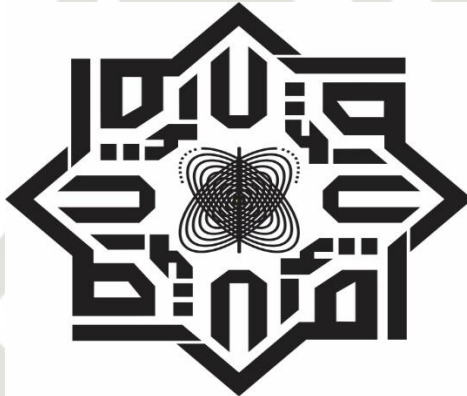


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

PUUJA ARMELIA UTAMI

NIM. 11517202156

UIN SUSKA RIAU

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

1441 H/2020

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.

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* (PJBL) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA MATERI TERMOKIMIA DI SMA NEGERI

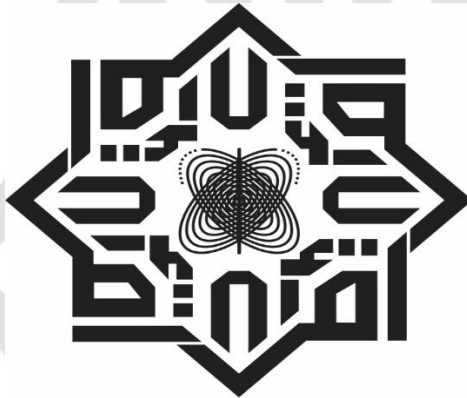
12 PEKANBARU

Skripsi

diajukan untuk memperoleh gelar

Sarjana Pendidikan

(S.Pd.)



UIN SUSKA RIAU

Oleh

PUUJA ARMELIA UTAMI

NIM. 11517202156

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 dengan judul *Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Termokimia Di SMA Negeri 12 Pekanbaru* yang ditulis oleh Puuja Armelia Utami NIM. 11517202156 dapat diterima dan disetujui untuk diujikan dalam sidang munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pekanbaru, 28 Jumadil Awal 1441 H
23 Januari 2020 M

Menyetujui,
Pembimbing

Ketua Jurusan
Pendidikan Kimia

Dr. Yenni Kurniawati, S.Si., M.Si.

Zona Octarya, M.Si.

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.

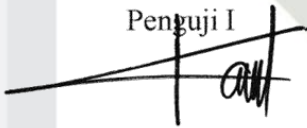
PENGESAHAN

Skripsi dengan judul *Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Termokimia di SMA Negeri 12 Pekanbaru*, yang ditulis oleh Puuja Armelia Utami NIM. 11517202156 telah diujikan dalam sidang munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau pada tanggal 9 Sya'ban 1441 H/15 April 2020 M. Skripsi ini diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada jurusan Pendidikan Kimia.

Pekanbaru, 9 Sya'ban 1441 H
15 April 2020 M

Mengesahkan
Sidang Munaqasyah

Penguji I



Kasmianti, S.Pd.I., MA.

Penguji II



Lisa Utami, S.Pd., M.Si

Penguji III



Yuni Fatisa, M.Si.

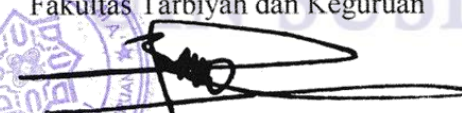
Penguji IV



Pangoloan Soleman Ritonga, 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

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahirabbil'alamin puji syukur senantiasa penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Termokimia di SMA Negeri 12 Pekanbaru*”. Skripsi ini merupakan hasil karya ilmiah yang ditulis untuk memenuhi salah satu persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Skripsi ini dapat penulis selesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak. Terutama keluarga besar penulis, khususnya yang penulis cintai, sayangi dan hormati, yaitu Ayahanda tercinta Hailendra dan Ibunda tersayang Sumarni yang dengan tulus dan tiada henti memberikan doa dan dukungan sepenuh hati selama penulis menempuh pendidikan di UIN SUSKA Riau, juga Nenek terkasih Mudaraya yang selalu memberikan kasih sayang yang menjadi motivasi bagi penulis serta adik-adik saya Tulus Anan Nugraha dan Pamela Dharma Setya yang selalu memberi semangat. Selain itu, pada kesempatan ini penulis juga ingin menyatakan dengan penuh hormat ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada;

