endoterm, karena <math>H_2O_{(s)}</math> menjadi <math>H_2O_{(l)}</math> bisa mencair karna menyerap panas atau kalor dari lingkungan ke sistem.</p> <p>b. Endoterm, karena <math>H_2O_{(l)}</math> menjadi <math>H_2O_{(g)}</math> bisa mencair karna menyerap panas atau kalor dari lingkungan ke sistem.</p> <p>c. Eksoterm, karena <math>H_2O_{(g)}</math> menjadi</p>	4	<p>Bila siswa mampu menjawab sesuai dengan kunci jawaban, seperti berikut:</p> <p>a. Endoterm, karena <math>H_2O_{(s)}</math> menjadi <math>H_2O_{(l)}</math> bisa mencair karna menyerap/membutuhkan energi atau kalor dari lingkungan ke sistem.</p> <p>b. Endoterm, karena <math>H_2O_{(l)}</math> menjadi <math>H_2O_{(g)}</math> bisa mencair karna menyerap/membutuhkan energi atau</p>	4

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
2. Penugasan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan, atau kegiatan pemrosesan data;
3. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau;
4. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
	<p><math>H_2O_{(l)}</math> bisa mencair karna melepaskan panas atau kalor dari sistem ke lingkungan.</p>		<p>kalor dari lingkungan ke sistem.</p> <p>c. Eksoterm, karena <math>H_2O_{(g)}</math> menjadi <math>H_2O_{(l)}</math> akan menghasilkan proses kondensasi (pengembunan), dimana hal ini terjadi perubahan wujud gas menjadi liquid yang tekanan dan suhunya tinggi atau melepaskan panas atau kalor dari sistem ke lingkungan.</p>	
		3	<p>Bila siswa membuat jawaban cukup tepat (jawaban mendekati sempurna). Seperti berikut ini;</p> <p>a. Endoterm, karena <math>H_2O_{(s)}</math> menjadi <math>H_2O_{(l)}</math> bisa mencair karna menyerap panas.</p> <p>b. Endoterm, karena <math>H_2O_{(l)}</math> menjadi <math>H_2O_{(g)}</math> bisa mencair karna menyerap panas.</p> <p>c. Eksoterm, karena <math>H_2O_{(g)}</math> menjadi</p>	

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
<p>Perhatikan proses-proses yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari berikut ini !</p> <p>(a) Anita dipagi hari menjemurkan pakaiannya dibawah teriknya matahari. Setelah beberapa jam kemudian anita mengangkat pakaiannya yang telah kering.</p> <p>(b) Adanya pembakaran elpiji</p> <p>(c) Andi melakukan pengelasan logam sampai logam meleleh.</p>	<p>Proses (a) merupakan proses reaksi endoterm dikarenakan terjadinya proses penyerapan/ membutuhkan energi sinar matahari terhadap pakaian yang dijemur. Dengan kata lain, sistem menyerap sejumlah kalor dari lingkungan sekitar sehingga pakaian yang djemur menjadi kering.</p> <p>Proses (b) merupakan proses reaksi</p>		$H_2O_{(l)}$ bisa mengembun karna melepaskan kalor/panas yang tinggi.	4
		2	<p>Bila siswa membuat jawaban seperti berikut ini;</p> <p>a. Endoterm.</p> <p>b. Endoterm.</p> <p>c. Eksoterm.</p>	
		1	Bila menjawab tidak tepat.	
		0	Tidak memberikan jawaban.	

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
  2. Penulisan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan, atau keperluan lain yang tidak bersifat komersial;
  3. Penulisan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  4. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun t



Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
<p>1. Besi yang didiamkan selama bertahun-tahun akan mengalami perkaratan.</p> <p>Diantara proses yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari tersebut, menurut anda manakah yang termasuk reaksi endoterm dan eksoterm, sertakan alasanmu!</p>	<p>eksoterm dikarenakan adanya pelepasan kalor/panas yang dilakukan saat pembakaran elpiji. Dengan kata lain, sejumlah kalor yang berasal dari sistem dilepaskan ke lingkungan. Sehingga kandungan kalor sistem berkurang.</p> <p>Proses (c) merupakan proses reaksi endoterm, dikarenakan terjadinya proses penyerapan kalor (panas) yang dibutuhkan logam untuk menjadi lelehan. Dengan kata lain, logam (sistem) menyerap energi/panas yang dilepaskan oleh proses pengelasan (lingkungan).</p> <p>Proses (d) merupakan proses reaksi eksoterm, dikarenakan terjadinya proses reaksi oksidasi yang melepaskan kalor.</p>		<p>kering.</p> <p>Proses (b) merupakan proses reaksi eksoterm dikarenakan adanya pelepasan kalor/panas yang dilakukan saat pembakaran elpiji. Dengan kata lain, sejumlah kalor yang berasal dari sistem dilepaskan ke lingkungan. Sehingga kandungan kalor sistem berkurang.</p> <p>Proses (c) merupakan proses reaksi endoterm, dikarenakan terjadinya proses penyerapan kalor (panas) yang dibutuhkan logam untuk menjadi lelehan. Dengan kata lain, logam (sistem) menyerap energi/panas yang dilepaskan oleh proses pengelasan (lingkungan).</p> <p>Proses (d) merupakan proses reaksi eksoterm, dikarenakan terjadinya proses reaksi oksidasi yang melepaskan kalor.</p>	

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penelitian, dan pengajaran.  
3. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
4. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan;
3. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun t

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
		3	<p>Bila siswa membuat jawaban mendekati sempurna. Seperti berikut ini;</p> <p>Proses (a) merupakan proses reaksi endoterm dikarenakan terjadinya proses penyerapan/ membutuhkan energi sinar matahari terhadap pakaian yang dijemur.</p> <p>Proses (b) merupakan proses reaksi eksoterm dikarenakan adanya pelepasan kalor/panas yang dilakukan saat pembakaran elpiji.</p> <p>Proses (c) merupakan proses reaksi endoterm, dikarenakan terjadinya proses penyerapan kalor (panas) yang dibutuhkan logam untuk menjadi lelehan.</p> <p>Proses (d) merupakan proses reaksi eksoterm, dikarenakan terjadinya proses reaksi oksidasi yang melepaskan kalor</p>	
		2	Bila siswa membuat jawaban seperti	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 2. Penulisan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
			berikut ini;  Proses (a) dan (c) merupakan proses reaksi endoterm. Proses (b) dan (d) merupakan proses reaksi eksoterm.	
		1	Bila menjawab tidak tepat.	
		0	Tidak memberikan jawaban.	
Perhatikan beberapa proses/ reaksi kimia yang terjadi di alam!  (a) $6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g})$ (b) $4\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g}) + x\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe} \cdot x\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ (c) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ (d) $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ (e) $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$	(a) Reaksi yang terjadi pada proses reaksi kimia diatas merupakan reaksi fotosintesis. Reaksi fotosintesis ini membutuhkan energi matahari, sehingga termasuk kedalam reaksi endoterm.  (b) Reaksi yang sering dijumpai ini merupakan reaksi perkaratan pada besi. Reaksi ini termasuk kedalam proses reaksi eksoterm karena reaksi perkaratan merupakan	4	Bila siswa mampu menjawab sesuai dengan kunci jawaban, seperti berikut:  (a) Reaksi yang terjadi pada proses reaksi kimia diatas merupakan reaksi fotosintesis. Reaksi fotosintesis ini membutuhkan energi matahari, sehingga termasuk kedalam reaksi endoterm.  (b) Reaksi yang sering dijumpai ini merupakan reaksi perkaratan pada besi. Reaksi ini termasuk kedalam	4

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
<p>Menurut anda, manakah yang termasuk proses reaksi eksoterm dan reaksi endoterm melalui proses reaksi kimia yang terjadi di alam ini ? kemukakan pendapat anda !</p>	<p>reaksi oksidasi yang melepaskan kalor.</p> <p>(c) Reaksi ketiga merupakan kebalikan dari proses reaksi fotosintesis yaitu reaksi pembakaran karbohidrat. Semua reaksi pembakaran termasuk kedalam proses reaksi eksoterm karena menghasilkan energi.</p> <p>(d) Reaksi ke empat merupakan reaksi perubahan wujud dari air menjadi uap. Reaksi penguapan termasuk kedalam reaksi endoterm karena membutuhkan energi, misalnya energi matahari.</p> <p>(e) Reaksi ini merupakan reaksi yang sering digunakan dalam produksi gas air ( water gas). Reaksi ini memerlukan kalor .</p>		<p>proses reaksi eksoterm karena reaksi perkaratan merupakan reaksi oksidasi yang melepaskan kalor.</p> <p>(c) Reaksi ketiga merupakan kebalikan dari proses reaksi fotosintesis yaitu reaksi pembakaran karbohidrat. Semua reaksi pembakaran termasuk kedalam proses reaksi eksoterm karena menghasilkan energi.</p> <p>(d) Reaksi ke empat merupakan reaksi perubahan wujud dari air menjadi uap. Reaksi penguapan termasuk kedalam reaksi endoterm karena membutuhkan energi, misalnya energi matahari.</p> <p>(e) Reaksi ini merupakan reaksi yang sering digunakan dalam produksi gas air (water gas). Reaksi ini memerlukan kalor (reaksi endoterm).</p>	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan  
3. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
4. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun t

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan atau keperluan lain yang tidak bersifat komersial;
3. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau;
4. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun t

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
		3	<p>Bila siswa membuat jawaban cukup tepat (jawaban mendekati sempurna). Seperti berikut ini;</p> <p>(a) Reaksi yang terjadi pada proses reaksi kimia diatas merupakan reaksi fotosintesis. Reaksi ini termasuk kedalam reaksi endoterm.</p> <p>(b) Reaksi perkaratan pada besi. Reaksi ini termasuk kedalam proses reaksi eksoterm.</p> <p>(c) Reaksi pembakaran karbohidrat. Termasuk kedalam proses reaksi eksoterm.</p> <p>(d) Reaksi keempat merupakan reaksi perubahan wujud dari air menjadi uap. Reaksi penguapan termasuk kedalam reaksi endoterm.</p> <p>(e) Reaksi ini digunakan dalam produksi gas air (water gas). Reaksi ini</p>	

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
  2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan;
  3. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  4. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
			memerlukan kalor (reaksi endoterm).	
		2	Bila siswa membuat jawaban seperti berikut ini:  (a) Reaksi ini termasuk kedalam reaksi endoterm. (b) Reaksi ini termasuk kedalam proses reaksi eksoterm. (c) Reaksi ini termasuk kedalam proses reaksi eksoterm. (d) Reaksi ini termasuk kedalam reaksi endoterm. (e) Reaksi ini termasuk kedalam reaksi endoterm.	
		1	Bila menjawab tidak tepat.	
		0	Tidak memberikan jawaban.	
Pada reaksi antara larutan NaOH dengan larutan HCl dalam suatu tabung reaksi, terjadi kenaikan suhu yang menyebabkan suhu tabung reaksi naik,	Sistem adalah bagian dari alam semesta yang dijadikan fokus pengamatan. Sedangkan lingkungan	4	Bila siswa mampu menjawab sesuai dengan kunci jawaban, seperti berikut:  Sistem adalah bagian dari alam semesta	4

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
<p>dimikian juga dengan suhu sekitarnya. Dalam kasus ini menurut anda manakah yang termasuk sistem dan lingkungan, sertakan alasanmu!</p>	<p>merupakan bagian luar dari sistem yang memiliki pengaruh terhadap sistem. Jadi, yang termasuk kedalam sistem adalah : larutan NaOH dan larutan HCl. Sedangkan yang termasuk lingkungan adalah tabung reaksi, suhu udara, dan tekanan udara.</p>	<p>3</p>	<p>yang dijadikan fokus pengamatan. Sedangkan lingkungan merupakan bagian luar dari sistem yang memiliki pengaruh terhadap sistem. Jadi, yang termasuk kedalam sistem adalah : larutan NaOH dan larutan HCl. Sedangkan yang termasuk lingkungan adalah tabung reaksi, suhu udara, dan tekanan udara.</p> <p>Bila membuat jawaban cukup tepat (jawaban mendekati sempurna). Seperti berikut ini;</p> <p>Sistem adalah bagian dari alam semesta. Sedangkan lingkungan merupakan bagian luar dari sistem. Sistem adalah : larutan NaOH dan larutan HCl. Lingkungan adalah tabung reaksi, suhu udara, dan tekanan udara.</p>	<p>3</p>
		<p>2</p>	<p>Bila siswa membuat jawaban seperti berikut ini;</p> <p>Sistem adalah : larutan NaOH dan</p>	<p>2</p>

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
  2. Penulisan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan tesis, dan sebagainya yang wajar.
  3. Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
<p>Perhatikan persamaan reaksi termokimia dibawah ini!</p> <p>(1) <math>\frac{1}{2} N_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \rightarrow NO_{(g)} \quad \Delta H = +kJ/mol</math></p> <p>(2) <math>NO_{(g)} \rightarrow \frac{1}{2} N_{2(g)} + O_{2(g)} \quad \Delta H = -kJ/mol</math></p> <p>(3) <math>CO_{2(g)} \rightarrow C_{(s)} + O_{2(g)} \quad \Delta H = +kJ/mol</math></p> <p>(4) <math>C_2H_5OH_{(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)} \quad \Delta H = -kJ/mol</math></p> <p>(5) <math>Na_{(s)} + \frac{1}{2} Cl_{2(g)} \rightarrow NaCl_{(s)} \quad \Delta H = -kJ/mol</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entapi Pembentukan Standar (<math>\Delta H_f^\circ</math>), yaitu kalor yang diperlukan (endoterm/<math>\Delta H = +kJ/mol</math>) atau kalor yang dibebaskan (eksoterm/<math>\Delta H = -kJ/mol</math>) pada <b>pembentukan 1 mol senyawa dari unsur-unsurnya</b>. Persamaan reaksi yang termasuk <math>\Delta H_f^\circ</math> adalah nomor (1) pembentukan NO, dan nomor (5) pembentukan NaCl.</li> <li>Entapi Penguraian Standar (<math>\Delta H_d^\circ</math>) yaitu <b>kalor yang diperlukan</b> atau <b>kalor yang dibebaskan pada</b></li> </ul>	<p>4</p>	<p>Bila siswa mampu menjawab sesuai dengan kunci jawaban, seperti berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entapi Pembentukan Standar (<math>\Delta H_f^\circ</math>), yaitu kalor yang diperlukan (endoterm/<math>\Delta H = +kJ/mol</math>) atau kalor yang dibebaskan (eksoterm/<math>\Delta H = -kJ/mol</math>) pada <b>pembentukan 1 mol senyawa dari unsur-unsurnya</b>. Persamaan reaksi yang termasuk <math>\Delta H_f^\circ</math> adalah nomor (1) pembentukan NO, dan nomor (5) pembentukan NaCl.</li> <li>Entapi Penguraian Standar (<math>\Delta H_d^\circ</math>) yaitu <b>kalor yang diperlukan</b> atau</li> </ul>	
<p>1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:</p> <p>2. Penulisan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.</p>		<p>1</p> <p>0</p>	<p>Bila menjawab tidak tepat.</p> <p>Tidak memberikan jawaban.</p>	



Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
<p>Analisislah persamaan reaksi diatas, menurut anda manakah yang termasuk kedalam <math>\Delta H_f^\circ</math>, <math>\Delta H_c^\circ</math> dan <math>\Delta H_d^\circ</math>. Berikan alasanmu dan jelaskan!</p>	<p><b>penguraian 1 mol suatu senyawa menjadi unsur-unsurnya.</b> Persamaan reaksi yang termasuk <math>\Delta H_d^\circ</math> adalah nomor (2) penguraian NO<sub>2</sub>, dan nomor (3) penguraian CO<sub>2</sub>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entalpi Pembakaran Standar (<math>\Delta H_c^\circ</math>) yaitu kalor yang dibebaskan (selalu eksoterm) pada <b>pembakaran 1 mol zat (unsur/senyawa) dengan oksigen.</b> Persamaan reaksi yang termasuk <math>\Delta H_c^\circ</math> adalah nomor (4) pembakaran C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH.</li> </ul>	<p>3</p>	<p><b>kalor yang dibebaskan pada penguraian 1 mol suatu senyawa menjadi unsur-unsurnya.</b> Persamaan reaksi yang termasuk <math>\Delta H_d^\circ</math> adalah nomor (2) penguraian NO<sub>2</sub>, dan nomor (3) penguraian CO<sub>2</sub>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entalpi Pembakaran Standar (<math>\Delta H_c^\circ</math>) yaitu kalor yang dibebaskan (selalu eksoterm) pada <b>pembakaran 1 mol zat (unsur/senyawa) dengan oksigen.</b> Persamaan reaksi yang termasuk <math>\Delta H_c^\circ</math> adalah nomor (4) pembakaran C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH.</li> </ul> <p>Bila membuat jawaban cukup tepat (jawaban mendekati sempurna). Seperti berikut ini;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entalpi Pembentukan Standar (<math>\Delta H_f^\circ</math>), yaitu <b>pembentukan 1 mol</b> dan yang termasuk <math>\Delta H_f^\circ</math> adalah nomor</li> </ul>	

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 2. Penulisan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan atau kegiatan pengajaran yang wajar di lingkungan UIN Suska Riau.  
 3. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan;
3. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun t

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
			<p>(1), dan nomor (5).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entalpi Penguraian Standar (<math>\Delta H_d^\circ</math>), <b>penguraian 1 mol suatu senyawa</b> dan yang termasuk <math>\Delta H_d^\circ</math> adalah nomor (2) dan nomor (3).</li> <li>• Entalpi Pembakaran Standar (<math>\Delta H_c^\circ</math>), yaitu <b>pembakaran 1 mol zat dengan oksigen dan</b> yang termasuk <math>\Delta H_c^\circ</math> adalah nomor (4).</li> </ul>	
		2	<p>Bila siswa membuat jawaban seperti berikut ini;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nomor (1) dan nomor (5) termasuk <math>\Delta H_f^\circ</math></li> <li>• Nomor (2) dan nomor (3) termasuk <math>\Delta H_d^\circ</math></li> <li>• Nomor (4) termasuk <math>\Delta H_c^\circ</math></li> </ul>	
		1	<p>Bila menjawab tidak tepat.</p>	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan tesis, dan sebagainya;
3. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
		0	Tidak memberikan jawaban.	
<p>Sebuah bahan bakar mempunyai entalpi pembakaran -250 kJ/mol. Jika 4 gram bahan bakar tersebut (<math>M_r</math> 90) dibakar, maka entalpi pembakaran yang dihasilkan sebanyak ....</p>	<p>Dik : <math>\Delta H_c^\circ</math> suatu bahan bakar = -250 kJ/mol</p> <p>m bahan bakar = 4 gram</p> <p><math>M_r</math> bahan bakar = 90</p> <p>Dit : <math>\Delta H</math> ?</p> <p>Misalnya bahan bakarnya x</p> $n_x = \frac{\text{massa } x}{M_r x}$ $= \frac{4 \text{ gram}}{90 \text{ gram/mol}}$ $= 0,04 \text{ mol}$ <p>Pada pembakaran 1 mol bahan bakar dibebaskan kalor -250 kJ/mol, maka pada pembakaran 0,04 mol.</p> <p>Maka, Entalpi pembakaran yang dihasilkan adalah 0,04 mol x (-250 kJ/mol) = -10 kJ.</p>	4	<p>Bila siswa mampu menjawab sesuai dengan kunci jawaban, seperti berikut:</p> <p>Dik : <math>\Delta H_c^\circ</math> suatu bahan bakar = -250 kJ/mol</p> <p>m bahan bakar = 4 gram</p> <p><math>M_r</math> bahan bakar = 90</p> <p>Dit : <math>\Delta H</math> ?</p> <p>Misalnya bahan bakarnya x</p> $n_x = \frac{\text{massa } x}{M_r x}$ $= \frac{4 \text{ gram}}{90 \text{ gram/mol}}$ $= 0,04 \text{ mol}$ <p>Pada pembakaran 1 mol bahan bakar dibebaskan kalor -250 kJ/mol, maka pada pembakaran 0,04 mol.</p> <p>Maka, Entalpi pembakaran yang</p>	4