1. Prof. Dr. H. Akhmad Mujahidin, S.Ag., M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau beserta Wakil Rektor I Dr. Drs. H. Suryan A. Jamrah, MA., dan Wakil Rektor III Drs. H. Promadi, MA, Ph.D.
2. Dr. H. Muhammad Syaifuddin, S.Ag., M.Ag., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau beserta Wakil Dekan I Dr. Drs. Alimuddin, M.Ag., Wakil Dekan II Dr. Dra. Rohani, M.Pd., dan Wakil Dekan III . Dr. Drs. Nursalim, M.Pd., serta staff dan karyawan/i yang telah mempermudah segala urusan penulis dalam penelitian ini.
3. Dr. Yenni Kurniawati, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia, dan Kasmianti, S.Pd.I, MA., selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Kimia beserta seluruh staff yang telah membantu memudahkan penulis dalam setiap kegiatan administrasi jurusan.



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
4. Pangoloan Soleman Ritonga, S.Pd., M.Si., selaku Penasehat Akademik yang telah mengajarkan dan memberikan bimbingan serta motivasi agar penulis dapat menyelesaikan perkuliahan program S1 dengan baik.
 5. Ibu Zona Octarya, M.Si sebagai pembimbing skripsi yang telah banyak mengarahkan penulis dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Banyak ilmu yang penulis dapatkan dari beliau.
 6. Dewan penguji munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.
 7. Seluruh Dosen Jurusan Pendidikan Kimia Theresia Lidya Nova, M.Pd., Lazulva, M.Si., Pangoloan Soleman Ritonga, S.Pd., M.Si., Arif Yastophy, S.Pd., M.Si., Dra. Fitri Refelita, M.Si., Dr. Yenni Kurniawati, M.Si., Yuni Fatisa, M.Si., Zona Octarya, M.Si., Miterianifa, M.Pd., Elvi Yenti, M.Si., Lisa Utami, M.Si., Yusbarina, M.Si., Heppy Okmarisa, M.Pd., Neti Afrianis, M.Pd., Novia Rahim, SPd., Ira Mahartika, M.Pd., Putri Ridho Illahi, M.Pd. yang telah memberikan bekal ilmu yang tidak ternilai harganya selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Pendidikan Kimia.
 8. Hj. Ermita, S.Pd.,MM., selaku Kepala SMA Negeri 12 Pekanbaru dan Dra. Hj. Diana Tejawati., selaku Guru Bidang Studi Kimia yang telah berkenan menerima penulis dan banyak memberikan masukan dalam melakukan penelitian beserta seluruh staff yang telah membantu memudahkan peneliti dalam setiap kegiatan administrasi sekolah.
 9. Terima Kasih untuk Rahman Aditya, S.T. yang sudah memberikan kasih sayang yang tulus serta semangat dan motivasi kepada penulis.
 10. Sahabat-sahabatku tersayang Wulandari, S.Ds., Rova Erwinda Fitri, S.Pi., dan Putri Hanifa yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis, yang selalu ada disaat penulis membutuhkan, yang senantiasa menguatkan dan menghibur dikala penulis merasa terpuruk dan merasa tidak mampu melakukan apa-apa. Terimakasih telah bersamaku sampai detik ini dan terimakasih juga atas segala ukiran hati bertemakan persahabatan yang tulus sepanjang masa. Semoga persahabatan ini Allah jaga hingga ke Surga. Aamiin.



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. Teman-temanku tercinta Andria Afista, Rabiatul Adawiyah, Selvi Diana, S.Pd., dan Sri Neza Wulandari, S.Pd. yang selalu mendukung penulis, memberi semangat, serta menghibur penulis. Terimakasih atas segala kebaikan yang selama ini selalu tercurahkan kepada penulis, semoga Allah membalas semua kebaikan juga melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kalian semua. Aamiin.
12. Teman-teman terbaikku Sri Yuliana, S.Pd., Vivi Herianis, S.Pd., dan Rima Sita Sonia yang telah menemani hari-hari penulis dan menjalin petemanan yang indah selama masa perkuliahan dari awal hingga saat ini. Semoga pertemanan kita terjaga selalu.
13. Teman-teman Kimia C 2015, terimakasih telah menjadi keluargaku saat di kampus dan pastinya penulis akan rindu belajar bersama kalian di kelas. Semangat untuk kita semua mencapai impian kita.
14. Teman seperjuangan ujian munaqasyah Lidia Oksismi Putri, Susi, Budi Saputra, dan Windi Dwi Saputra
15. Keluarga besar Pendidikan Kimia yang namanya tidak dapat penulis cantumkan satu per satu dan almamaterku UIN Suska Riau.

Penulis berdo'a semoga semua bantuan dan bimbingan yang diberikan kepada penulis akan mendapatkan balasan pahala yang berlipat ganda dan menjadi amal jariah di sisi Allah SWT. Akhirnya kepada Allah SWT jualah kita berserah diri dan mohon ampunan serta pertolongan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak. *Amin ya rabbal'alamin.*

Penulis

UIN SUSKA RIAU

Puuja Armelia Utami

11517202156

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

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahirabbil'alamiin

*Bersyukur hamba hanya kepada-Mu Yaa Allah
Atas rahmat, nikmat dan kesabaran yang engkau taburkan,
yang alhamdulillah hamba bisa menyelesaikan study ini
Semoga semua ini adalah langkah awal dari perjalanan hidupku
untuk meraih cita-cita dan dengan nikmat Mu
aku akan terus bersyukur kepada Mu...
Yaa Allah...*

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan maka apabila telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain hanya kepada Tuhanlah hendaknya kamu berharap (Q.S. Al-Insyirah: 7-9)

Bukanlah suatu aib jika kamu gagal dalam suatu usaha, yang merupakan aib adalah jika kamu tidak bangkit dari kegagalan itu (Ali bin Abu Thalib)

Kupersembahkan karya kecil ini kepada:

Ibuku Tercinta “Sumarni”
Ayahku Tersayang “Hailendra”

Nenekku Tercinta dan Tersayang “Mudaraya”

Do'a tulus kepada ananda seperti air dan tak pernah berhenti yang terus mengalir, pengorbanan, motivasi, kesabaran, ketabahan, dan tetes air matamu yang terlalu mustahil untuk dinilai, walaupun jauh, engkaulah sebaik-baik panutan meski tidak selalu sempurna.



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.

Puuja Armelia Utami, (2020): Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Terhadap Keterampilan Proses Sains Pada Materi Termokimia Di SMA Negeri 12 Pekanbaru

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap keterampilan proses sains 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 IPA 3 (eksperimen) yang mendapatkan perlakuan model *Project Based Learning* (PjBL) yang berjumlah 36 siswa dan kelas XI IPA 1 (kontrol) yang menerapkan pembelajaran langsung berjumlah 35 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 yang mana lebih kecil dari 0,05 ($0,000 < 0,05$), dan t_{hitung} lebih besar dari pada t_{tabel} ($3,867 > 1,994$) maka sebagaimana dasar pengambilan keputusan dalam uji *independent sample t-test* dapat disimpulkan bahwa H_a diterima dan H_o ditolak. Berarti terdapat pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi termokimia di SMA Negeri 12 Pekanbaru. Penelitian ini sebagai rekomendasi bagi guru bahwa keterampilan proses sains siswa dapat ditingkatkan dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL).

Kata Kunci: *Project Based Learning, Keterampilan Proses Sains, 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

Puuja Armelia Utami, (2020): The Effect of Project Based Learning (PjBL) Model toward Science Process Skill on Thermochemistry Lesson at State Senior High School 12 Pekanbaru

This research aimed at knowing whether there was any effect of Project Based Learning (PjBL) model toward student science process skill. It was a quasi-experimental research, using an experimental group and a control group and determining a difference of two variables. There were 2 class samples—the eleventh-grade students of Natural Science 3 (experiment) taught by using PjBL model and they were 36 students, and the students of Natural Science 1 (control) taught by using direct learning and they were 35 students. 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 Sig. score (2-tailed) 0.000 was lower than 0.05 ($0.000 < 0.05$), and t_{observed} was higher than t_{table} ($3.867 > 1.994$). Based on the basis of making a decision in Independent sample t-test, it could be concluded that H_a was accepted and H_0 was rejected. It meant that there was an effect of Project Based Learning (PjBL) model toward student science process skill on Thermochemistry lesson at State Senior High School 12 Pekanbaru.