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
2. Penulisan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan tesis, dan sebagainya;
3. Penulisan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
4. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
			dihasilkan adalah $0,04 \text{ mol} \times (-250) \text{ kJ/mol} = -10 \text{ kJ}$ .	
		3	<p>Bila membuat jawaban cukup tepat (jawaban mendekati sempurna). Seperti berikut ini;</p> <p>Dit : <math>\Delta H ?</math></p> $n_x = \frac{\text{massa } x}{Mr \text{ } x}$ $= \frac{4 \text{ gram}}{90 \text{ gram/mol}}$ $= 0,04 \text{ mol}$ <p>Maka, Entalpi pembakaran yang dihasilkan adalah <math>0,04 \text{ mol} \times (-250) \text{ kJ/mol} = -10 \text{ kJ}</math>.</p>	
		2	<p>Bila siswa membuat jawaban seperti berikut ini;</p> <p>Entalpi pembakaran yang dihasilkan adalah <math>0,04 \text{ mol} \times (-250) \text{ kJ/mol} = -10</math></p>	

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
			kJ.	
		1	Bila menjawab tidak tepat.	
		0	Tidak memberikan jawaban.	
<p>Spoton logam magnesium direaksikan dengan asam klorida encer pada sistem terbuka dengan reaksi: <math>Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl_{(aq)} + H_{2(g)}</math></p> <p>Pada reaksi tersebut sistem melepas kalor sebesar 200 kJ dan menghasilkan gas yang akan menyebabkan terjadinya perubahan volume. Sistem juga melakukan kerja sebesar 50 kJ. Menurut Anda, bagaimana perubahan energi dalam (<math>\Delta U</math>) dalam proses tersebut ? Bagaimanakah hubungan antara energi dalam dengan entalpi, Jelaskan pula konsep entalpi secara sederhana!</p>	<p><math>\Delta U = q + w</math></p> <p><math>q = -200 \text{ kJ}</math> (karena sistem melepas kalor maka q bertanda negatif)</p> <p><math>w = -50 \text{ kJ}</math> (karena sistem melakukan kerja)</p> <p><math>\Delta U = -200 \text{ kJ} - 50 \text{ kJ}</math>  <math>= -250 \text{ kJ}</math></p> <p>Dari hukum Termodinamika I didapat bahwa,</p> <p><math>H = U + PV</math></p> <p>Dan perubahan entalpi dapat dinyatakan dengan persamaan</p>	4	<p>Bila siswa mampu menjawab sesuai dengan kunci jawaban, seperti berikut:</p> <p><math>\Delta U = q + w</math></p> <p><math>q = -200 \text{ kJ}</math> (karena sistem melepas kalor maka q bertanda negatif)</p> <p><math>w = -50 \text{ kJ}</math> (karena sistem melakukan kerja)</p> <p><math>\Delta U = -200 \text{ kJ} - 50 \text{ kJ}</math>  <math>= -250 \text{ kJ}</math></p> <p>Dari hukum Termodinamika I didapat bahwa,</p> <p><math>H = U + PV</math></p>	4

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan atau keperluan lain yang tidak bersifat komersial.  
 3. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun t

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
<p><b>Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang</b></p> <p>1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:                      2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan atau keperluan mendesak lainnya.                      3. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.</p> <p>2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun t</p>	<p><math>\Delta U = \Delta U + \Delta(PV)</math></p> <p><b>Entalpi (H) adalah merupakan energi dalam bentuk kalor yang tersimpan didalam suatu sistem.</b> Pada umumnya, entalpi suatu sistem disebut juga sebagai <b>kandungan panas</b> atau <b>isi panas</b> suatu zat</p>		<p>Dan perubahan entalpi dapat dinyatakan dengan persamaan</p> <p><math>\Delta U = \Delta U + \Delta(PV)</math></p> <p><b>Entalpi (H) adalah merupakan energi dalam bentuk kalor yang tersimpan didalam suatu sistem.</b> Pada umumnya, entalpi suatu sistem disebut juga sebagai <b>kandungan panas</b> atau <b>isi panas</b> suatu zat</p>	
		3	<p>Bila siswa membuat jawaban cukup tepat (jawaban mendekati sempurna). Seperti berikut ini;</p> <p><math>\Delta U = q + w</math>  <math>\Delta U = -200 \text{ kJ} - 50 \text{ kJ}</math>  <math>= -250 \text{ kJ}</math></p> <p>Dari hukum Termodinamika I didapat bahwa,</p>	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
2. Penulisan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan atau keperluan lain yang tidak bersifat komersial;
3. Penulisan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau;
4. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
			<p><math>H = U + PV</math></p> <p>Dan perubahan entalpi dapat dinyatakan dengan persamaan</p> $\Delta H = \Delta U + \Delta(PV)$ <p><b>Entalpi (H) adalah merupakan energi dalam bentuk kalor yang tersimpan didalam suatu sistem.</b> Pada umumnya, entalpi suatu sistem disebut juga sebagai <b>kandungan panas</b> atau <b>isi panas</b> suatu zat.</p>	
		2	<p>Bila siswa membuat jawaban seperti berikut ini;</p> $\Delta U = q + w$ $\Delta U = -200 \text{ kJ} - 50 \text{ kJ}$ $= -250 \text{ kJ}$ <p><b>Entalpi (H) adalah merupakan energi dalam bentuk kalor yang tersimpan didalam suatu sistem.</b> Pada umumnya,</p>	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 2. Penulisan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan atau kegiatan pengajaran yang wajar.  
 3. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
			entalpi suatu sistem disebut juga sebagai <b>kandungan panas</b> atau <b>isi panas</b> suatu zat.	
		1	Bila menjawab tidak tepat.	
		0	Tidak memberikan jawaban.	
Batlah persamaan termokimia berikut serta jelaskan a. Pada pembentukan 4,2 gram $\text{NaHCO}_3$ dilepaskan kalor sebesar 47,38 kJ b. Pada penguraian 6,72 liter $\text{CH}_3\text{OH}$ dibutuhkan kalor sebesar 84,08 kJ c. Pada pembakaran 0,1 mol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)}$ dibebaskan kalor sebesar 123,5 kJ	a. $\text{Mr NaHCO}_3 = (23 + 1 + 12 + 48) = 84$ $\text{NaHCO}_3 = \frac{4,2 \text{ gram}}{84 \text{ gram/mol}} = 0,05$ mol Untuk 0,05 mol melepaskan kalor 47,38 kJ, maka untuk 1 mol melepaskan kalor = $\frac{1}{0,05 \text{ mol}} \times 47,38 \text{ kJ} = 947,6 \text{ kJ/mol}$ . Jadi pesamaan termokimianya: $\text{Na}_{(s)} + \frac{1}{2}\text{H}_{2(g)} + \text{C}_{(s)} + 3/2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{NaHCO}_3 \quad \Delta H_f^\circ = +947,6$	4	Bila siswa mampu menjawab sesuai dengan kunci jawaban, seperti berikut: a. $\text{Mr NaHCO}_3 = (23 + 1 + 12 + 48) = 84$ $\text{NaHCO}_3 = \frac{4,2 \text{ gram}}{84 \text{ gram/mol}} = 0,05$ mol Untuk 0,05 mol melepaskan kalor 47,38 kJ, maka untuk 1 mol melepaskan kalor = $\frac{1}{0,05 \text{ mol}} \times 47,38$ kJ = 947,6 kJ/mol. Jadi pesamaan termokimianya: $\text{Na}_{(s)} + \frac{1}{2}\text{H}_{2(g)} + \text{C}_{(s)} + 3/2\text{O}_{2(g)} \rightarrow$	4



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
2. Penulisan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan atau keperluan lain yang tidak bersifat komersial;
3. Penulisan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau;
4. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
	<p>kJ/mol</p> <p>b. Mr CH<sub>3</sub>OH = (12 + 3 + 16 + 1) = 32</p> $\text{CH}_3\text{OH} = \frac{6,72 \text{ liter}}{32 \text{ liter/mol}} = 0,21 \text{ mol}$ <p>Untuk 0,21 mol membutuhkan kalor 84,08 kJ, maka untuk 1 mol membutuhkan kalor = <math>\frac{1}{0,21 \text{ mol}} \times 84,08 \text{ kJ} = +400,38 \text{ kJ/mol}</math></p> <p>Jadi persamaan termokimianya:</p> $\text{CH}_3\text{OH}_{(l)} \rightarrow \text{C}_{(s)} + 3/2 \text{H}_{2(g)} + 1/2 \text{O}_{2(g)} \quad \Delta H_d^\circ = +400,38 \text{ kJ/mol}$ <p>c. Mol C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH = 0,1 mol</p> <p>Untuk 0,1 mol C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH membebaskan kalor 123,5 kJ, maka untuk 1 mol membebaskan kalor = <math>\frac{1}{0,1 \text{ mol}} \times 123,5 \text{ kJ} =</math></p>		<p>NaHCO<sub>3</sub>    <math>\Delta H_f^\circ = +947,6 \text{ kJ/mol}</math></p> <p>b. Mr CH<sub>3</sub>OH = (12 + 3 + 16 + 1) = 32</p> $\text{CH}_3\text{OH} = \frac{6,72 \text{ liter}}{32 \text{ liter/mol}} = 0,21 \text{ mol}$ <p>Untuk 0,21 mol membutuhkan kalor 84,08 kJ, maka untuk 1 mol membutuhkan kalor = <math>\frac{1}{0,21 \text{ mol}} \times 84,08 \text{ kJ} = +400,38 \text{ kJ/mol}</math></p> <p>Jadi persamaan termokimianya:</p> $\text{CH}_3\text{OH}_{(l)} \rightarrow \text{C}_{(s)} + 3/2 \text{H}_{2(g)} + 1/2 \text{O}_{2(g)} \quad \Delta H_d^\circ = +400,38 \text{ kJ/mol}$ <p>c. Mol C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH = 0,1 mol</p> <p>Untuk 0,1 mol C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH membebaskan kalor 123,5 kJ, maka untuk 1 mol membebaskan kalor = <math>\frac{1}{0,1 \text{ mol}} \times 123,5 \text{ kJ} = +1,235 \text{ kJ/mol}</math></p> <p>Jadi persamaan termokimianya:</p>	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan, atau penyempurnaan terjemahan;
3. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau;
4. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
	+1,235 kJ/mol Jadi persamaan termokimianya: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{2(g)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(l)} \quad \Delta\text{Hc}^\circ = +1,235 \text{ kJ/mol.}$	3	<p>Bila siswa membuat jawaban cukup tepat (jawaban mendekati sempurna). Seperti berikut ini;</p> <p>a. <math>\text{NaHCO}_3 = \frac{4,2 \text{ gram}}{84 \text{ gram/mol}} = 0,05 \text{ mol}</math>  <math>= \frac{1}{0,05 \text{ mol}} \times 47,38 \text{ kJ} = 947,6 \text{ kJ/mol.}</math>            Jadi persamaan termokimianya:  <math display="block">\text{Na}_{(s)} + \frac{1}{2}\text{H}_{2(g)} + \text{C}_{(s)} + \frac{3}{2}\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{NaHCO}_3 \quad \Delta\text{H}_f^\circ = +947,6 \text{ kJ/mol}</math></p> <p>b. <math>\text{Mr CH}_3\text{OH} = (12 + 3 + 16 + 1) = 32</math>  <math display="block">\text{CH}_3\text{OH} = \frac{6,72 \text{ liter}}{32 \text{ liter/mol}} = 0,21 \text{ mol}</math>  <math display="block">= \frac{1}{0,21 \text{ mol}} \times 84,08 \text{ kJ} = +400,38</math></p>	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan atau keperluan mendesak lain;
3. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau;
4. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
			<p>kJ/mol</p> <p>Jadi persamaan termokimianya:</p> $\text{CH}_3\text{OH}_{(l)} \rightarrow \text{C}_{(s)} + 3/2 \text{H}_{2(g)} + 1/2 \text{O}_{2(g)}$ $\Delta H_d^\circ = + 400,38 \text{ kJ/mol}$ <p>c. Mol <math>\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = 0,1 \text{ mol}</math></p> $= \frac{1}{0,1 \text{ mol}} \times 123,5 \text{ kJ} = +1,235 \text{ kJ/mol}$ <p>Jadi persamaan termokimianya:</p> $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{2(g)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ $\Delta H_c^\circ = +1,235 \text{ kJ/mol.}$	
		2	<p>Bila siswa membuat jawaban seperti berikut ini;</p> <p>Siswa tidak menjawab ketiga point, hanya salah 1 atau dua point saja, seperti:</p> <p>a. Mr <math>\text{NaHCO}_3 = (23 + 1 + 12 + 48)</math></p>	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan atau keperluan lain yang tidak bersifat komersial;
3. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau;
4. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
			<p>= 84</p> $\text{NaHCO}_3 = \frac{4,2 \text{ gram}}{84 \text{ gram/mol}} = 0,05 \text{ mol}$ $= \frac{1}{0,05 \text{ mol}} \times 47,38 \text{ kJ} = 947,6 \text{ kJ/mol.}$ <p>Jadi persamaan termokimianya:</p> $\text{Na}_{(s)} + \frac{1}{2}\text{H}_{2(g)} + \text{C}_{(s)} + \frac{3}{2}\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{NaHCO}_3 \quad \Delta H_f^\circ = +947,6 \text{ kJ/mol}$ <p>b. <math>M_r \text{ CH}_3\text{OH} = (12 + 3 + 16 + 1) = 32</math></p> $\text{CH}_3\text{OH} = \frac{6,72 \text{ liter}}{32 \text{ liter/mol}} = 0,21 \text{ mol}$ $= \frac{1}{0,21 \text{ mol}} \times 84,08 \text{ kJ} = +400,38 \text{ kJ/mol}$ <p>Jadi persamaan termokimianya:</p> $\text{CH}_3\text{OH}_{(l)} \rightarrow \text{C}_{(s)} + \frac{3}{2} \text{H}_{2(g)} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(g)} \quad \Delta H_d^\circ = + 400,38 \text{ kJ/mol}$	
		1	Bila menjawab tidak tepat.	

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
		0	Tidak memberikan jawaban.	
<p>1. Dalam kalorimeter sederhana direaksikan 25 mL larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5 M dan 25 mL KOH 1,0 M pada suhu 23,5 °C. Ternyata, suhunya naik menjadi 30,17 °C. Tentukanlah perubahan entalpi reaksi yang terjadi. (anggaplah bahwa massa jenis larutan 1 g/mL dan kalor jenis larutan 4,2 J/g K).</p>	$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ $q_{\text{Larutan}} = m \times c \times \Delta T$ $m_1 = 25 \text{ mL Larutan H}_2\text{SO}_4 = 25 \text{ gr}$ $m_2 = 25 \text{ mL Larutan KOH} = 25 \text{ gr}$ $c = 4,2 \text{ J/g/K}$ $q_{\text{Larutan}} = m \times c \times \Delta T$ $= (25 \text{ gram} + 25 \text{ gram}) \times (4,2 \text{ J/g/K}) \times (30,17^\circ\text{C} - 23,5^\circ\text{C})$ $= 1.400,7 \text{ J}$ <p>Karena kalor kalorimeter diabaikan maka:</p> $q_{\text{reaksi}} = -q_{\text{Larutan}}$ $= - \frac{1.400,7 \text{ J}}{1000}$ $= -1,4007 \text{ J}$	4	<p>Bila siswa mampu menjawab sesuai dengan kunci jawaban, seperti berikut:</p> $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ $q_{\text{Larutan}} = m \times c \times \Delta T$ $m_1 = 25 \text{ mL Larutan H}_2\text{SO}_4 = 25 \text{ gr}$ $m_2 = 25 \text{ mL Larutan KOH} = 25 \text{ gr}$ $c = 4,2 \text{ J/g/K}$ $q_{\text{Larutan}} = m \times c \times \Delta T$ $= (25 \text{ gram} + 25 \text{ gram}) \times (4,2 \text{ J/g/K}) \times (30,17^\circ\text{C} - 23,5^\circ\text{C})$ $= 1.400,7 \text{ J}$ <p>Karena kalor kalorimeter diabaikan maka:</p> $q_{\text{reaksi}} = -q_{\text{Larutan}}$ $= - \frac{1.400,7 \text{ J}}{1000}$	4