Keywords: *Project Based Learning, Science Process Skill, 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

فوجا أرميليا أوتامي، (٢٠٢٠): أثر نموذج التعليم القائم على حل المشكلات في
مهارة عملية العلوم في مادة الكيمياء الحرارية
بالمدرسة الثانوية الحكومية ١٢ بكنبارو

هذا البحث يهدف إلى معرفة وجود الأثر من نموذج التعليم القائم على حل المشكلات في مهارة عملية العلوم لدى التلاميذ. وهذا البحث شبه بحث تجريبي، يهدف إلى اختبار الفروق بين المتغيرين من خلال فصل تجريبي وفصل ضبطي. وعدد عينة البحث فصلان، أولهما هو الفصل الحادي عشر لقسم العلوم الطبيعية ٣ (الفصل التجريبي) وهو فصل طبق فيه نموذج التعليم القائم على حل المشكلات وعدد التلاميذ فيه ٣٦ تلميذاً، والآخر هو الفصل الحادي عشر لقسم العلوم الطبيعية ١ (الفصل الضبطي) وهو فصل طبق فيه نموذج التعليم المباشر وعدد التلاميذ فيه ٣٥ تلميذاً. وعملية جمع البيانات تمت من خلال الاختبار التحريبي في الاختبار القبلي والبعدي، والبيانات المحصولة عليها من الاختبار حُلّت باختبار t -للعينة المستقلة. ومن نتيجة تحليل البيانات وجد أن $S_j > 0,05$ (ذيل) بمدى $0,05$ وهو أدنى من $0,05$ ، وحساب أعلى من t جدول $(3,867 < 1,994)$ فبناء على القرار في اختبار t -للعينة المستقلة استنتج أن H_0 مقبولة و H_0 مردودة. فهناك أثر من نموذج التعليم القائم على حل المشكلات في مهارة عملية العلوم لدى التلاميذ في مادة الكيمياء الحرارية بالمدرسة الثانوية الحكومية ١٢ بكنبارو.

الكلمات الأساسية: التعليم القائم على حل المشكلات، مهارة عملية العلوم، الكيمياء الحرارية.



DAFTAR ISI

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	i
PENGESAHAN	ii
PENGHARGAAN	iii
PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Penegasan Istilah	7
C. Permasalahan	8
D. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	9
BAB II KAJIAN TEORI	11
A. Konsep Teoritis.....	11
B. Penelitian Yang Relevan	40
C. Konsep Operasional.....	42
D. Hipotesis	47
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	48
A. Desain Penelitian	48
B. Waktu Dan Tempat Penelitian.....	49
C. Subjek Dan Objek.....	49
D. Populasi Dan Sampel.....	49
E. Teknik Pengumpulan Data	50
F. Teknik Analisis Data	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	63
A. Deskripsi Lokasi Penelitian	63
B. Uji Validitas Instrumen Penelitian	67

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

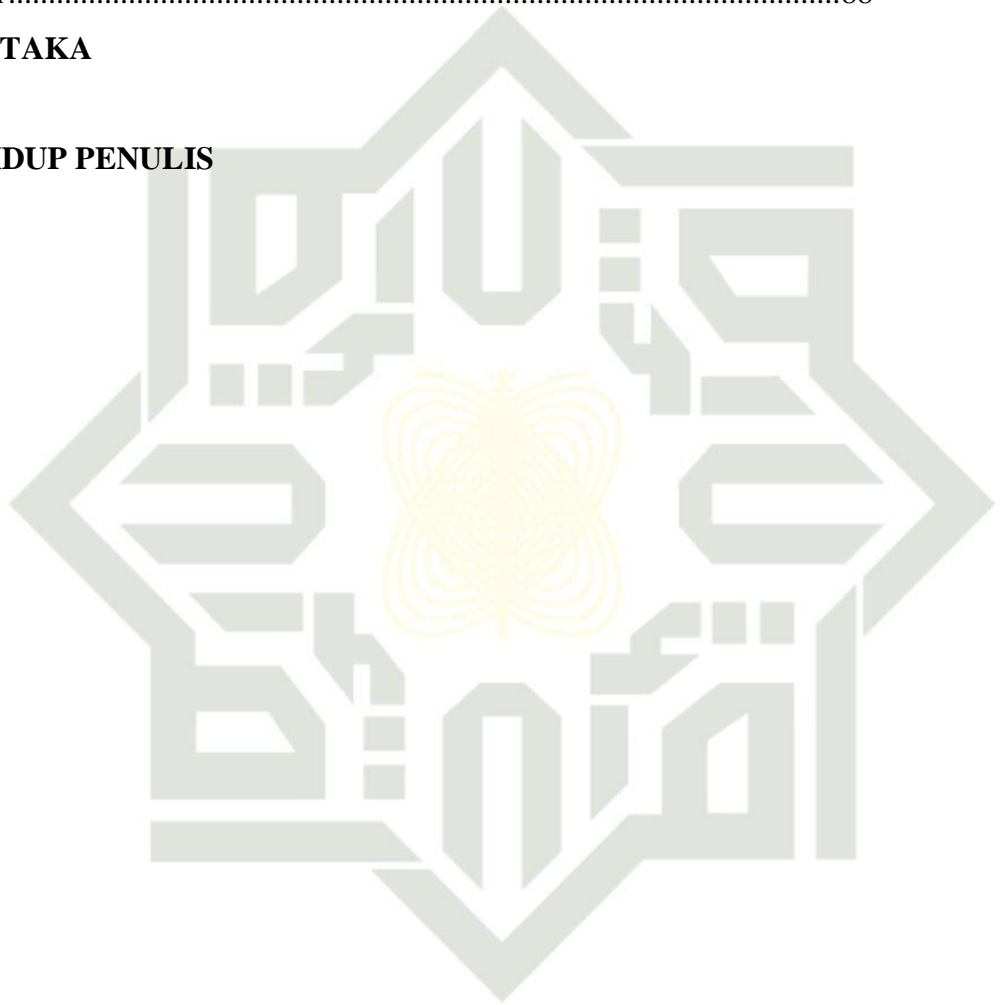
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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. Penyaian Data.....	74
D. Analisis Data.....	77
E. Pembahasan	81
BAB V PENUTUP.....	88
A. Kesimpulan.....	88
B. Saran.....	88

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Riwayat Hidup Penulis



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.

DAFTAR TABEL

Tabel II.1. Indikator Keterampilan Proses Sains	25
Tabel III.1. Rancangan <i>Nonequivalent Control Group Design</i>	48
Tabel III. 2. Kriteria Daya Pembeda Soal	55
Tabel III.3. Kriteria Tingkat Kesukaran Soal	56
Tabel III.4. Kategori Keterampilan Proses Sains.....	60
Tabel IV.1. Rangkuman Analisis Validitas Isi Tes.....	69
Tabel IV.2. Rangkuman Analisis Validitas Butir Soal	69
Tabel IV.3. Rangkuman Tingkat Kesukaran Soal	70
Tabel IV.4. Rangkuman Tingkat Kesukaran Soal Penelitian	71
Tabel IV.5. Rangkuman Daya Pembeda Soal.....	72
Tabel IV.6. Rangkuman Daya Pembeda Soal Penelitian.....	73
Tabel IV.7. Analisis Validitas Isi Lembar Observasi.....	74
Tabel IV.8.Data <i>Pretest</i> Dari Hasil Tes KPS Kelas Eksperimen dan Kontrol ..	77
Tabel IV.9.Data <i>Posttest</i> Dari Hasil Tes KPS Kelas Eksperimen dan Kontrol .	77
Tabel IV.10. Hasil Uji Normalitas.....	78
Tabel IV.11. Hasil Uji Homogenitas	79
Tabel IV.12. Hasil Analisis Uji <i>Independent Sample T-Test</i>	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Sistem Terbuka	28
Gambar II.2. Sistem Tertutup.....	29
Gambar II.3 Sistem Terisolasi.....	30
Gambar II.4 Reaksi Endoterm.....	34
Gambar II.5. Reaksi Eksoterm	35
Gambar II.6. Siklus Hess Pembentukan CO ₂	38
Gambar II.7. Rancangan Penelitian.....	43
Gambar IV.1. Persentase KPS Perindikator Berdasarkan Tes.....	75
Gambar IV.2. Persentase KPS Perindikator Berdasarkan Observasi.....	76
Gambar IV. 3.Perbedaan Rata-rata nilai Tes dan Lembar Observasi	82
Gambar IV.4. Rata-rata Persentase Keterampilan Proses Sains Keseluruhan ...	83

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.