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

1. Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan atau keperluan mendesak lain;
3. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau;
4. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
	$n \text{ H}_2\text{SO}_4 = n \text{ KOH} = 0,025 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol}}{\text{L}}$ $= 0,025 \text{ mol}$ <p>Jadi reaksi antara 0,025 mol <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> dan 0,025 mol KOH terjadi perubahan kalor sebesar -1,4007 J.</p> <p>Maka, <math>\frac{1,4007 \text{ kJ}}{0,025 \text{ mol}} = 56,028 \text{ kJ/mol}</math></p> <p>Oleh karena pada saat reaksi suhu sistem naik, maka reaksi berlangsung secara eksoterm dan perubahan entalpinya bernilai negatif.</p> $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\Delta H = -56,028 \text{ kJ/mol}$		$= -1,4007 \text{ J}$ $n \text{ H}_2\text{SO}_4 = n \text{ KOH} = 0,025 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol}}{\text{L}} = 0,025 \text{ mol}$ <p>Jadi reaksi antara 0,025 mol <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> dan 0,025 mol KOH terjadi perubahan kalor sebesar -1,4007 J.</p> <p>Maka, <math>\frac{1,4007 \text{ kJ}}{0,025 \text{ mol}} = 56,028 \text{ kJ/mol}</math></p> <p>Oleh karena pada saat reaksi suhu sistem naik, maka reaksi berlangsung secara eksoterm dan perubahan entalpinya bernilai negatif.</p> $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\Delta H = -56,028 \text{ kJ/mol}$	
		3	Bila siswa membuat jawaban cukup tepat (jawaban mendekati sempurna). Seperti berikut ini;	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan atau keperluan mendesak lain;
3. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau;
4. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
		2	$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ $q_{\text{Larutan}} = m \times c \times \Delta T$ $m_1 = 25 \text{ mL Larutan H}_2\text{SO}_4 = 25 \text{ gr}$ $m_2 = 25 \text{ ml Larutan KOH} = 25 \text{ gr}$ $c = 4,2 \text{ J/g/K}$ $q_{\text{Larutan}} = m \times c \times \Delta T$ $= (25 \text{ gram} + 25 \text{ gram}) \times (4,2 \text{ J/g/K}) \times (30,17^\circ\text{C} - 23,5^\circ\text{C})$ $= 1.400,7 \text{ J}$ <p>Karena kalor kalorimeter diabaikan maka:</p> $q_{\text{reaksi}} = -q_{\text{Larutan}}$ $= - \frac{1.400,7 \text{ J}}{1000}$ $= -1,4007 \text{ J}$	
			Bila siswa membuat jawaban seperti	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
2. Penulisan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan atau keperluan lain yang tidak bersifat komersial;
3. Penulisan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau;
4. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
			berikut ini; $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ $q_{\text{Larutan}} = m \times c \times \Delta T$ $m_1 = 25 \text{ mL Larutan H}_2\text{SO}_4 = 25 \text{ gr}$ $m_2 = 25 \text{ ml Larutan KOH} = 25 \text{ gr}$ $c = 4,2 \text{ J/g/K}$ $q_{\text{Larutan}} = m \times c \times \Delta T$ $= (25 \text{ gram} + 25 \text{ gram}) \times (4,2 \text{ J/g/K}) \times (30,17^\circ\text{C} - 23,5^\circ\text{C})$ $= 1.400,7 \text{ J.}$	
		1	Bila menjawab tidak tepat.	
		0	Tidak memberikan jawaban.	
Perhatikan siklus Hess berikut.	Dik : $\Delta H$ yang searah dengan jarum jam ialah $\Delta H_1$ dan $\Delta H_2$  $\frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g})$	4	Bila siswa mampu menjawab sesuai dengan kunci jawaban, seperti berikut:  Berdasarkan siklus, $\Delta H_1$ dan $\Delta H_2$ searah jarum jam dan $\Delta H_3$ berlawanan jarum	4



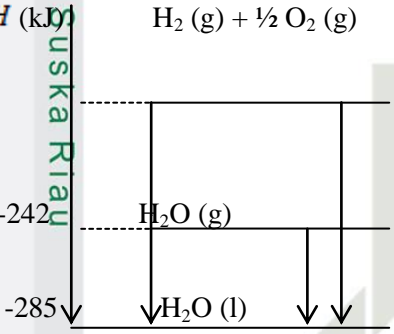
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan atau keperluan lain yang wajar.  
 3. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
<p style="text-align: center;"><math>\Delta H = ?</math></p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;"><math>\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})</math></div> <div style="margin-right: 10px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;"><math>\text{NH}_4\text{Cl}</math></div> </div> <p style="text-align: center;"><math>\Delta H = -890 \text{ kJ} \quad \Delta H = -965 \text{ KJ}</math></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <math>\frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g})</math> </div> <p>Dari siklus Hess diatas, nilai perubahan entalpi reaksi yang dihasilkan sesuai dengan persamaan reaksi dibawah ini adalah :</p> <p style="text-align: center;"><math>\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})</math></p>	<p>→ <math>\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -890 \text{ kJ}</math></p> <p><math>\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} \quad \Delta H_2 = ? \text{ kJ}</math></p> <p>Sedangkan, <math>\Delta H</math> yang berlawanan dengan arah jarum jam ialah <math>\Delta H_3</math></p> <p><math>\frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} \quad \Delta H_3 = -965 \text{ KJ}</math></p> <p>Berdasarkan siklus, <math>\Delta H_1</math> dan <math>\Delta H_2</math> searah jarum jam dan <math>\Delta H_3</math> berlawanan jarum jam. Sehingga,</p> <p style="text-align: center;"><math>\Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H_3</math></p> <p style="text-align: center;"><math>-890 \text{ kJ} + \Delta H_2 = -965 \text{ kJ}</math></p> <p style="text-align: center;"><math>\Delta H_2 = -965 \text{ kJ} + 890 \text{ kJ}</math></p> <p style="text-align: center;"><math>\Delta H_2 = -75 \text{ kJ}</math></p>		<p>jam. Sehingga,</p> <p style="text-align: center;"><math>\Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H_3</math></p> <p style="text-align: center;"><math>-890 \text{ kJ} + \Delta H_2 = -965 \text{ kJ}</math></p> <p style="text-align: center;"><math>\Delta H_2 = -965 \text{ kJ} + 890 \text{ kJ}</math></p> <p style="text-align: center;"><math>\Delta H_2 = -75 \text{ kJ}</math></p> <p>Atau dengan cara;</p> <p style="text-align: center;"><math>\frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H = -890 \text{ kJ}</math> (dibalik tanda menjadi +)</p> <p style="text-align: center;"><math>\frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} \quad \Delta H = -965 \text{ kJ}</math></p> <hr/> <p style="text-align: center;"><del><math>\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +890 \text{ kJ}</math></del></p> <p style="text-align: center;"><del><math>\frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} \quad \Delta H = -965 \text{ kJ}</math></del></p> <hr/> <p style="text-align: center;"><math>\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} \quad \Delta H = -75 \text{ kJ}</math></p>	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
2. Penulisan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan tesis, dan publikasi;
3. Penyalinan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau;
4. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
	<p>Atau dengan cara;</p> $\frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g})$ $\rightarrow \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H = -890$ <p>kJ (dibalik tanda menjadi +)</p> $\frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g})$ $\rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} \quad \Delta H = -965 \text{ kJ}$ <hr/> $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \cancel{\frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g})} +$ $\cancel{2\text{H}_2(\text{g})} + \cancel{\frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g})} \quad \Delta H = +890 \text{ kJ}$ $\cancel{\frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g})} + \cancel{2\text{H}_2(\text{g})} + \cancel{\frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g})}$ $\rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} \quad \Delta H = -965 \text{ kJ}$ <hr/> $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$ $\Delta H = -75 \text{ kJ}$	3	<p>Bila siswa membuat jawaban cukup tepat (jawaban mendekati sempurna). Seperti berikut ini;</p> $\Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H_3$ $-890 \text{ kJ} + \Delta H_2 = -965 \text{ kJ}$ $\Delta H_2 = -965 \text{ kJ} + 890 \text{ kJ}$ $\Delta H_2 = -75 \text{ kJ}$ <p>Atau dengan cara;</p> $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \cancel{\frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g})} + 2\text{H}_2(\text{g})$ $+ \cancel{\frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g})} \quad \Delta H = +890 \text{ kJ}$ $\cancel{\frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g})} + \cancel{2\text{H}_2(\text{g})} + \cancel{\frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g})}$ $\rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} \quad \Delta H = -965 \text{ kJ}$ <hr/> $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$ $\Delta H = -75 \text{ kJ}$	
		2	<p>Bila siswa membuat jawaban seperti berikut ini;</p> $\Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H_3$ $-890 \text{ kJ} + \Delta H_2 = -965 \text{ kJ}$	

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
<p>Perhatikan kalor reaksi pembentukan air berikut!</p>  <p>Analisislah grafik diatas, menurut anda berapakah energi yang dibutuhkan tubuh pada penguapan 2 mol air ?</p>	<p>Adapun persamaan reaksinya :</p> $\text{H}_2\text{O (l)} \rightarrow \text{H}_2\text{O (g)}$ <p>Berdasarkan grafik diatas, terjadi perubahan entalpi.</p> $\begin{aligned} \Delta H &= \Delta H_{\text{hasil}} - \Delta H_{\text{pereaksi}} \\ &= -242 \text{ kJ} - (-285 \text{ kJ}) \\ &= 43 \text{ kJ.} \end{aligned}$ <p>Nilai 43 kJ merupakan energi yang diperlukan pada penguapan 1 mol air. Sedangkan yang energi dibutuhkan tubuh 2 mol penguapan air sehingga diperlukan energi 2x. Oleh karena itu, <math>\Delta H</math> dikali 2.</p>	<p>1</p> <p>0</p> <p>4</p>	<p><math>\Delta H_2 = -965 \text{ kJ} + 890 \text{ kJ}</math>  <math>\Delta H_2 = -75 \text{ kJ}</math></p> <p>Bila menjawab tidak tepat.</p> <p>Tidak memberikan jawaban.</p> <p>Bila siswa mampu menjawab sesuai dengan kunci jawaban, seperti beriku:</p> <p>Adapun persamaan reaksinya :</p> $\text{H}_2\text{O (l)} \rightarrow \text{H}_2\text{O (g)}$ <p>Berdasarkan grafik diatas, terjadi perubahan entalpi.</p> $\begin{aligned} \Delta H &= \Delta H_{\text{hasil}} - \Delta H_{\text{pereaksi}} \\ &= -242 \text{ kJ} - (-285 \text{ kJ}) \\ &= 43 \text{ kJ.} \end{aligned}$ <p>Nilai 43 kJ merupakan energi yang diperlukan pada penguapan 1 mol air. Sedangkan yang energi dibutuhkan tubuh 2 mol penguapan air sehingga diperlukan</p>	<p>4</p>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
2. Penulisan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan atau kegiatan pengajaran;
3. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau;
4. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
	$\Delta H = 2 \times 43 \text{ kJ}$ $= 86 \text{ kJ.}$		energi 2x. Oleh karena itu, $\Delta H$ dikali 2. $\Delta H = 2 \times 43 \text{ kJ}$ $= 86 \text{ kJ.}$	
		3	<p>Bila membuat jawaban cukup tepat (jawaban mendekati sempurna). Seperti berikut ini;</p> <p>Adapun persamaan reaksinya :</p> $\text{H}_2\text{O (l)} \rightarrow \text{H}_2\text{O (g)}$ <p>Berdasarkan grafik diatas, terjadi perubahan entalpi.</p> $\Delta H = \Delta H_{\text{hasil}} - \Delta H_{\text{pereaksi}}$ $= - 242 \text{ kJ} - (- 285 \text{ kJ})$ $= 43 \text{ kJ.}$ $\Delta H = 2 \times 43 \text{ kJ}$ $= 86 \text{ kJ.}$	
		2	Bila siswa membuat jawaban seperti berikut ini;	

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
  2. Penulisan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan atau kegiatan pengajaran yang wajar di lingkungan UIN Suska Riau.
  3. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
<p>Diketahui :</p> $\Delta H_f^\circ \text{ CO}_2(\text{g}) = -394 \text{ kJ/mol}$ $\Delta H_f^\circ \text{ H}_2\text{O}(\text{g}) = -285 \text{ kJ/mol}$ $\Delta H_f^\circ \text{ C}_2\text{H}_4(\text{g}) = +52 \text{ kJ/mol}$ <p>Menurut data diatas, tentukanlah kalor yang dilepas pada pembakaran 6,72 liter gas C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> pada suhu 0 °C, 1 atm. (A<sub>r</sub> C = 12, H = 1)</p>	<p>Persamaan termokimianya :</p> $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\Delta H = \Sigma \Delta H_f^\circ \text{ sesudah} - \Sigma \Delta H_f^\circ \text{ sebelum}$ $= (2 \times \Sigma \Delta H_f^\circ \text{ CO}_2 + 2 \times \Sigma \Delta H_f^\circ \text{ H}_2\text{O}) - (\Sigma \Delta H_f^\circ \text{ C}_2\text{H}_4 + 3 \times \Sigma \Delta H_f^\circ \text{ O}_2)$ $= (2 \times -394 + 2 \times -285) - (+52 + 3 \times 0)$		<p>Adapun persamaan reaksinya :</p> $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ <p>Berdasarkan grafik diatas, terjadi perubahan entalpi.</p> $\Delta H = \Delta H_{\text{hasil}} - \Delta H_{\text{pereaksi}}$ $= -242 \text{ kJ} - (-285 \text{ kJ})$ $= 43 \text{ kJ.}$	
		1	Bila menjawab tidak tepat.	
		0	Tidak memberikan jawaban.	
		4	<p>Bila siswa mampu menjawab sesuai dengan kunci jawaban, seperti berikut:</p> <p>Persamaan termokimianya :</p> $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\Delta H = \Sigma \Delta H_f^\circ \text{ sesudah} - \Sigma \Delta H_f^\circ \text{ sebelum}$ $= (2 \times \Sigma \Delta H_f^\circ \text{ CO}_2 + 2 \times \Sigma \Delta H_f^\circ \text{ H}_2\text{O}) - (\Sigma \Delta H_f^\circ \text{ C}_2\text{H}_4 + 3 \times \Sigma \Delta H_f^\circ \text{ O}_2)$	4

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan atau keperluan lain yang tidak bersifat komersial;
3. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau;
4. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
	$= (-788 - 570) - (+52 + 0)$ $= -788 - 570 - 52$ $= -1.140 \text{ kJ/mol}$ <p>Menghitung jumlah mol <math>\text{C}_2\text{H}_4</math> dalam keadaan STP ;</p> <p>Dik : <math>\text{VC}_2\text{H}_4 = 6,72 \text{ L}</math></p> $T = 0^\circ\text{C}$ $P = 1 \text{ atm}$ $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$ $n = \frac{1 \text{ atm} \times 6,72 \text{ L}}{0,0821 \times (0 + 273) \text{ K}}$ $= \frac{6,72}{22,4} \text{ mol}$ $= 0,29 \text{ mol}$ <p>Maka, kalor yang dilepas pada pembakaran <math>\text{C}_2\text{H}_4</math>:</p> $\Delta H = 0,29 \text{ mol} \times (-1372 \text{ kJ/mol})$		$= (2 \times -394 + 2 \times -285) - (+52 + 3 \times 0)$ $= (-788 - 570) - (+52 + 0)$ $= -788 - 570 - 52$ $= -1.140 \text{ kJ/mol}$ <p>Menghitung jumlah mol <math>\text{C}_2\text{H}_4</math> dalam keadaan STP ;</p> <p>Dik : <math>\text{VC}_2\text{H}_4 = 6,72 \text{ L}</math></p> $T = 0^\circ\text{C}$ $P = 1 \text{ atm}$ $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$ $n = \frac{1 \text{ atm} \times 6,72 \text{ L}}{0,0821 \times (0 + 273) \text{ K}}$ $= \frac{6,72}{22,4} \text{ mol}$ $= 0,29 \text{ mol}$ <p>Maka, kalor yang dilepas pada</p>	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan atau keperluan mendesak lainnya;
3. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
4. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
	= -397,88 kJ		<p>pembakaran C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>:</p> $\Delta H = 0,29 \text{ mol} \times (-1372 \text{ kJ/mol})$ $= -397,88 \text{ kJ}$	
		3	<p>Bila siswa membuat jawaban cukup tepat (jawaban mendekati sempurna). Seperti berikut ini;</p> <p>Persamaan termokimianya :</p> $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\Delta H = \sum \Delta H_f^\circ \text{ sesudah} - \sum \Delta H_f^\circ \text{ sebelum}$ $= (2 \times \sum \Delta H_f^\circ \text{ CO}_2 + 2 \times \sum \Delta H_f^\circ \text{ H}_2\text{O}) - (\sum \Delta H_f^\circ \text{ C}_2\text{H}_4 + 3 \times \sum \Delta H_f^\circ \text{ O}_2)$ $= (2 \times -394 + 2 \times -285) - (+52 + 3 \times 0)$ $= (-788 - 570) - (+52 + 0)$ $= -788 - 570 - 52$ $= -1.140 \text{ kJ/mol}$ <p>Menghitung jumlah mol C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> dalam</p>	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
2. Penulisan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan tesis, dan pengajaran;
3. Penyalinan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
4. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
			<p>keadaan STP ;</p> $n = \frac{1 \text{ atm} \times 6,72 \text{ L}}{0,0821 \times (0+273) \text{ K}}$ $= \frac{6,72}{22,4} \text{ mol}$ $= 0,29 \text{ mol}$ $\Delta H = 0,29 \text{ mol} \times (-1372 \text{ kJ/mol})$ $= -397,88 \text{ kJ}$	
		2	<p>Bila siswa membuat jawaban seperti berikut ini;</p> <p>Persamaan termokimianya :</p> $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\Delta H = \sum \Delta H_f^\circ \text{ sesudah} - \sum \Delta H_f^\circ \text{ sebelum}$ $= (2 \times \sum \Delta H_f^\circ \text{ CO}_2 + 2 \times \sum \Delta H_f^\circ \text{ H}_2\text{O}) - (\sum \Delta H_f^\circ \text{ C}_2\text{H}_4 + 3 \times \sum \Delta H_f^\circ \text{ O}_2)$ $= (2 \times -394 + 2 \times -285) - (+52 + 3 \times 0)$	



Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
<p>1. Diketahui reaksi:</p> $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{X}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{X}_2; \Delta H = -178 \text{ kJ}$ <p>Jika energi ikatan (kJ mol<sup>-1</sup>)</p> <p>C = C = 614            C - C = 348            C - H = 413            X - X = 186</p> <p>Tentukanlah energi ikatan C - X!</p>	<p>Ikatan yang putus:</p> <p>4 ikatan C - H = 4 × 413 kJ = 1.652 kJ</p> <p>1 ikatan C = C = 1 × 614 kJ = 614 kJ</p> <p>1 ikatan X - X = 1 × 186 kJ = 186 kJ</p> <p>Ikatan yang terbentuk:</p> <p>4 ikatan C - H = 4 × 413 kJ = 1.652 kJ</p> <p>1 ikatan C - C = 1 × 348 kJ = 348 kJ</p> <p>1 ikatan C - X = 2 × (C - X) kJ = 2</p>		$= (-788 - 570) - (+52 + 0)$ $= -788 - 570 - 52$ $= -1.140 \text{ kJ/mol}$	
		1	Bila menjawab tidak tepat.	
		0	Tidak memberikan jawaban	
		4	<p>Bila siswa mampu menjawab sesuai dengan kunci jawaban, seperti berikut:</p> <p>Ikatan yang putus:</p> <p>4 ikatan C - H = 4 × 413 kJ = 1.652 kJ</p> <p>1 ikatan C = C = 1 × 614 kJ = 614 kJ</p> <p>1 ikatan X - X = 1 × 186 kJ = 186 kJ</p> <p>Ikatan yang terbentuk:</p> <p>4 ikatan C - H = 4 × 413 kJ = 1.652 kJ</p> <p>1 ikatan C - C = 1 × 348 kJ = 348 kJ</p> <p>1 ikatan C - X = 2 × (C - X) kJ = 2 (C -</p>	4

2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun 1

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan atau keperluan lain yang tidak bersifat komersial;
3. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau;
4. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
	$(C - X) \text{ kJ}$ $\Delta H = \Sigma \text{ pemutusan ikatan} - \Sigma \text{ pembentukan ikatan}$ $-178 \text{ kJ} = (1.652 + 614 + 186) \text{ kJ} - (1.652 + 348 + 2(C - X)) \text{ kJ}$ $-178 \text{ kJ} = 2.452 - 2.000 + 2(C - X) \text{ kJ}$ $2(C - X) = 2.452 - 2.000 + 178 \text{ kJ}$ $C - X = \frac{630}{2} \text{ kJ}$ $= 315 \text{ kJ}$		$X) \text{ kJ}$ $\Delta H = \Sigma \text{ pemutusan ikatan} - \Sigma \text{ pembentukan ikatan}$ $-178 \text{ kJ} = (1.652 + 614 + 186) \text{ kJ} - (1.652 + 348 + 2(C - X)) \text{ kJ}$ $-178 \text{ kJ} = 2.452 - 2.000 + 2(C - X) \text{ kJ}$ $2(C - X) = 2.452 - 2.000 + 178 \text{ kJ}$ $C - X = \frac{630}{2} \text{ kJ}$ $= 315 \text{ kJ}$	
		3	<p>Bila siswa membuat jawaban cukup tepat (jawaban mendekati sempurna). Seperti berikut ini;</p> $\Delta H = \Sigma \text{ pemutusan ikatan} - \Sigma \text{ pembentukan ikatan}$ $-178 \text{ kJ} = (1.652 + 614 + 186) \text{ kJ} - (1.652 + 348 + 2(C - X)) \text{ kJ}$	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
2. Penulisan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
3. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

Soal	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
			$-178 \text{ kJ} = 2.452 - 2.000 + 2 (C - X) \text{ kJ}$ $2 (C - X) = 2.452 - 2.000 + 178 \text{ kJ}$ $C - X = \frac{630}{2} \text{ kJ}$ $= 315 \text{ kJ}$	
		2	<p>Hanya menjawab seperti ini saja:</p> <p>Ikatan yang putus:</p> <p>4 ikatan C – H = 4 × 413 kJ = 1.652 kJ</p> <p>1 ikatan C = C = 1 × 614 kJ = 614 kJ</p> <p>1 ikatan X – X = 1 × 186 kJ = 186 kJ</p> <p>Ikatan yang terbentuk:</p> <p>4 ikatan C – H = 4 × 413 kJ = 1.652 kJ</p> <p>1 ikatan C – C = 1 × 348 kJ = 348 kJ</p> <p>1 ikatan C – X = 2 × (C – X) kJ = 2 (C – X) kJ</p>	
		1	Bila menjawab tidak tepat.	
		0	Tidak memberikan jawaban.	



## LAMPIRAN H

### SOAL VALIDITAS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI TERMOKIMIA

**Mata Pelajaran** : Kimia  
**Kelas** : XI IPA  
**Sekolah** : MAN 1 Pekanbaru  
**Alokasi Waktu** : 90 Menit

#### Petunjuk;

- a. Tulislah nama, kelas, dan kelengkapan identitas peserta
  - b. Bacalah dan analisis pertanyaan yang terdapat dalam lembar soal dengan teliti.
  - c. Jawablah pertanyaan tersebut dengan singkat dan jelas.
1. Hamid sedang melakukan percobaan sederhana terhadap air mendidih dan es. Saat Hamid menyentuh jarinya kedalam air mendidih, maka jarinya akan terasa panas seketika. Sebaliknya, jika jarinya menyentuh es, maka jarinya akan terasa dingin. Menurut anda, mengapa hal tersebut dapat terjadi ?  
Kaitkan dengan reaksi endoterm dan reaksi eksoterm. Kemukakan alasanmu!
  2. Perhatikan persamaan reaksi berikut ini.
    - a.  $\text{H}_2\text{O}_{(s)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
    - b.  $\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(g)}$
    - c.  $\text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
 Berdasarkan reaksi diatas, analisislah apakah reaksi tersebut termasuk endoterm atau eksoterm. Berikan alasanmu!
  3. Perhatikan proses-proses yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari berikut ini !
    - (a) Anita dipagi hari menjemurkan pakaiannya dibawah teriknya matahari. Setelah beberapa jam kemudian anita mengangkat pakaiannya yang telah kering.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### © Hak cipta milik UIN Suska Riau

- (b) Adanya pembakaran elpiji
  - (c) Andi melakukan pengelasan logam sampai logam meleleh.
  - (d) Besi yang didiamkan selama bertahun-tahun akan mengalami perkaratan.
- Diantara proses yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari tersebut, manakah menurut anda yang termasuk reaksi endoterm dan eksoterm. Berikan alasanmu!

4. Perhatikan beberapa proses/ reaksi kimia yang terjadi di alam berikut ini!

- (a)  $6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g})$
- (b)  $4\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g}) + x\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe} \cdot x\text{H}_2\text{O}(\text{s})$
- (c)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- (d)  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- (e)  $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$

Menurut anda, manakah yang termasuk proses reaksi eksoterm dan reaksi endoterm melalui proses reaksi kimia yang terjadi di alam ini ? kemukakan pendapat anda !

5. Pada reaksi antara larutan NaOH dengan larutan HCl dalam suatu tabung reaksi, terjadi kenaikan suhu yang menyebabkan suhu tabung reaksi naik, demikian juga dengan suhu sekitarnya. Dalam kasus ini, menurut anda manakah yang termasuk sistem dan lingkungan, sertakan alasanmu!
6. Perhatikan persamaan reaksi termokimia dibawah ini!

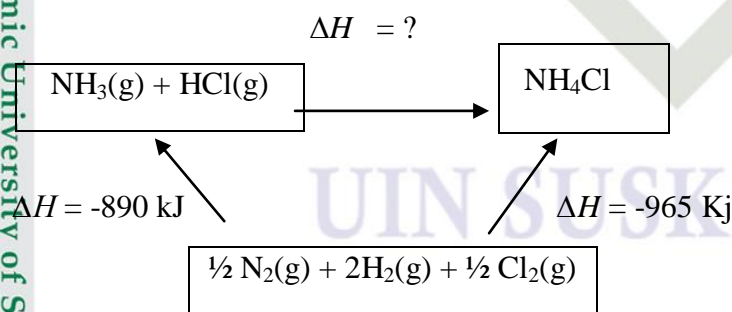
- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| (1) $\frac{1}{2}\text{N}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g})$                                  | $\Delta H = +\text{kJ/mol}$ |
| (2) $\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow \frac{1}{2}\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$   | $\Delta H = -\text{kJ/mol}$ |
| (3) $\text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$  | $\Delta H = +\text{kJ/mol}$ |
| (4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ | $\Delta H = -\text{kJ/mol}$ |
| (5) $\text{Na}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{s})$   | $\Delta H = -\text{kJ/mol}$ |

Analisislah persamaan reaksi diatas, menurut anda manakah yang termasuk kedalam  $\Delta H_f^\circ$ ,  $\Delta H_d^\circ$  dan  $\Delta H_c^\circ$ . Berikan alasanmu dan jelaskan!



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

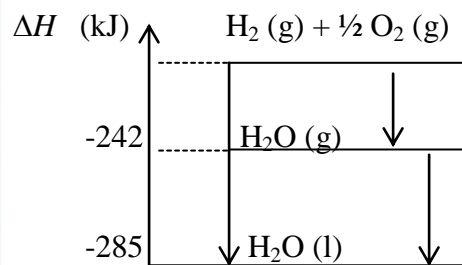
- © Hak cipta milik UIN Suska Riau
7. Suatu bahan bakar mempunyai entalpi pembakaran  $-250 \text{ kJ/mol}$ . Jika  $4 \text{ gram}$  bahan bakar tersebut ( $M_r$   $90$ ) dibakar, maka entalpi pembakaran yang dihasilkan sebanyak ?
  8. Sepotong logam magnesium direaksikan dengan asam klorida encer pada sistem terbuka dengan reaksi:  $\text{Mg}_{(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{MgCl}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)}$ . Pada reaksi tersebut sistem melepas kalor sebesar  $200 \text{ kJ}$  dan menghasilkan gas yang akan menyebabkan terjadinya perubahan volume. Sistem juga melakukan kerja sebesar  $50 \text{ kJ}$ . Menurut Anda, bagaimana perubahan energi dalam ( $\Delta U$ ) dalam proses tersebut ? Bagaimanakah hubungan antara energi dalam dengan entalpi, jelaskan pula konsep entalpi secara sederhana!
  9. Buatlah persamaan termokimia berikut ini serta jelaskan!
    - a. Pada pembentukan  $4,2 \text{ gram}$   $\text{NaHCO}_3$  dilepaskan kalor sebesar  $47,38 \text{ kJ}$
    - b. Pada penguraian  $6,72 \text{ liter}$   $\text{CH}_3\text{OH}$  dibutuhkan kalor sebesar  $84,08 \text{ kJ}$
    - c. Pada pembakaran  $0,1 \text{ mol}$   $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)}$  dibebaskan kalor sebesar  $123,5 \text{ kJ}$
  10. Ke dalam kalorimeter sederhana direaksikan  $25 \text{ mL}$  larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$   $0,5 \text{ M}$  dan  $25 \text{ mL}$   $\text{KOH}$   $1,0 \text{ M}$  pada suhu  $23,5 \text{ }^\circ\text{C}$ . Ternyata, suhunya naik menjadi  $30,17 \text{ }^\circ\text{C}$ . Hitunglah perubahan entalpi reaksi yang terjadi. (anggaplah bahwa massa jenis larutan  $1\text{g/mL}$  dan kalor jenis larutan  $4,2 \text{ J/g K}$ ).
  11. Perhatikan siklus Hess berikut.



Dari siklus Hess diatas, nilai perubahan entalpi reaksi yang dihasilkan sesuai dengan persamaan reaksi dibawah ini ialah :  $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$

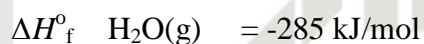
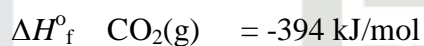
## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

12. Perhatikan kalor reaksi pembentukan air berikut!

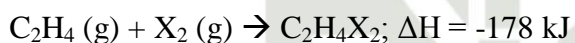


Analisislah grafik diatas, menurut anda berapakah energi yang dibutuhkan tubuh pada penguapan 2 mol air ?

13. Diketahui :


 Menurut data diatas, tentukanlah kalor yang dilepas pada pembakaran 6,72 liter gas  $\text{C}_2\text{H}_4$  pada suhu  $0^\circ\text{C}$ , 1 atm. ( $A_r \text{ C} = 12, \text{ H} = 1$ )

14. Diketahui reaksi:


 Jika energi ikatan (kJ mol<sup>-1</sup>)

$$\text{C} = \text{C} = 614$$

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

$$\text{C} - \text{H} = 413$$

$$\text{X} - \text{X} = 186$$

Tentukanlah energi ikatan C – X!



## LAMPIRAN I

### SOAL PRETEST DAN POSTTEST KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI TERMOKIMIA

**Mata Pelajaran** : Kimia  
**Kelas** : XI IPA  
**Sekolah** : MAN 1 Pekanbaru  
**Alokasi Waktu** : 90 Menit

#### Petunjuk;

- a. Tulislah nama, kelas, dan kelengkapan identitas peserta.
  - b. Bacalah dan analisis pertanyaan yang terdapat dalam lembar soal dengan teliti.
  - c. Jawablah pertanyaan tersebut dengan singkat dan jelas.
1. Hamid sedang melakukan percobaan sederhana terhadap air mendidih dan es. Saat Hamid menyentuh jarinya kedalam air mendidih, maka jarinya akan terasa panas seketika. Sebaliknya, jika jarinya menyentuh es, maka jarinya akan terasa dingin. Menurut anda, mengapa hal tersebut dapat terjadi ? Serta tentukan yang termasuk reaksi eksoterm dan endoterm. Kemukakan alasanmu!
  2. Perhatikan proses-proses yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari berikut ini !
    - (a) Anita dipagi hari menjemurkan pakaiannya dibawah teriknya matahari. Setelah beberapa jam kemudian anita mengangkat pakaiannya yang telah kering.
    - (b) Adanya pembakaran elpiji
    - (c) Andi melakukan pengelasan logam sampai logam meleleh.
    - (d) Besi yang didiamkan selama bertahun-tahun akan mengalami perkaratan.
 Diantara proses yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari tersebut, manakah menurut anda yang termasuk reaksi endoterm dan eksoterm. Berikan alasanmu!

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

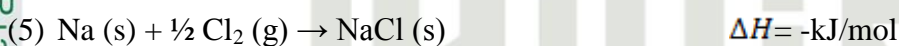
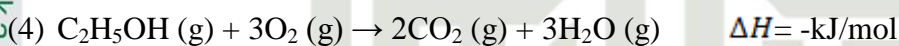
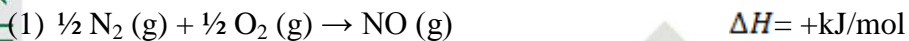
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

3. Pada reaksi antara larutan NaOH dengan larutan HCl dalam suatu tabung reaksi, terjadi kenaikan suhu yang menyebabkan suhu tabung reaksi naik, demikian juga dengan suhu sekitarnya. Dalam kasus ini, analisislah menurut anda yang termasuk sistem dan lingkungan, sertakan alasanmu!

4. Perhatikan persamaan reaksi termokimia dibawah ini!

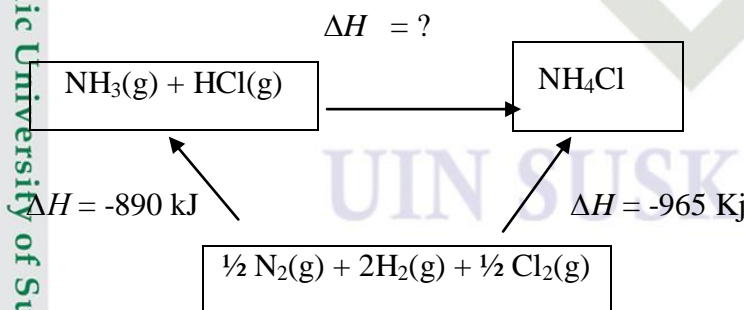


Analisislah persamaan reaksi diatas, menurut anda manakah yang termasuk kedalam  $\Delta H_f^\circ$ ,  $\Delta H_d^\circ$  dan  $\Delta H_c^\circ$ . Berikan alasanmu dan jelaskan!

5. Suatu bahan bakar mempunyai entalpi pembakaran -250 kJ/mol. Jika 4 gram bahan bakar tersebut ( $M_r$  90) dibakar, maka entalpi pembakaran yang dihasilkan sebanyak ?

6. Ke dalam kalorimeter sederhana direaksikan 25 mL larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5 M dan 25 mL KOH 1,0 M pada suhu 23,5 °C. Ternyata, suhunya naik menjadi 30,17 °C. Hitunglah perubahan entalpi reaksi yang terjadi. (anggaplah bahwa massa jenis larutan 1g/mL dan kalor jenis larutan 4,2 J/g K).

7. Perhatikan siklus Hess berikut.

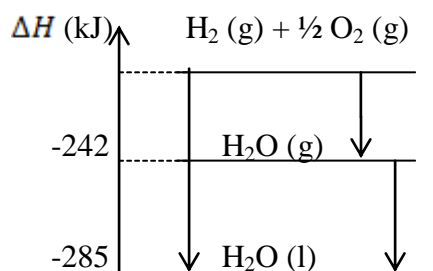


Dari siklus Hess diatas, nilai perubahan entalpi reaksi yang dihasilkan sesuai dengan persamaan reaksi dibawah ini ialah :  $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

8. Perhatikan kalor reaksi pembentukan air berikut!



Analisislah grafik diatas, menurut anda berapakah energi yang dibutuhkan tubuh pada penguapan 2 mol air ?

9. Diketahui :

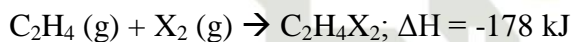
$$\Delta H_f^\circ \text{ CO}_2(\text{g}) = -394 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^\circ \text{ H}_2\text{O}(\text{g}) = -242 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^\circ \text{ C}_2\text{H}_4(\text{g}) = +52 \text{ kJ/mol}$$

Menurut data diatas, tentukanlah kalor yang dilepas pada pembakaran 6,72 liter gas  $\text{C}_2\text{H}_4$  pada suhu  $0^\circ\text{C}$ , 1 atm. ( $A_r \text{ C} = 12$ ,  $\text{H} = 1$ )

10. Diketahui reaksi:



Jika energi ikatan ( $\text{kJ mol}^{-1}$ )

$$\text{C} = \text{C} = 614$$

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

$$\text{C} - \text{H} = 413$$

$$\text{X} - \text{X} = 186$$

Tentukanlah energi ikatan  $\text{C} - \text{X}$ !

**LAMPIRAN J**

**VALIDASI EMPIRIS BUTIR SOAL**  
(MENGUNAKAN *SOFTWARE ANATES VERSI 4.0.5*)

**Jumlah Subjek : 25**

**Jumlah Butir Soal : 14**

Nomor urut	Nomor Subjek	No. Butir Baru		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		No. Butir Asli		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nama	Skor Ideal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	1	PD-1		1	1	2	1	2	2	2	1	1	0	2	2	0	0
	2	PD-2		4	0	4	1	4	3	2	1	2	2	3	2	0	0
	3	PD-3		3	1	3	1	3	2	2	1	3	3	2	0	3	3
	4	PD-4		4	1	4	3	4	2	3	3	4	1	3	2	0	0
	5	PD-5		4	0	4	3	4	1	2	3	2	3	2	1	2	2
	6	PD-6		4	1	4	2	4	2	1	2	4	1	3	2	2	2
	7	PD-7		2	3	3	3	2	0	3	3	2	2	2	2	0	0
	8	PD-8		3	4	2	1	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2
	9	PD-9		3	1	3	1	3	1	1	1	2	0	1	0	0	0
	10	PD-10		4	2	4	1	4	4	4	1	2	2	3	2	4	4
	11	PD-11		3	0	3	1	3	1	0	1	1	0	1	0	0	0
	12	PD-12		3	1	2	2	3	3	1	2	3	0	1	2	0	0
	13	PD-13		2	2	3	2	3	2	2	2	0	0	2	0	2	2
	14	PD-14		4	3	4	2	4	2	0	2	1	2	2	1	0	0
	15	PD-15		2	2	2	4	3	2	2	4	2	2	2	2	4	4
	16	PD-16		2	1	2	0	2	1	1	0	2	0	1	0	0	0

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

17	PD-17	2	1	2	0	2	2	2	0	2	2	2	2	0	0	
18	PD-18	4	3	4	0	4	1	1	0	4	1	3	1	0	0	
19	PD-19	4	1	4	0	4	2	2	0	4	1	1	1	0	0	
20	PD-20	3	2	3	2	3	1	1	2	3	2	1	2	2	2	
21	PD-21	3	2	3	2	3	2	2	2	3	1	2	1	1	1	
22	PD-22	3	0	3	2	3	0	0	2	3	2	0	0	0	0	
Nomor urut	Nomor Subjek	No. Butir Baru	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		No. Butir Asli	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nama   Skor Ideal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
23	PD-23	3	2	3	1	3	2	2	1	3	0	2	0	2	2	
24	PD-24	4	3	4	2	4	3	3	2	4	1	3	1	0	0	
25	PD-25	4	2	4	1	4	4	4	1	2	1	4	3	2	2	

**Rekapitulasi Validitas Butir Soal dengan Bantuan *Software Anates Versi 4.0.5***

No. Butir Baru	No. Butir Asli	Korelasi	Signifikansi
1	1	0.533	Signifikan
2	2	0.361	-
3	3	0.506	Signifikan
4	4	0.457	-
5	5	0.630	Sangat Signifikan
6	6	0.545	Signifikan
7	7	0.642	Sangat Signifikan

8	8	0.457	-
9	9	0.293	-
10	10	0.504	Signifikan
11	11	0.698	Sangat Signifikan
12	12	0.546	Signifikan
13	13	0.634	Sangat Signifikan
14	14	0.657	Sangat Signifikan

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic U

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun





## LAMPIRAN K

### RELIABILITAS TES

(MENGUNAKAN SOFTWARE ANATES VERSI 4.0.5)

**Rata-rata** = 26.84

**Simpangan Baku** = 7.59

**Korelasi XY** = 0.55

**Reliabilitas Tes** = 0.71

No. Urut	No. Subyek	Kode>Nama Subyek	Skor Ganjil	Skor Genap	Skor Total
1	10	PD-10	25	16	41
2	25	PD-25	24	14	38
3	24	PD-15	17	20	37
4	4	PD-4	22	12	34
5	15	PD-6	22	12	34
6	5	PD-24	22	12	34
7	6	PD-5	20	13	33
8	2	PD-3	19	11	30
9	3	PD-8	16	14	30
10	7	PD-20	16	13	29
11	8	PD-2	19	9	28
12	14	PD-21	17	11	28
13	21	PD-7	14	13	27
14	20	PD-14	15	12	27
15	23	PD-18	20	6	26
16	18	PD-23	18	8	26
17	12	PD-13	14	10	24
18	19	PD-19	19	5	24
19	13	PD-12	13	10	23
20	17	PD-17	12	7	19
21	1	PD-22	13	6	19
22	9	PD-1	10	7	17
23	22	PD-9	13	4	17
24	11	PD-11	11	3	14
25	16	PD-16	10	2	12

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

UIN SUSKA RIAU



## LAMPIRAN L

### TINGKAT KESUKARAN SOAL

(MENGUNAKAN *SOFTWARE ANATES VERSI 4.0.5*)

**Jumlah Subyek** : 25

**Butir Soal** : 14

No. Butir Baru	No. Butir Asli	Tingkat Kesukaran (%)	Tafsiran
1	1	76.79	Mudah
2	2	28.57	Sukar
3	3	76.79	Mudah
4	4	41.07	Sedang
5	5	80.36	Mudah
6	6	50.00	Sedang
7	7	46.43	Sedang
8	8	41.07	Sedang
9	9	60.71	Sedang
10	10	26.79	Sukar
11	11	50.00	Sedang
12	12	33.93	Sedang
13	13	26.79	Sukar
14	14	25.00	Sukar

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**LAMPIRAN M**

**DAYA PEMBEDA SOAL**

**Kelompok Unggul**

No. Subyek	Kode>Nama Subyek	Skor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10	PD-10	41	4	2	4	1	4	4	4	1	2	2	3	2	4	4
25	PD-25	38	4	2	4	1	4	4	4	1	2	1	4	3	2	2
15	PD-15	37	2	2	2	4	3	2	2	4	2	2	2	2	4	4
4	PD-4	34	4	1	4	3	4	2	3	3	4	1	3	2	0	0
9	PD-6	34	4	1	4	2	4	2	1	2	4	1	3	2	2	2
24	PD-24	34	4	3	4	2	4	3	3	2	4	1	3	1	0	0
5	PD-5	33	4	0	4	3	4	1	2	3	2	3	2	1	2	2
<b>Rata-Rata Skor</b>			3.71	1.57	3.71	2.29	3.86	2.57	2.71	2.29	2.86	1.57	2.86	1.86	2.00	2.00
<b>Simpang Baku</b>			0.76	0.98	0.76	1.11	0.38	1.13	1.11	1.11	1.07	0.79	0.69	0.69	1.63	1.63

**Kelompok Asor**

No. Subyek	Kode>Nama Subyek	Skor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
12	PD-12	23	3	1	2	2	3	3	1	2	3	0	1	2	0	0
17	PD-17	19	2	1	2	0	2	2	2	0	2	2	2	2	0	0
22	PD-22	19	3	0	3	2	3	0	0	2	3	2	0	0	1	0
1	PD-1	17	1	1	2	1	2	2	2	1	1	0	2	2	0	0
9	PD-9	17	3	1	3	1	3	1	1	1	2	0	1	0	0	0
11	PD-11	14	3	0	3	1	3	1	0	1	1	0	1	0	0	0
16	PD-16	12	2	1	2	0	2	1	1	0	2	0	1	0	0	0
<b>Rata-Rata Skor</b>			2.43	0.71	2.43	1.00	2.57	1.43	1.00	1.00	2.00	0.57	1.14	0.86	0.14	0.00
<b>Simpang Baku</b>			0.79	0.49	0.53	0.82	0.53	0.98	0.82	0.82	0.82	0.98	0.69	1.07	0.38	0.00

1. Diarang mengutip atau sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipaparkan dalam karya tulis lain, penulisan laporan, penyusunan laporan, atau publikasi ilmiah, tanpa menyebutkan sumber.  
 2. Diarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





**Rekapitulasi Daya Pembeda dengan Menggunakan Bantuan Software Anates Versi 4.0.5**

**Jumlah Subyek** : 25 **Un** : Unggul  
**Kelompok atas/bawah (n)** : 7 **SB** : Simpang Baku  
**Butir Soal** : 14 **As** : Asor

No.	Butir Asli	Rata-Rata Un	Rata-Rata As	Beda	SB Un	SB As	SB Gab	t	DP (%)
1	1	3.71	2.43	1.29	0.76	0.79	0.41	3.12	32.14
2	2	1.57	0.71	0.86	0.98	0.49	0.41	2.08	21.43
3	3	3.71	2.43	1.29	0.76	0.53	0.35	3.67	32.14
4	4	2.29	1.00	1.29	1.11	0.82	0.52	2.46	32.14
5	5	3.86	2.57	1.29	0.38	0.53	0.25	5.20	32.14
6	6	2.57	1.43	1.14	1.13	0.98	0.57	2.02	28.57
7	7	2.71	1.00	1.71	1.11	0.82	0.52	3.29	42.86
8	8	2.29	1.00	1.29	1.11	0.82	0.52	2.46	32.14
9	9	2.86	2.00	0.86	1.07	0.82	0.51	1.69	21.43
10	10	1.57	0.57	1.00	0.79	0.98	0.47	2.11	25.00
11	11	2.86	1.14	1.71	0.69	0.69	0.37	4.65	42.86
12	12	1.86	0.86	1.00	0.69	1.07	0.48	2.08	25.00
13	13	2.00	0.14	1.86	1.63	0.38	0.63	2.93	46.43
14	14	2.00	0.00	2.00	1.63	0.00	0.62	3.24	50.00

- Hak Cipta Milik UIN Suska Riau
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Rangkaian hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan,  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa

LAMPIRAN N

REKAP ANALISIS BUTIR SOAL

Rata-Rata : 26.84

Realibilitas Tes : 0.71

Simpang Baku : 7.59

Butir Soal : 14

Korelasi XY : 0.55

Jumlah Subyek : 25

No	No. Butir Asli	T	DP (%)	T. Kesukaran	Korelasi	Sign. Korelasi	Keputusan
1	1	3.12	32.14	Mudah	0.533	Signifikan	Digunakan
2	2	2.08	21.43	Sukar	0.361	-	Tidak Digunakan
3	3	3.67	32.14	Mudah	0.506	Signifikan	Digunakan
4	4	2.46	32.14	Sedang	0.457	-	Tidak Digunakan
5	5	5.20	32.14	Mudah	0.630	Sangat Signifikan	Digunakan
6	6	2.02	28.57	Sedang	0.545	Signifikan	Digunakan
7	7	3.29	42.86	Sedang	0.642	Sangat Signifikan	Digunakan
8	8	2.46	32.14	Sedang	0.457	-	Tidak Digunakan
9	9	1.69	21.43	Sedang	0.293	-	Tidak Digunakan
10	10	2.11	25.00	Sukar	0.504	Signifikan	Digunakan
11	11	4.65	42.86	Sedang	0.698	Sangat Signifikan	Digunakan
12	12	2.08	25.00	Sedang	0.546	Signifikan	Digunakan
13	13	2.93	46.43	Sukar	0.634	Sangat Signifikan	Digunakan
14	14	3.24	50.00	Sukar	0.657	Sangat Signifikan	Digunakan



## LAMPIRAN O

© Hak c

**Tabel Analisis Deskriptif Test**

### Descriptive Statistics

	N	Minimu m	Maximu m	Mean	Std. Deviation
Pre-Test Eksperimen	30	25	58	40.87	10.153
Post- Test Eksperimen	30	80	95	86.50	4.066
Pre-Test Kontrol	31	20	50	36.19	8.146
Post-Test Kontrol	31	67	89	78.58	4.780
Valid N (listwise)	30				

Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu mass
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU

LAMPIRAN P

Normalitas Data Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
		Statistic	df	Sig.
Berpikir Kritis Siswa	Pre-Test Eksperimen	.151	30	.080
	Post-Test Eksperimen	.118	30	.200
	Pre-Test Kontrol	.118	31	.200
	Post-Test Kontrol	.133	31	.171

Berdasarkan Tabel *Output* diatas, diketahui bahwa nilai signifikansi untuk kelas *pretest* eksperimen sebesar 0,080 dan *pretest* kelas kontrol sebesar 0,200. Kemudian pada kelas *posttest* eksperimen sebesar 0,200 dan *posttest* kelas kontrol sebesar 0,171. Angka ini menunjukkan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Maka sesuai dengan pengambilan dasar keputusan dalam uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* diatas, dapat disimpulkan bahwa data pada kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Shite Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu mass
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LAMPIRAN Q

### Uji Homogenitas berpikir kritis

	Levene Statistic	Df1	Df2	Sig.
Eksperimen	2.423	1	58	.125
Kontrol	3.114	1	60	.083

Berdasarkan hasil *output* dari program SPSS Versi 21 dengan menggunakan rumus uji *One Way Anova* didapatkan nilai uji homogenitas pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 0,125 dan 0,083. Karena nilai signifikansi (Sig.) lebih besar dari 0,05, maka sebagaimana dasar pengambilan keputusan dalam uji homogenitas diatas disimpulkan bahwa varians data hasil *posttest* siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama atau homogen.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak

k UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU

LAMPIRAN R

Analisis Data Hipotesis *Independent Sample T-Test* Hasil Belajar Siswa

Group Statistics					
kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	
berpikir kritis siswa	Posttest Eksperimen	30	86.50	4.066	.742
	Posttest Kontrol	31	78.58	4.780	.859

Independent Samples Test						
	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
berpikir kritis siswa	Equal variances assumed	.172	.679	6.959	59	.000

Berdasarkan Tabel *Output* diatas pada bagian “*Equal ariances assumed*” diketahui nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 yang mana lebih kecil dari 0,05 (  $0,000 < 0,05$  ), dan  $t_{hitung}$  lebih besar dari pada  $t_{tabel}$  ( $6,959 > 1,998$ ) maka sebagaimana dasar pengambilan keputusan dalam uji *independent sample t-test* dapat disimpulkan bahwa  $H_a$  diterima dan  $H_o$  ditolak. Sehingga terdapat pengaruh strategi *dynamic problem solving* berbasis *conceptual scaffolding* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI pada materi termokimia.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**LAMPIRAN S**

**Analisis Koefisien Determinasi**

Rumus uji determinasi adalah :

$$r^2 = \frac{t^2}{t^2 + n - 2}$$

Sedangkan untuk menentukan besarnya pengaruh dari perlakuan digunakan dengan rumus :

$$K_p = r^2 \times 100\%$$

Keterangan :

- t = lambang statistik untuk menguji hipotesis
- r<sup>2</sup> = koefisien determinasi
- K<sub>p</sub> = Koefisien pengaruh

Diketahui:

T = 6,959

N = 30 + 31 = 61

$$r^2 = \frac{t^2}{t^2 + n - 2}$$

$$r^2 = \frac{6,959^2}{6,959^2 + 61 - 2}$$

$$r^2 = \frac{48,427681}{48,427681 + 59}$$

$$r^2 = \frac{48,427681}{107,427681}$$

r<sup>2</sup> = 0,450793

K<sub>p</sub> = r<sup>2</sup> x 100%

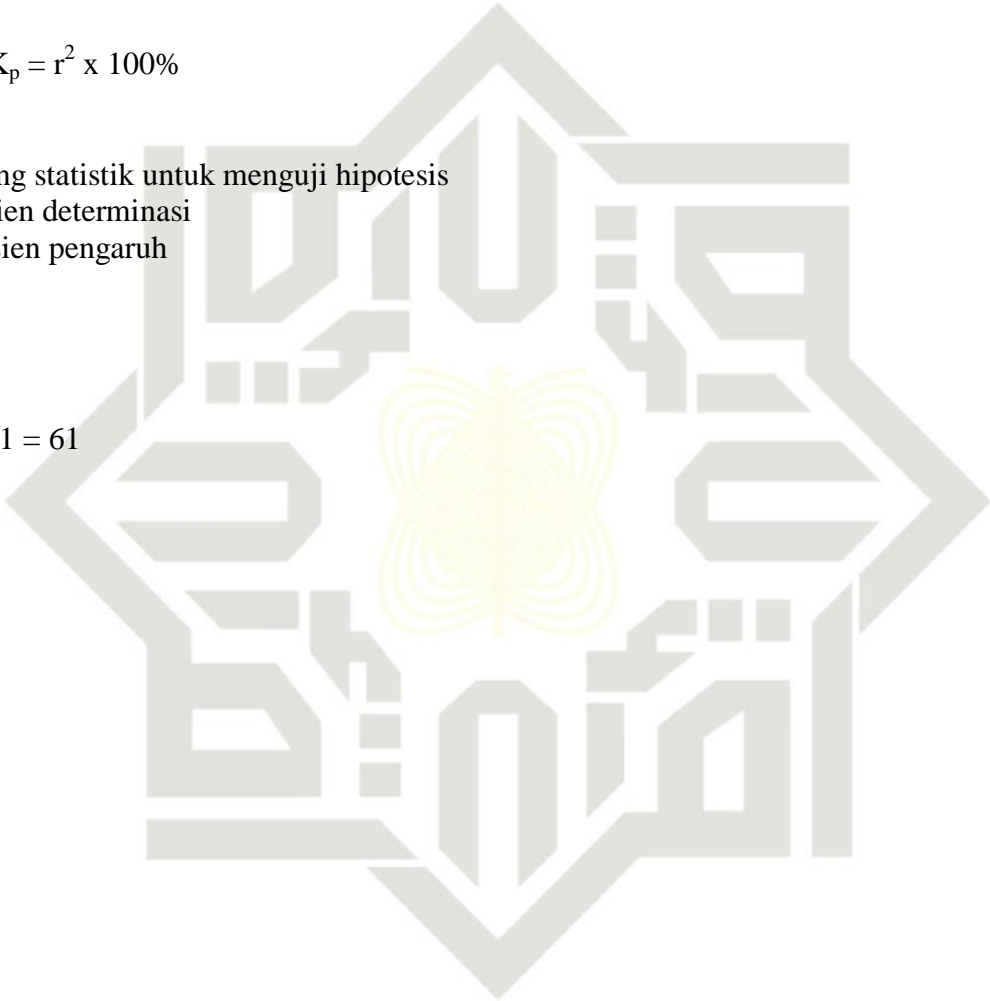
0,450793 x 100%

45,08%

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu mass
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

**LAMPIRAN T**

**REKAPITULASI HASIL *PRETEST* KEMAMPUAN BERPIKIR PESERTA DIDIK KELAS EKSPERIMEN**

**Kelas XI MIA 3**

No	Nama	Poin <i>Pretest</i> Soal No (Skor Maks)										Jumlah	Nilai
		1 (4)	2 (4)	3 (4)	4 (4)	5 (4)	6 (4)	7 (4)	8 (4)	9 (4)	10 (4)		
1	Adjie Patrian Khalis	2	2	4	2	3	1	2	2	2	2	22	55
2	Alya Nabila	2	2	2	1	2	0	2	3	2	1	17	43
3	Argyanti Hasanah	2	3	1	2	2	1	2	3	0	0	16	40
4	Arvy Anggara	2	2	2	1	2	1	2	2	0	0	14	35
5	Aulia Putri Rinandy	2	2	4	3	4	1	2	2	1	1	22	55
6	Dini Marlina	2	2	1	1	2	0	1	1	0	0	10	25
7	Hamid Syahputra	2	2	2	1	4	0	2	2	0	0	15	38
8	Hasan Basri	2	1	2	2	4	0	3	3	1	0	18	45
9	Ihsan Riznawa	2	2	4	2	4	2	2	2	2	1	23	58
10	Imam Romanov Aziz	2	2	2	2	4	1	4	2	2	2	23	58
11	Imam Syuhada Alfarisy	2	1	2	2	2	0	1	2	1	1	14	35
12	Indria Naziyah H	2	1	1	2	2	0	1	1	0	0	10	25
13	Ivena Fitri Azzahra	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	18	45
14	Lutfiah Kayana	2	2	4	3	3	1	3	2	1	1	22	55
15	M. Fadli	2	2	2	2	4	1	2	1	1	1	18	45
16	Miftahul Ilmi	2	2	2	2	2	0	2	2	0	0	14	35
17	Nurzela Darmadi	2	2	2	2	2	0	2	2	0	0	14	35
18	Putri Nabila	2	1	2	1	2	0	1	1	0	0	10	25
19	Rakhsanda Sarah Dev	1	2	1	1	2	1	2	2	0	0	12	30

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun t



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun t

20	Rara Dwi Fayza	2	2	1	3	1	1	1	2	1	1	15	38
21	Rendy Prayoga	2	2	3	2	1	1	2	2	2	1	18	45
22	Rifda Syofiani	2	3	1	2	2	1	3	2	1	1	18	45
23	Rohmadina Sahputri	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	13	33
24	Salsabila Afifah	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	13	33
25	Salwa Madihah S	2	3	2	1	4	2	2	2	2	2	22	55
26	Sri Mulyani	2	3	2	2	2	1	2	2	1	1	18	45
27	Vito Setiawan	1	2	2	2	2	2	2	2	0	0	15	38
28	Wulan Patricia	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	13	33
29	Zaira Khairiyah Hayati	2	1	4	1	2	2	2	3	0	0	17	43
30	Zulfadly Fahlefy	2	2	3	1	2	1	1	1	1	0	14	35
	<b>Jumlah</b>	57	57	64	53	72	26	56	57	26	20	488	1225
	<b>Rata-Rata</b>	1.9	1.9	2.133	1.77	2.4	0.87	1.867	1.9	0.867	0.667	16.2667	40.833

a. Memberikan penjelasan lanjut =  $\frac{57 + 57}{2} = \frac{114}{2} = 57$   
 $= \frac{57}{30 \times 4} = \frac{57}{120} = 0,47 = 47\%$

b. Membangun kemampuan dasar =  $\frac{64}{120} = 0,53 = 53\%$

c. Menyimpulkan =  $\frac{72 + 57}{2} = 64,5$   
 $= \frac{64,5}{30 \times 4} = \frac{64,5}{120} = 0,54 = 54\%$

d. memberikan penjelasan lanjut =  $\frac{53 + 56}{2} = 54,5$   
 $= \frac{54,5}{30 \times 4} = \frac{54,5}{120} = 0,45 = 45\%$

e. mengatur strategi & taktik =  $\frac{26 + 26 + 29}{3} = 24$   
 $= \frac{24}{30 \times 4} = \frac{24}{120} = 0,2 = 20\%$

LAMPIRAN U

REKAPITULASI HASIL *POSTTEST* KEMAMPUAN BERPIKIR PESERTA DIDIK KELAS EKSPERIMEN

Kelas XI MIA 3

No	Nama	Poin <i>Posttest</i> Soal No (Skor Maks)										Jumlah	Nilai
		1(4)	2(4)	3(4)	4(4)	5(4)	6(4)	7(4)	8(4)	9(4)	10(4)		
1	Adjie Patrian Khalis	3	4	4	2	4	4	3	3	4	4	35	87
2	Alya Nabila	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	37	92
3	Argyanti Hasanah	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	35	87
4	Arvy Anggara	3	3	4	4	4	2	3	3	4	3	33	82
5	Aulia Putri Rinandy	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	36	89
6	Dini Marlina	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	35	86
7	Hamid Syahputra	4	4	4	3	4	4	3	2	4	4	36	90
8	Hasan Basri	4	3	4	2	4	4	3	3	4	4	35	86
9	Ihsan Riznawa	4	4	2	2	2	4	3	3	4	4	32	80
10	Imam Romanov Aziz	3	4	4	4	2	4	4	2	3	4	34	85
11	Imam Syuhada Alfarisy	3	3	4	2	4	4	4	4	4	4	36	90
12	Indria Naziah H	2	3	4	2	4	4	3	3	4	4	33	83
13	Ivena Fitri Azzahra	2	3	4	2	4	1	4	4	4	4	32	80
14	Lutfiah Kayana	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	35	87
15	M. Fadli	3	2	4	2	4	4	3	3	4	4	33	82
16	Miftahul Ilmi	3	3	4	4	4	2	2	4	3	3	32	80
17	Nurzela Darmadi	2	4	4	2	4	4	4	4	3	3	34	85
18	Putri Nabila	2	2	4	4	4	1	4	4	4	4	33	82

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun t

©

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

19	Rakhsanda Sarah Dev	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4	36	89
20	Rara Dwi Fayza	3	2	4	2	4	4	3	4	4	4	34	85
21	Rendy Prayoga	3	4	4	4	2	4	4	4	3	4	36	90
22	Rifda Syofiani	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	34	85
23	Rohmadina Sahputri	4	4	4	2	4	4	3	3	3	4	35	87
24	Salsabila Afifah	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	36	90
25	Salwa Madihah S	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	38	95
26	Sri Mulyani	3	4	4	2	4	2	4	4	4	4	35	87
27	Vito Setiawan	3	2	4	2	4	4	3	3	4	4	33	82
28	Wulan Patricia	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	36	90
29	Zaira Khairiyah Hayati	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	38	95
30	Zulfadly Fahlefy	3	3	4	4	4	4	4	3	2	4	35	87
	<b>Jumlah</b>	95	99	117	88	111	108	104	99	107	114	1042	2595
	<b>Rata-Rata</b>	3.17	3.3	3.9	2.93	3.7	3.6	3.47	3.3	3.57	3.8	34.73	86.5

a. Memberikan penjelasan sederhana =  $\frac{95+99}{2} = 97$   
 $= \frac{97}{30 \times 4} = \frac{97}{120} = 0,80 = 80\%$

b. Membangun kemampuan dasar =  $\frac{117}{30 \times 4} = 0,97 = 97\%$

c. Menyimpulkan =  $\frac{111+99}{2} = 103$   
 $= \frac{103}{30 \times 4} = \frac{103}{120} = 0,85 = 85\%$

d. Memberikan penjelasan lanjut =  $\frac{88+104}{2} = 96$   
 $= \frac{96}{30 \times 4} = \frac{96}{120} = 0,8 = 80\%$

e. mengatur strategi & taktik =  $\frac{108+107+114}{3} = 109,7$   
 $= \frac{109,7}{30 \times 4} = \frac{109,7}{120} = 0,91 = 91\%$

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun t

LAMPIRAN V

REKAPITULASI HASIL *PRETEST* KEMAMPUAN BERPIKIR PESERTA DIDIK KELAS KONTROL

Kelas X MIA 2

No	Nama	Poin Pretes Soal No (Skor Maks)										Jumlah	Nilai
		1 (4)	2 (4)	3 (4)	4 (4)	5 (4)	6 (4)	7 (4)	8 (4)	9 (4)	10 (4)		
1	Fadillah Ridho Alrasyid	1	1	2	1	2	0	1	2	0	0	10	25
2	Annisa Zahra A	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	13	33
3	Aulia Nafisah Salwa	2	2	2	2	3	1	1	2	2	1	18	45
4	Cevira Dhiya Ayuni	2	3	2	3	2	1	1	2	2	2	20	50
5	Fadillah Ridho Alrasyid	2	2	3	2	2	1	2	2	1	1	18	45
6	Fauzan Alghifari	2	2	2	2	2	0	2	2	0	0	14	35
7	Gusthavika Effrian	2	3	1	1	2	1	1	1	1	0	13	33
8	Hanifah	1	2	2	3	4	0	2	2	2	0	18	45
9	Husna Nabilla	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	16	40
10	Ibrah Suhardi	2	2	4	2	3	0	2	2	0	0	17	43
11	Ivander Perdana Mokhtar	2	2	2	1	2	2	2	2	0	0	15	38
12	M. Abdul Wafi	2	2	2	0	2	0	0	0	0	0	8	20
13	M. Fahmi Arif	1	1	2	2	2	0	1	1	0	0	10	25
14	M. Fazli Ahadan	2	2	4	1	3	1	2	1	1	1	18	45
15	M. ikhsan	1	2	3	1	2	1	1	1	1	1	14	35
16	Mirza Hardian M	2	2	2	1	2	2	2	1	0	0	14	35
17	M. Nur Rohit	2	3	3	1	2	2	2	2	0	0	17	43
18	M. Ridho	2	2	2	2	2	1	1	1	1	0	14	35

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun t

19	M. Rifqi Naufal	2	2	2	2	2	1	1	1	1	0	14	35
20	Muhammad Fadhil	2	2	2	2	3	1	1	2	2	1	18	45
21	Muhammad Nurfi Syahlan	2	2	2	1	2	2	2	2	0	0	15	38
22	Nikmatus Sya'adah	2	2	2	1	2	2	2	2	0	0	15	38
23	Novita Sari	1	2	2	1	3	1	1	1	1	1	14	35
24	Nur Wahyu Arsyanto	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	10	25
25	Rahmat Noferdy	2	2	1	2	2	1	1	2	1	1	15	38
26	Raida Afifah	1	2	2	1	2	1	2	1	1	1	14	35
27	Raihan Saputra	2	2	1	1	2	0	1	1	0	0	10	25
28	Rizaldi Rio H	2	2	3	3	2	1	2	2	2	1	20	50
29	Sabila Azzahra	1	2	2	2	2	2	1	2	0	0	14	35
30	Salsabilla Sarah Nur	2	2	3	3	2	1	2	1	1	1	18	45
31	Zarifah Farhah	1	2	2	1	2	0	1	1	0	0	10	25
32	<b>Jumlah</b>	54	63	68	49	68	29	43	44	22	14	454	1139
	<b>Rata-Rata</b>	1.74	2.03	2.19	1.58	2.194	0.94	1.387	1.419	0.71	0.452	14.645	36.74

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun t

a. Memberikan penjelasan sederhana =  $\frac{54 + 63}{2} = 58,5$   
 $= \frac{58,5}{31 \times 4} = \frac{58,5}{124} = 0,47 = 47\%$

b. Membangun kemampuan dasar =  $\frac{68}{31 \times 4} = \frac{68}{124} = 0,54 = 54 \%$

c. Menyimpulkan =  $\frac{68 + 44}{2} = 56$   
 $= \frac{56}{30 \times 4} = \frac{56}{124} = 0,45 = 45\%$

d. Memberikan penjelasan lanjut =  $\frac{49 + 43}{2} = 46$   
 $= \frac{46}{31 \times 4} = \frac{46}{124} = 0,37 = 37\%$

e. mengatur strategi & taktik =  $\frac{29 + 22 + 14}{3} = 21,67$   
 $= \frac{21,67}{31 \times 4} = \frac{21,67}{124} = 0,17 = 17\%$

LAMPIRAN W

REKAPITULASI HASIL *POSTTEST* KEMAMPUAN BERPIKIR PESERTA DIDIK KELAS KONTROL

Kelas XI MIA 2

No	Nama	Poin <i>Pretest</i> Soal No (Skor Maks)										Jumlah	Nilai
		1 (4)	2 (4)	3 (4)	4 (4)	5 (4)	6 (4)	7 (4)	8 (4)	9 (4)	10 (4)		
1	Fadillah Ridho Alrasyid	3	4	4	3	1	1	4	2	2	4	28	70
2	Annisa Zahra A	3	4	4	4	4	3	4	4	2	4	36	89
3	Aulia Nafisah Salwa	2	2	4	1	2	1	4	4	4	3	27	67
4	Cevira Dhiya Ayuni	2	3	3	2	4	4	4	2	2	3	29	72
5	Fadillah Ridho Alrasyid	2	3	4	1	3	1	4	4	4	4	30	74
6	Fauzan Alghifari	2	3	4	2	4	4	4	4	2	3	32	79
7	Gusthavika Effrian	3	3	4	1	2	4	4	4	4	4	33	83
8	Hanifah	2	3	4	3	4	4	4	1	4	4	33	83
9	Husna Nabilla	2	4	4	3	4	2	4	1	4	4	32	79
10	Ibrah Suhardi	2	3	4	1	4	1	4	4	4	4	31	77
11	Ivander Perdana Mokhtar	2	3	4	3	2	4	4	4	4	2	32	79
12	M. Abdul Wafi	2	3	4	2	4	4	4	2	4	4	33	81
13	M. Fahmi Arif	3	3	4	2	4	1	4	4	2	4	31	76
14	M. Fazli Ahadan	2	3	4	2	4	1	4	1	4	4	29	72
15	M. ikhsan	2	3	4	2	4	4	4	1	3	4	31	78
16	Mirza Hardian M	2	3	4	2	4	3	4	3	3	3	31	77
17	M. Nur Rohit	2	3	4	1	2	4	4	4	4	4	32	79
18	M. Ridho	2	3	4	3	2	4	4	4	2	3	31	78
19	M. Rifqi Naufal	2	2	4	2	4	1	4	4	4	4	31	77

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun t

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun t

20	Muhammad Fadhil	2	3	4	1	4	1	4	4	4	4	31	78
21	Muhammad Nurfi Syahlan	2	3	4	1	4	1	4	4	4	4	31	77
22	Nikmatus Sya'adah	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	35	87
23	Novita Sari	3	2	4	4	4	3	4	1	4	4	33	83
24	Nur Wahyu Arsyanto	2	4	4	2	4	4	4	2	3	4	33	81
25	Rahmat Nofurdy	2	3	4	4	4	4	4	2	3	3	33	81
26	Raida Afifah	3	3	3	2	2	4	4	4	4	4	33	81
27	Raihan Saputra	3	3	4	3	4	2	4	1	2	4	30	76
28	Rizaldi Rio H	3	3	4	2	4	3	4	4	4	4	35	87
29	Sabila Azzahra	3	4	3	2	4	3	4	2	4	4	33	81
30	Salsabilla Sarah Nur	2	4	4	2	2	1	4	4	4	4	31	76
31	Zarifah Farhah	3	4	4	2	3	2	4	1	4	4	31	78
<b>Jumlah</b>		72	96	120	69	105	83	124	90	106	116	981	2436
<b>Rata-Rata</b>		2.323	3.097	3.871	2.226	3.387	2.677	4	2.903	3.419	3.742	31.6452	78.5806

Memberikan penjelasan sederhana =  $\frac{72 + 96}{2} = 84$   
 $= \frac{84}{31 \times 4} = \frac{84}{124} = 0,67 = 67\%$

Membangun kemampuan dasar =  $\frac{120}{31 \times 4} = 0,96 = 96\%$

Menyimpulkan =  $\frac{105 + 90}{2} = 97,5$   
 $= \frac{97,5}{31 \times 4} = \frac{97,5}{124} = 0,78 = 78\%$

d. Memberikan penjelasan lanjut =  $\frac{69 + 124}{2} = 96,5$   
 $= \frac{96,5}{31 \times 4} = \frac{96,5}{124} = 0,77 = 77\%$

e. Mengatur strategi & taktik =  $\frac{83 + 106 + 116}{3} = 101,67$   
 $= \frac{101,67}{31 \times 4} = \frac{101,67}{124} = 0,82 = 82\%$



## LAMPIRAN X<sub>1</sub>

### Lembar Observasi Aktivitas Guru

#### Lembar Observasi Aktivitas Guru Kelas Eksperimen Dengan Menggunakan Strategi *Dynamic Problem Solving* Berbasis *Conceptual Scaffolding*

Hari/ Tanggal :  
 Nama Sekolah : MAN 1 Pekanbaru  
 Kelas/ Semester : XI MIA 3/ Ganjil  
 Materi Pelajaran : Termokimia  
 Pertemuan : I

Berikanlah tanda (√) pada kolom yang tersedia!

No	Aktivitas Guru Yang Diamati	Skor			
		1	2	3	4
1	Guru memimpin do'a dan mengabsen siswa.				
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.				
3	Guru memotivasi siswa dan menginformasikan bahwa pembelajaran yang akan diterapkan adalah pembelajaran dengan menggunakan <i>Strategi Dynamic Problem Solving</i> Berbasis <i>Conceptual Scaffolding</i> .				
4	Guru mengajukan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang relevan dalam materi.				
5	Guru membagi siswa kedalam kelompok yang heterogen.				
6	Guru membagikan LKPD kepada siswa.				
7	Guru memberikan waktu kepada siswa untuk mendiskusikan masalah yang diberikan dan menemukan solusinya.				
8	Guru mengarahkan siswa selama bediskusi.				
9	Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi.				
10	Guru memberikan kesempatan pada kelompok lain untuk menanggapi presentasi temannya.				
11	Guru mengulang materi secara singkat dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya dari materi yang belum mereka pahami.				
12	Guru mengadakan refleksi dan membimbing siswa merangkum materi.				
13	Guru memberitahukan kegiatan yang akan dilakukan pada				

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim




**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	pertemuan berikutnya.				
14	Guru menutup pelajaran.				

Keterangan:

Skor 1 : Tidak terlaksana (0% - 25% siswa)

Skor 2 : Kurang terlaksana (26% - 50% siswa)

Skor 3 : Terlaksana (51% - 75% siswa)

Skor 4 : Terlaksana dengan baik (76% - 100% siswa)

**Observer**

**Dra. Asmiwati, M. Pd**  
**NIP. 19620910 199403 2001**

UIN SUSKA RIAU



## LAMPIRAN X<sub>2</sub>

### Lembar Observasi Aktivitas Guru

#### Lembar Observasi Aktivitas Guru Kelas Eksperimen Dengan Menggunakan Strategi *Dynamic Problem Solving* Berbasis *Conceptual Scaffolding*

Hari/ Tanggal :  
 Nama Sekolah : MAN 1 Pekanbaru  
 Kelas/ Semester : XI MIA 3/ Ganjil  
 Materi Pelajaran : Termokimia  
 Pertemuan : II

Berikanlah tanda (√) pada kolom yang tersedia!

No	Aktivitas Guru Yang Diamati	Skor			
		1	2	3	4
1	Guru memimpin do'a dan mengabsen siswa.				
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.				
3	Guru memotivasi siswa dan menginformasikan bahwa pembelajaran yang akan diterapkan adalah pembelajaran dengan menggunakan <i>Strategi Dynamic Problem Solving</i> Berbasis <i>Conceptual Scaffolding</i> .				
4	Guru mengajukan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang relevan dalam materi.				
5	Guru membagi siswa kedalam kelompok yang heterogen.				
6	Guru membagikan LKPD kepada siswa.				
7	Guru memberikan waktu kepada siswa untuk mendiskusikan masalah yang diberikan dan menemukan solusinya.				
8	Guru mengarahkan siswa selama bediskusi.				
9	Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi.				
10	Guru memberikan kesempatan pada kelompok lain untuk menanggapi presentasi temannya.				
11	Guru mengulang materi secara singkat dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya dari materi yang belum mereka pahami.				
12	Guru mengadakan refleksi dan membimbing siswa merangkum materi.				
13	Guru memberitahukan kegiatan yang akan dilakukan pada				

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta Ditahan UIN Suska Riau  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	pertemuan berikutnya.				
14	Guru menutup pelajaran.				

Keterangan:

Skor 1 : Tidak terlaksana (0% - 25% siswa)

Skor 2 : Kurang terlaksana (26% - 50% siswa)

Skor 3 : Terlaksana (51% - 75% siswa)

Skor 4 : Terlaksana dengan baik (76% - 100% siswa)

**Observer**

**Dra. Asmiwati, M. Pd**  
**NIP. 19620910 199403 2001**

UIN SUSKA RIAU



### LAMPIRAN X<sub>3</sub>

#### Lembar Observasi Aktivitas Guru

#### Lembar Observasi Aktivitas Guru Kelas Eksperimen Dengan Menggunakan Strategi *Dynamic Problem Solving* Berbasis *Conceptual Scaffolding*

Hari/ Tanggal :  
 Nama Sekolah : MAN 1 Pekanbaru  
 Kelas/ Semester : XI MIA 3/ Ganjil  
 Materi Pelajaran : Termokimia  
 Pertemuan : III

Berikanlah tanda (√) pada kolom yang tersedia!

No	Aktivitas Guru Yang Diamati	Skor			
		1	2	3	4
1	Guru memimpin do'a dan mengabsen siswa.				
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.				
3	Guru memotivasi siswa dan menginformasikan bahwa pembelajaran yang akan diterapkan adalah pembelajaran dengan menggunakan <i>Strategi Dynamic Problem Solving</i> Berbasis <i>Conceptual Scaffolding</i> .				
4	Guru mengajukan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang relevan dalam materi.				
5	Guru membagi siswa kedalam kelompok yang heterogen.				
6	Guru membagikan LKPD kepada siswa.				
7	Guru memberikan waktu kepada siswa untuk mendiskusikan masalah yang diberikan dan menemukan solusinya.				
8	Guru mengarahkan siswa selama bediskusi.				
9	Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi.				
10	Guru memberikan kesempatan pada kelompok lain untuk menanggapi presentasi temannya.				
11	Guru mengulang materi secara singkat dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya dari materi yang belum mereka pahami.				
12	Guru mengadakan refleksi dan membimbing siswa merangkum materi.				
13	Guru memberitahukan kegiatan yang akan dilakukan pada				

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	pertemuan berikutnya.				
14	Guru menutup pelajaran.				

Keterangan:

Skor 1 : Tidak terlaksana (0% - 25% siswa)

Skor 2 : Kurang terlaksana (26% - 50% siswa)

Skor 3 : Terlaksana (51% - 75% siswa)

Skor 4 : Terlaksana dengan baik (76% - 100% siswa)

**Observer**

**Dra. Asmiwati, M. Pd**  
**NIP. 19620910 199403 2001**

UIN SUSKA RIAU



LAMPIRAN X<sub>4</sub>

**Lembar Observasi Aktivitas Guru**

**Lembar Observasi Aktivitas Guru Kelas Eksperimen Dengan Menggunakan Strategi *Dynamic Problem Solving* Berbasis *Conceptual Scaffolding***

Hari/ Tanggal :  
 Nama Sekolah : MAN 1 Pekanbaru  
 Kelas/ Semester : XI MIA 3/ Ganjil  
 Materi Pelajaran : Termokimia  
 Pertemuan : IV

Berikanlah tanda (√) pada kolom yang tersedia!

No	Aktivitas Guru Yang Diamati	Skor			
		1	2	3	4
1	Guru memimpin do'a dan mengabsen siswa.				
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.				
3	Guru memotivasi siswa dan menginformasikan bahwa pembelajaran yang akan diterapkan adalah pembelajaran dengan menggunakan <i>Strategi Dynamic Problem Solving</i> Berbasis <i>Conceptual Scaffolding</i> .				
4	Guru mengajukan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang relevan dalam materi.				
5	Guru membagi siswa kedalam kelompok yang heterogen.				
6	Guru membagikan LKPD kepada siswa.				
7	Guru memberikan waktu kepada siswa untuk mendiskusikan masalah yang diberikan dan menemukan solusinya.				
8	Guru mengarahkan siswa selama bediskusi.				
9	Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi.				
10	Guru memberikan kesempatan pada kelompok lain untuk menanggapi presentasi temannya.				
11	Guru mengulang materi secara singkat dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya dari materi yang belum mereka pahami.				
12	Guru mengadakan refleksi dan membimbing siswa merangkum materi.				
13	Guru memberitahukan kegiatan yang akan dilakukan pada				

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta Ditahan UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasir

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	pertemuan berikutnya.				
14	Guru menutup pelajaran.				

Keterangan:

Skor 1 : Tidak terlaksana (0% - 25% siswa)

Skor 2 : Kurang terlaksana (26% - 50% siswa)

Skor 3 : Terlaksana (51% - 75% siswa)

Skor 4 : Terlaksana dengan baik (76% - 100% siswa)

**Observer**

**Dra. Asmiwati, M. Pd**  
**NIP. 19620910 199403 2001**

UIN SUSKA RIAU

**LAMPIRAN X<sub>5</sub>**

**Lembar Observasi Aktivitas Guru**

**Lembar Observasi Aktivitas Guru Kelas Kontrol Dengan Menggunakan Pendekatan Saintifik**

Hari/ Tanggal :  
 Nama Sekolah : MAN 1 Pekanbaru  
 Kelas/ Semester : XI MIA 1/ Ganjil  
 Materi Pelajaran : Termokimia  
 Pertemuan : I

Berikanlah tanda (√) pada kolom yang tersedia!

No	Aktivitas Guru Yang Diamati	Skor			
		1	2	3	4
1	Guru memimpin do'a dan mengabsen siswa.				
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.				
3	Guru memberikan apersepsi kepada siswa, mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman siswa.				
4	Guru mengajukan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang relavan dalam materi.				
5	Guru menjelaskan materi yang akan dipelajari				
6	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya				
7	Guru memberikan LKPD dan meminta siswa untuk mengerjakannya.				
8	Guru dan siswa bersama-sama membahas jawaban atau soal-soal latihan.				
9	Guru memberikan penghargaan kepada siswa yang menjawab benar.				
10	Guru memberikan penguatan pada materi.				
11	Guru menyimpulkan materi pelajaran.				
12	Guru menyampaikan kepada siswa untuk mempelajari materi pelajaran untuk pertemuan selanjutnya.				

Keterangan:

- Skor 1 : Tidak terlaksana (0% - 25% siswa)
- Skor 2 : Kurang terlaksana (26% - 50% siswa)
- Skor 3 : Terlaksana (51% - 75% siswa)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta ini dilindungi undang-undang. UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasir

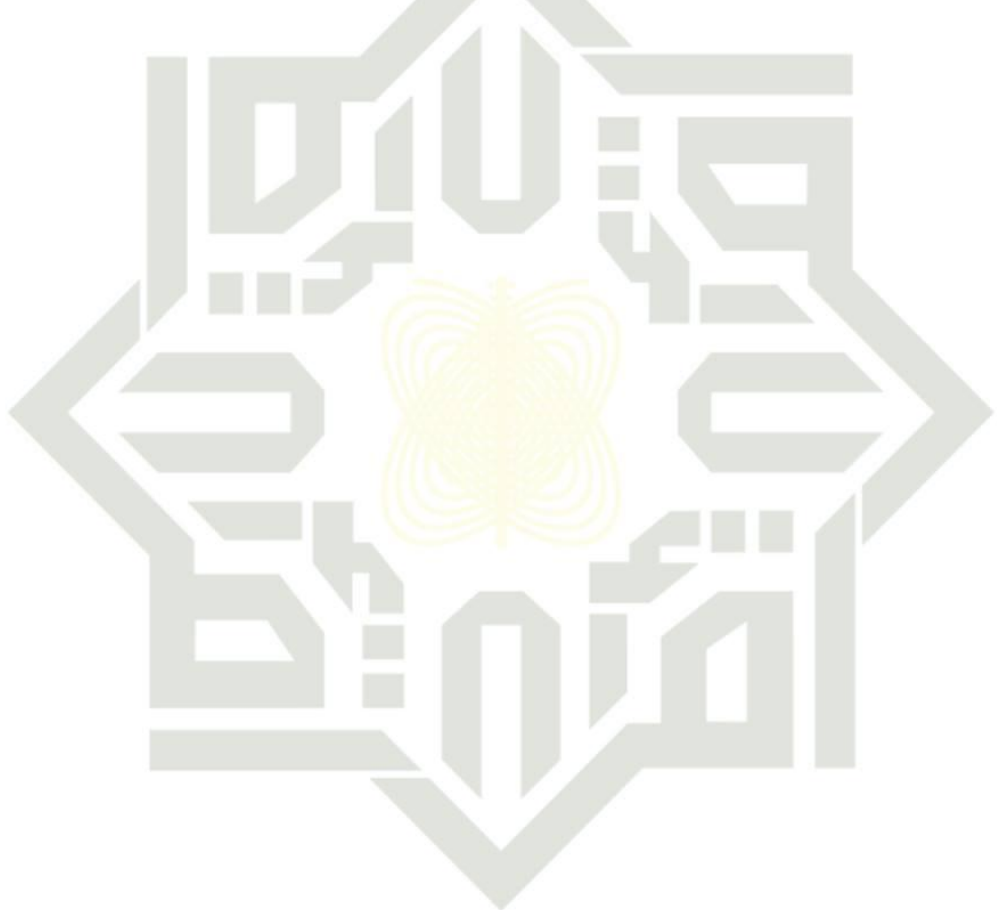




Skor 4 : Terlaksana dengan baik (76% - 100% siswa)

Observer

**Dra. Asmiwati, M. Pd**  
**NIP. 19620910 199403 2001**



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**LAMPIRAN X<sub>6</sub>**

**Lembar Observasi Aktivitas Guru**

**Lembar Observasi Aktivitas Guru Kelas Kontrol Dengan Menggunakan Pendekatan Saintifik**

Hari/ Tanggal :  
 Nama Sekolah : MAN 1 Pekanbaru  
 Kelas/ Semester : XI MIA 1/ Ganjil  
 Materi Pelajaran : Termokimia  
 Pertemuan : II

Berikanlah tanda (√) pada kolom yang tersedia!

No	Aktivitas Guru Yang Diamati	Skor			
		1	2	3	4
1	Guru memimpin do'a dan mengabsen siswa.				
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.				
3	Guru memberikan apersepsi kepada siswa, mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman siswa.				
4	Guru mengajukan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang relavan dalam materi.				
5	Guru menjelaskan materi yang akan dipelajari				
6	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya				
7	Guru memberikan LKPD dan meminta siswa untuk mengerjakannya.				
8	Guru dan siswa bersama-sama membahas jawaban atau soal-soal latihan.				
9	Guru memberikan penghargaan kepada siswa yang menjawab benar.				
10	Guru memberikan penguatan pada materi.				
11	Guru menyimpulkan materi pelajaran.				
12	Guru menyampaikan kepada siswa untuk mempelajari materi pelajaran untuk pertemuan selanjutnya.				

Keterangan:

Skor 1 : Tidak terlaksana (0% - 25% siswa)

Skor 2 : Kurang terlaksana (26% - 50% siswa)

Skor 3 : Terlaksana (51% - 75% siswa)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

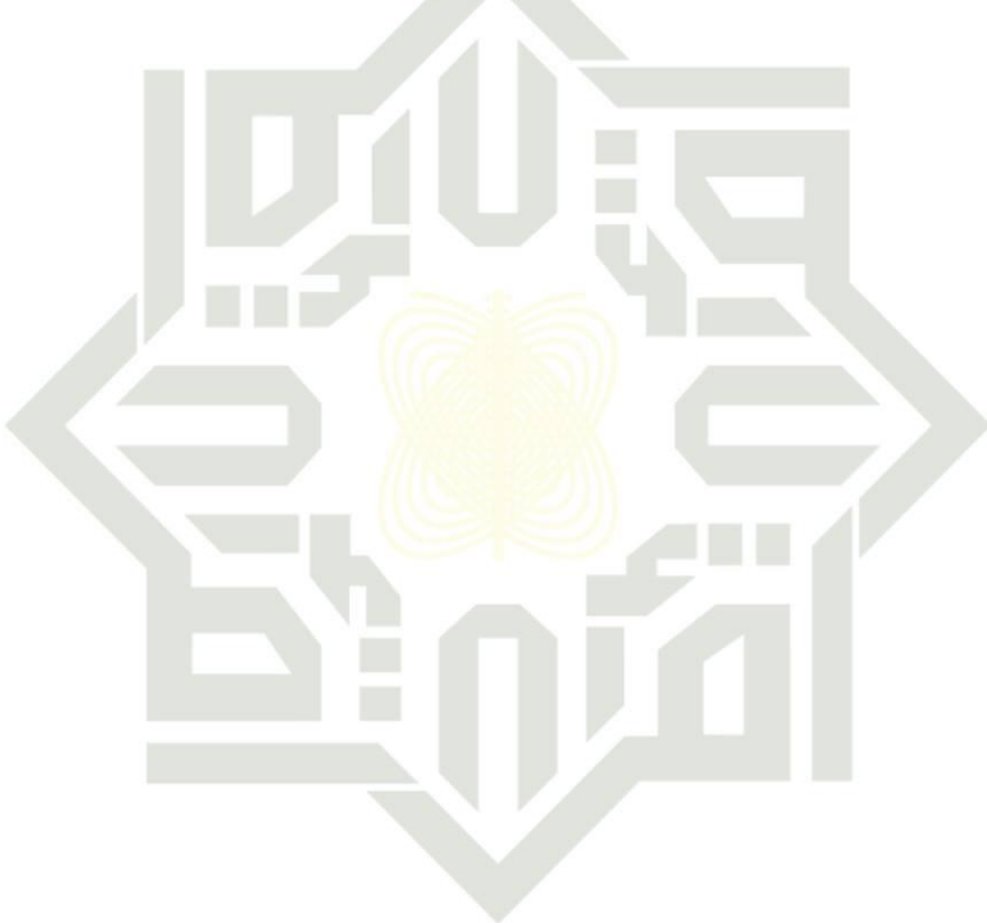
© Hak cipta ini dilindungi undang-undang. UIN Suska Riau, State Islamic University of Sultan Syarif Kasim



Skor 4 : Terlaksana dengan baik (76% - 100% siswa)

Observer

**Dra. Asmiwati, M. Pd**  
**NIP. 19620910 199403 2001**



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**LAMPIRAN X<sub>7</sub>**

**Lembar Observasi Aktivitas Guru**

**Lembar Observasi Aktivitas Guru Kelas Kontrol Dengan Menggunakan Pendekatan Saintifik**

Hari/ Tanggal :  
 Nama Sekolah : MAN 1 Pekanbaru  
 Kelas/ Semester : XI MIA 1/ Ganjil  
 Materi Pelajaran : Termokimia  
 Pertemuan : III

Berikanlah tanda (√) pada kolom yang tersedia!

No	Aktivitas Guru Yang Diamati	Skor			
		1	2	3	4
1	Guru memimpin do'a dan mengabsen siswa.				
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.				
3	Guru memberikan apersepsi kepada siswa, mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman siswa.				
4	Guru mengajukan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang relavan dalam materi.				
5	Guru menjelaskan materi yang akan dipelajari				
6	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya				
7	Guru memberikan LKPD dan meminta siswa untuk mengerjakannya.				
8	Guru dan siswa bersama-sama membahas jawaban atau soal-soal latihan.				
9	Guru memberikan penghargaan kepada siswa yang menjawab benar.				
10	Guru memberikan penguatan pada materi.				
11	Guru menyimpulkan materi pelajaran.				
12	Guru menyampaikan kepada siswa untuk mempelajari materi pelajaran untuk pertemuan selanjutnya.				

Keterangan:

- Skor 1 : Tidak terlaksana (0% - 25% siswa)
- Skor 2 : Kurang terlaksana (26% - 50% siswa)
- Skor 3 : Terlaksana (51% - 75% siswa)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

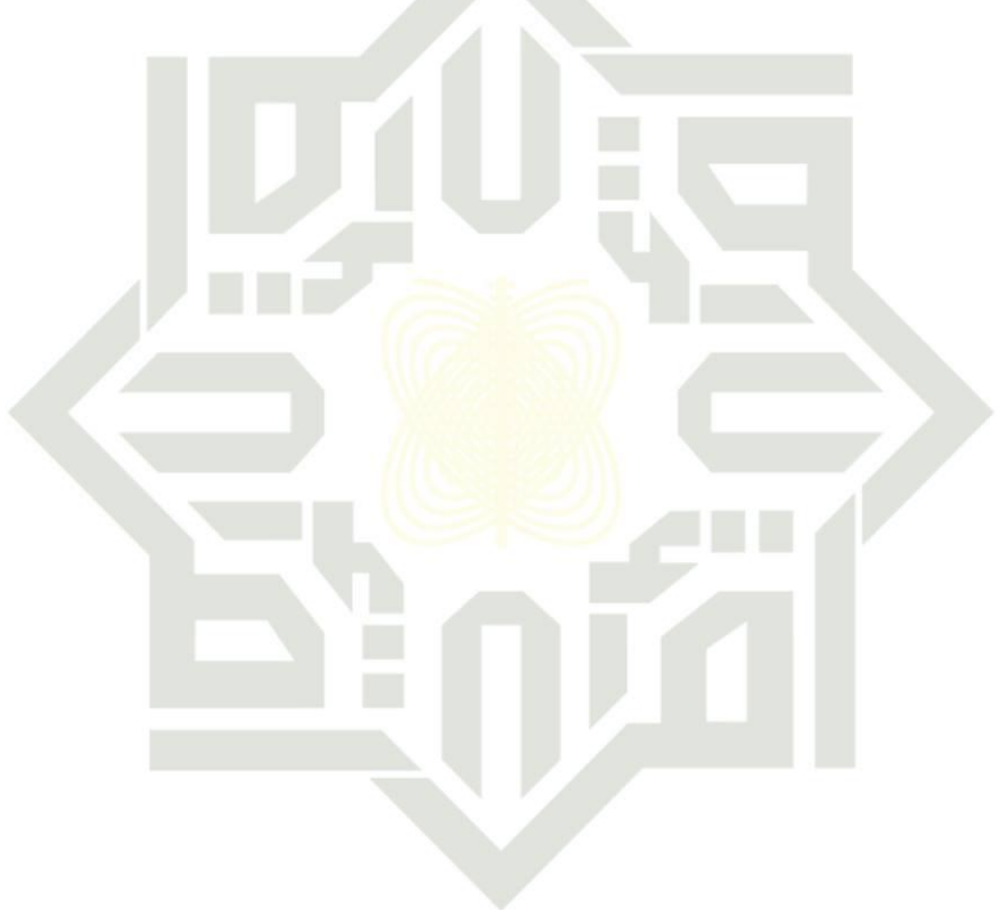
© Hak cipta ini dilindungi undang-undang. UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasir



Skor 4 : Terlaksana dengan baik (76% - 100% siswa)

Observer

**Dra. Asmiwati, M. Pd**  
**NIP. 19620910 199403 2001**



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**LAMPIRAN X<sub>8</sub>**

**Lembar Observasi Aktivitas Guru**

**Lembar Observasi Aktivitas Guru Kelas Kontrol Dengan Menggunakan Pendekatan Saintifik**

Hari/ Tanggal :  
 Nama Sekolah : MAN 1 Pekanbaru  
 Kelas/ Semester : XI MIA 1/ Ganjil  
 Materi Pelajaran : Termokimia  
 Pertemuan : IV

Berikanlah tanda (√) pada kolom yang tersedia!

No	Aktivitas Guru Yang Diamati	Skor			
		1	2	3	4
1	Guru memimpin do'a dan mengabsen siswa.				
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.				
3	Guru memberikan apersepsi kepada siswa, mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman siswa.				
4	Guru mengajukan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang relavan dalam materi.				
5	Guru menjelaskan materi yang akan dipelajari				
6	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya				
7	Guru memberikan LKPD dan meminta siswa untuk mengerjakannya.				
8	Guru dan siswa bersama-sama membahas jawaban atau soal-soal latihan.				
9	Guru memberikan penghargaan kepada siswa yang menjawab benar.				
10	Guru memberikan penguatan pada materi.				
11	Guru menyimpulkan materi pelajaran.				
12	Guru menyampaikan kepada siswa untuk mempelajari materi pelajaran untuk pertemuan selanjutnya.				

Keterangan:

Skor 1 : Tidak terlaksana (0% - 25% siswa)

Skor 2 : Kurang terlaksana (26% - 50% siswa)

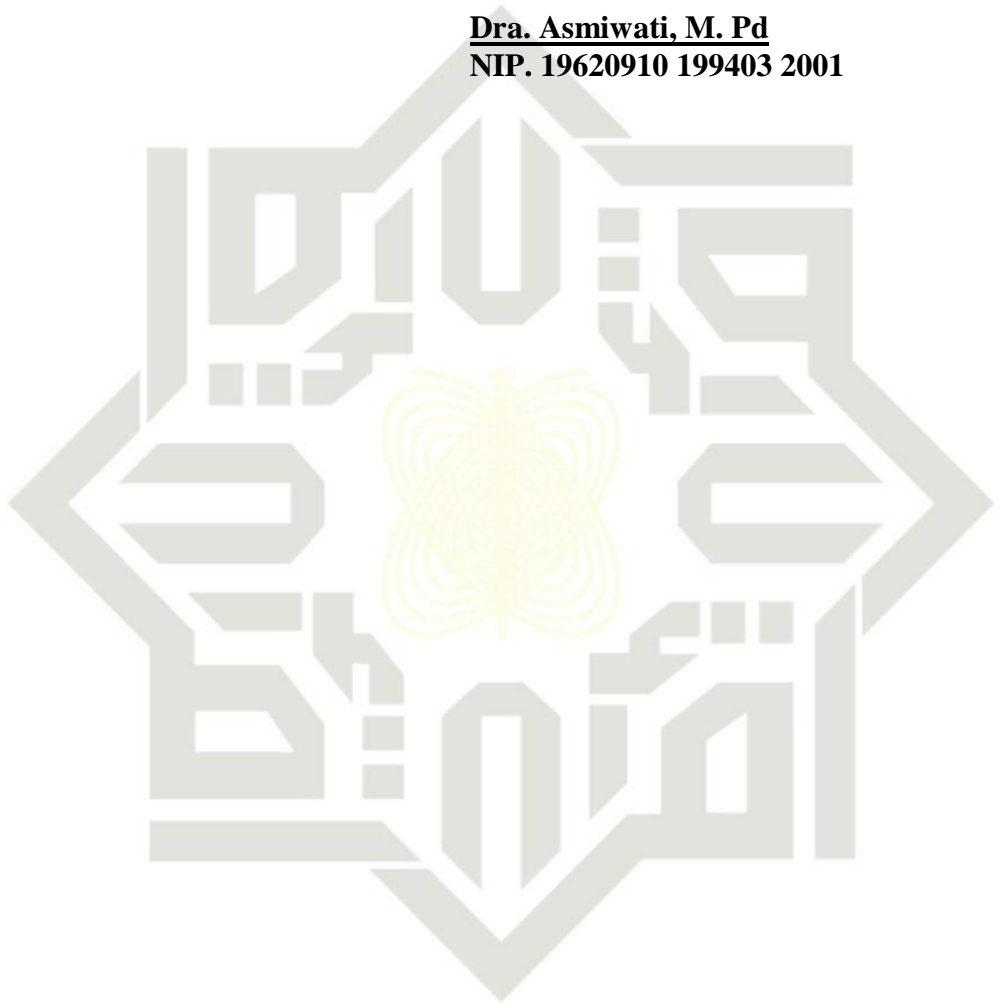
Skor 3 : Terlaksana (51% - 75% siswa)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta dilindungi undang-undang UIN Suska Riau  
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Observer

**Dra. Asmiwati, M. Pd**  
**NIP. 19620910 199403 2001**



UIN SUSKA RIAU

Skor 4 : Terlaksana dengan baik (76% - 100% siswa)

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU



**LAMPIRAN Y<sub>1</sub>**

**Lembar Observasi Aktivitas Siswa**

**Lembar Observasi Aktivitas Siswa Kelas Eksperimen Dengan Menggunakan Strategi *Dynamic Problem Solving* Berbasis *Conceptual Scaffolding***

Hari/ Tanggal :  
 Nama Sekolah : MAN 1 Pekanbaru  
 Kelas/ Semester : XI MIA 3/ Ganjil  
 Materi Pelajaran : Termokimia  
 Pertemuan : I

Berikanlah tanda (√) pada kolom yang tersedia!

No	Aktivitas Siswa Yang Diamati	Skor			
		1	2	3	4
1	Berdo'a sebelum memulai pelajaran.				
2	Memperhatikan penjelasan guru.				
3	Mengkondisikan diri kedalam kelompok masing-masing.				
4	Menerima LKPD dan mendiskusikan permasalahan dalam LKPD.				
5	Memperhatikan arahan dari guru selama diskusi.				
6	Perwakilan kelompok mempersentasikan hasil diskusi kelompok didepan kelas.				
7	Memperhatikan dan menanggapi presentasi teman yang tampil.				
8	Memperhatikan penjelasan guru dan bertanya.				
9	Menyimpulkan materi bersama-sama dengan guru.				

Keterangan:

- Skor 1 : Tidak terlaksana (0% - 25% siswa)
- Skor 2 : Kurang terlaksana (26% - 50% siswa)
- Skor 3 : Terlaksana (51% - 75% siswa)
- Skor 4 : Terlaksana dengan baik (76% - 100% siswa)

**Observer**

UIN SUSKA RIAU

**Annisa Dwi Marwanti**  
**Nim. 11518203617**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu mass  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 UIN Suska Riau  
 Saie Blangc University of Sultan Syarif Kasir



LAMPIRAN Y<sub>2</sub>

Lembar Observasi Aktivitas Siswa

Lembar Observasi Aktivitas Siswa Kelas Eksperimen Dengan Menggunakan Strategi *Dynamic Problem Solving* Berbasis *Conceptual Scaffolding*

Hari/ Tanggal :  
 Nama Sekolah : MAN 1 Pekanbaru  
 Kelas/ Semester : XI MIA 3/ Ganjil  
 Materi Pelajaran : Termokimia  
 Pertemuan : II

Berikanlah tanda (√) pada kolom yang tersedia!

No	Aktivitas Siswa Yang Diamati	Skor			
		1	2	3	4
1	Berdo'a sebelum memulai pelajaran.				
2	Memperhatikan penjelasan guru.				
3	Mengkondisikan diri kedalam kelompok masing-masing.				
4	Menerima LKPD dan mendiskusikan permasalahan dalam LKPD.				
5	Memperhatikan arahan dari guru selama diskusi.				
6	Perwakilan kelompok mempersentasikan hasil diskusi kelompok didepan kelas.				
7	Memperhatikan dan menanggapi presentasi teman yang tampil.				
8	Memperhatikan penjelasan guru dan bertanya.				
9	Menyimpulkan materi bersama-sama dengan guru.				

Keterangan:

- Skor 1 : Tidak terlaksana (0% - 25% siswa)
- Skor 2 : Kurang terlaksana (26% - 50% siswa)
- Skor 3 : Terlaksana (51% - 75% siswa)
- Skor 4 : Terlaksana dengan baik (76% - 100% siswa)

Observer

Annisa Dwi Marwanti  
 Nim. 11518203617

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta UIN Suska Riau

Sae Blangc University of Sultan Syarif Kasir



**LAMPIRAN Y<sub>3</sub>**

**Lembar Observasi Aktivitas Siswa**

**Lembar Observasi Aktivitas Siswa Kelas Eksperimen Dengan Menggunakan Strategi *Dynamic Problem Solving* Berbasis *Conceptual Scaffolding***

Hari/ Tanggal :  
 Nama Sekolah : MAN 1 Pekanbaru  
 Kelas/ Semester : XI MIA 3/ Ganjil  
 Materi Pelajaran : Termokimia  
 Pertemuan : III

Berikanlah tanda (√) pada kolom yang tersedia!

No	Aktivitas Siswa Yang Diamati	Skor			
		1	2	3	4
1	Berdo'a sebelum memulai pelajaran.				
2	Memperhatikan penjelasan guru.				
3	Mengkondisikan diri kedalam kelompok masing-masing.				
4	Menerima LKPD dan mendiskusikan permasalahan dalam LKPD.				
5	Memperhatikan arahan dari guru selama diskusi.				
6	Perwakilan kelompok mempersentasikan hasil diskusi kelompok didepan kelas.				
7	Memperhatikan dan menanggapi presentasi teman yang tampil.				
8	Memperhatikan penjelasan guru dan bertanya.				
9	Menyimpulkan materi bersama-sama dengan guru.				

Keterangan:

- Skor 1 : Tidak terlaksana (0% - 25% siswa)
- Skor 2 : Kurang terlaksana (26% - 50% siswa)
- Skor 3 : Terlaksana (51% - 75% siswa)
- Skor 4 : Terlaksana dengan baik (76% - 100% siswa)

**Observer**

UIN SUSKA RIAU

**Annisa Dwi Marwanti**  
**Nim. 11518203617**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 UIN Suska Riau  
 Saie Blangc University of Sultan Syarif Kasir



**LAMPIRAN Y<sub>4</sub>**

**Lembar Observasi Aktivitas Siswa**

**Lembar Observasi Aktivitas Siswa Kelas Eksperimen Dengan Menggunakan Strategi *Dynamic Problem Solving* Berbasis *Conceptual Scaffolding***

Hari/ Tanggal :  
 Nama Sekolah : MAN 1 Pekanbaru  
 Kelas/ Semester : XI MIA 3/ Ganjil  
 Materi Pelajaran : Termokimia  
 Pertemuan : IV

Berikanlah tanda (√) pada kolom yang tersedia!

No	Aktivitas Siswa Yang Diamati	Skor			
		1	2	3	4
1	Berdo'a sebelum memulai pelajaran.				
2	Memperhatikan penjelasan guru.				
3	Mengkondisikan diri kedalam kelompok masing-masing.				
4	Menerima LKPD dan mendiskusikan permasalahan dalam LKPD.				
5	Memperhatikan arahan dari guru selama diskusi.				
6	Perwakilan kelompok mempersentasikan hasil diskusi kelompok didepan kelas.				
7	Memperhatikan dan menanggapi presentasi teman yang tampil.				
8	Memperhatikan penjelasan guru dan bertanya.				
9	Menyimpulkan materi bersama-sama dengan guru.				

Keterangan:

- Skor 1 : Tidak terlaksana (0% - 25% siswa)
- Skor 2 : Kurang terlaksana (26% - 50% siswa)
- Skor 3 : Terlaksana (51% - 75% siswa)
- Skor 4 : Terlaksana dengan baik (76% - 100% siswa)

**Observer**

UIN SUSKA RIAU

**Annisa Dwi Marwanti**  
**Nim. 11518203617**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta UIN Suska Riau  
 Saie Blangc University of Sultan Syarif Kasir

**LAMPIRAN Y<sub>5</sub>**

**Lembar Observasi Aktivitas Siswa**

**Lembar Observasi Aktivitas Siswa Kelas Kontrol Dengan Menggunakan Pendekatan Saintifik**

Hari/ Tanggal :  
 Nama Sekolah : MAN 1 Pekanbaru  
 Kelas/ Semester : XI MIA 1/ Ganjil  
 Materi Pelajaran : Termokimia  
 Pertemuan : I

Berikanlah tanda (√) pada kolom yang tersedia!

No	Aktivitas Siswa Yang Diamati	Skor			
		1	2	3	4
1	Berdo'a sebelum memulai pelajaran				
2	Memperhatikan penjelasan guru				
3	Mendengarkan dan mencatat penjelasan materi dari guru				
4	Bertanya terkait penjelasan materi dari guru				
5	Mencari tahu tentang materi pelajaran dari berbagai sumber				
6	Siswa mengerjakan latihan LKPD				
7	Siswa mengumpulkan latihan LKPD yang telah dikerjakan				
8	Menyimpulkan hasil pembelajaran bersama guru yang telah dipelajari				

Keterangan:

- Skor 1 : Tidak terlaksana (0% - 25% siswa)
- Skor 2 : Kurang terlaksana (26% - 50% siswa)
- Skor 3 : Terlaksana (51% - 75% siswa)
- Skor 4 : Terlaksana dengan baik (76% - 100% siswa)

**Observer**

UIN SUSKA RIAU

**Annisa Dwi Marwanti**  
**Nim. 11518203617**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta ini dimiliki UIN Suska Riau  
 Sa'ade Islamic University of Sultan Syarif Kasim



## LAMPIRAN Y<sub>6</sub>

### Lembar Observasi Aktivitas Siswa

#### Lembar Observasi Aktivitas Siswa Kelas Kontrol Dengan Menggunakan Pendekatan Saintifik

Hari/ Tanggal :  
 Nama Sekolah : MAN 1 Pekanbaru  
 Kelas/ Semester : XI MIA 1/ Ganjil  
 Materi Pelajaran : Termokimia  
 Pertemuan : II

Berikanlah tanda (√) pada kolom yang tersedia!

No	Aktivitas Siswa Yang Diamati	Skor			
		1	2	3	4
1	Berdo'a sebelum memulai pelajaran				
2	Memperhatikan penjelasan guru				
3	Mendengarkan dan mencatat penjelasan materi dari guru				
4	Bertanya terkait penjelasan materi dari guru				
5	Mencari tahu tentang materi pelajaran dari berbagai sumber				
6	Siswa mengerjakan latihan LKPD				
7	Siswa mengumpulkan latihan LKPD yang telah dikerjakan				
8	Menyimpulkan hasil pembelajaran bersama guru yang telah dipelajari				

Keterangan:

- Skor 1 : Tidak terlaksana (0% - 25% siswa)  
 Skor 2 : Kurang terlaksana (26% - 50% siswa)  
 Skor 3 : Terlaksana (51% - 75% siswa)  
 Skor 4 : Terlaksana dengan baik (76% - 100% siswa)

Observer

UIN SUSKA RIAU

Annisa Dwi Marwanti  
 Nim. 11518203617

LAMPIRAN Y<sub>7</sub>

Lembar Observasi Aktivitas Siswa

Lembar Observasi Aktivitas Siswa Kelas Kontrol Dengan Menggunakan Pendekatan Saintifik

Hari/ Tanggal :  
 Nama Sekolah : MAN 1 Pekanbaru  
 Kelas/ Semester : XI MIA 1/ Ganjil  
 Materi Pelajaran : Termokimia  
 Pertemuan : III

Berikanlah tanda (√) pada kolom yang tersedia!

No	Aktivitas Siswa Yang Diamati	Skor			
		1	2	3	4
1	Berdo'a sebelum memulai pelajaran.				
2	Memperhatikan penjelasan guru.				
3	Mendengarkan dan mencatat penjelasan materi dari guru.				
4	Bertanya terkait penjelasan materi dari guru.				
5	Mencari tahu tentang materi pelajaran dari berbagai sumber				
6	Siswa mengerjakan latihan LKPD.				
7	Siswa mengumpulkan latihan LKPD yang telah dikerjakan.				
8	Menyimpulkan hasil pembelajaran bersama guru yang telah dipelajari.				

Keterangan:

- Skor 1 : Tidak terlaksana (0% - 25% siswa)
- Skor 2 : Kurang terlaksana (26% - 50% siswa)
- Skor 3 : Terlaksana (51% - 75% siswa)
- Skor 4 : Terlaksana dengan baik (76% - 100% siswa)

Observer

UIN SUSKA RIAU

Annisa Dwi Marwanti  
 Nim. 11518203617

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta ini dimiliki UIN Suska Riau  
 Sa'ade Islamic University of Sultan Syarif Kasim



**LAMPIRAN Y<sub>8</sub>**

**Lembar Observasi Aktivitas Siswa**

**Lembar Observasi Aktivitas Siswa Kelas Kontrol Dengan Menggunakan Pendekatan Saintifik**

Hari/ Tanggal :  
 Nama Sekolah : MAN 1 Pekanbaru  
 Kelas/ Semester : XI MIA 1/ Ganjil  
 Materi Pelajaran : Termokimia  
 Pertemuan : IV

Berikanlah tanda (√) pada kolom yang tersedia!

No	Aktivitas Siswa Yang Diamati	Skor			
		1	2	3	4
1	Berdo'a sebelum memulai pelajaran.				
2	Memperhatikan penjelasan guru.				
3	Mendengarkan dan mencatat penjelasan materi dari guru.				
4	Bertanya terkait penjelasan materi dari guru.				
5	Mencari tahu tentang materi pelajaran dari berbagai sumber.				
6	Siswa mengerjakan latihan LKPD.				
7	Siswa mengumpulkan latihan LKPD yang telah dikerjakan.				
8	Menyimpulkan hasil pembelajaran bersama guru yang telah dipelajari.				

Keterangan:

- Skor 1 : Tidak terlaksana (0% - 25% siswa)
- Skor 2 : Kurang terlaksana (26% - 50% siswa)
- Skor 3 : Terlaksana (51% - 75% siswa)
- Skor 4 : Terlaksana dengan baik (76% - 100% siswa)

**Observer**

UIN SUSKA RIAU

**Annisa Dwi Marwanti**  
**Nim. 11518203617**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta ini dimiliki UIN Suska Riau  
 Sa'ade Islamic University of Sultan Syarif Kasim

## DOKUMENTASI

### A. Kelas Kontrol

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Persiapan *posttest*



Proses Pembelajaran





## B. Kelas Eksperimen

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Proses Pelaksanaan *Posttest*



Proses Pembelajaran *Dynamic Problem solving* Berbasis *Conceptual Scaffolding*



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Foto bersama dengan keluarga XI MIA 3



UIN SUSKA RIAU



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu mass
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## RIWAYAT HIDUP PENULIS

**Annisa Septia Fitri**, anak ketiga dari pasangan Hendra dan Erni yang bertempat tinggal di Jalan Kayangan gg. Geso, Kec. Mandau, Kab. Bengkalis, Prov. Riau. Penulis dilahirkan di Tanah Putih, tanggal 09 September 1997. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 49 Mandau dan selesai pada tahun 2009. Melanjutkan pendidikan ditingkat menengah pertama di MTs Yasmi Duri dan selesai pada tahun 2012, melanjutkan pendidikan menengah atas SMA Negeri 2 Mandau dan selesai pada tahun 2015. Melalui Seleksi (PBUD) pada tahun 2015 penulis diterima di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Kimia. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Rimba Semnai, Kecamatan Rakit Kulim, pada tahun 2018. Kemudian penulis menyelesaikan Program Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA IT AL-ITTIHAD Pekanbaru pada tahun 2018. Selanjutnya penulis melakukan penelitian di Madrasah Aliyah Negeri 1 Pekanbaru. Penulis dinyatakan “LULUS” dengan Prediket “sangat memuaskan” serta memperoleh gelar Sarjana Pendidikan setelah mempertahankan skripsi didepan dewan penguji pada tanggal 31 Desember 2019 bertepatan dengan 5 Jumadil Awal 1441 H, dengan judul skripsi **“Pengaruh Penerapan Strategi *Dynamic Problem Solving* Berbasis *Conceptual Scaffolding* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI MIA pada Materi Termokimia di MAN 1 Pekanbaru”** dibawah bimbingan Ibu Zona Octarya, M.Si.