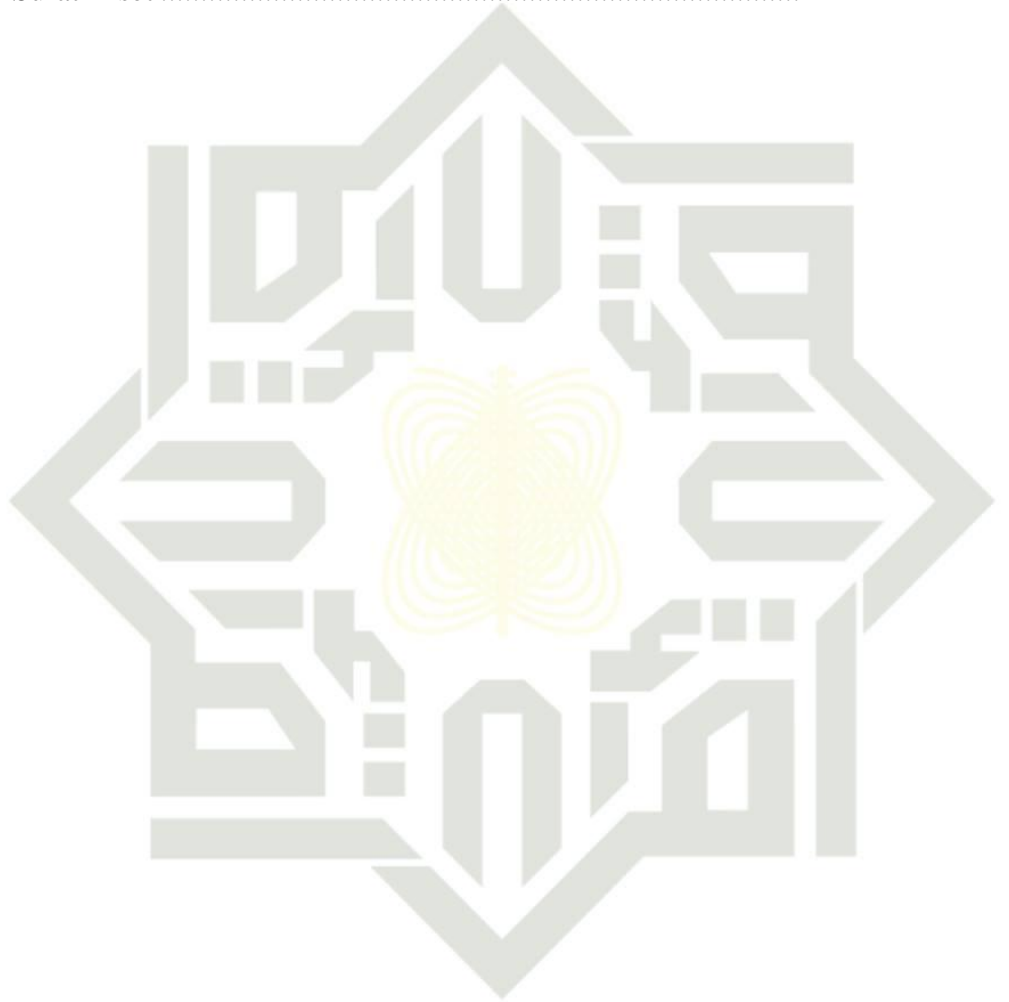
DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	Silabus	92
LAMPIRAN B	Program Tahunan	98
LAMPIRAN C	Program Semester	102
LAMPIRAN D1	RPP PjBL	107
LAMPIRAN D2	RPP DI	119
LAMPIRAN E1	LKPD 1	133
LAMPIRAN E2	LKPD 2	138
LAMPIRAN E3	LKPD 3	144
LAMPIRAN F	Kisi & Rubrik Soal Validasi	150
LAMPIRAN G	Soal Validasi	163
LAMPIRAN H	Soal Evaluasi	165
LAMPIRAN I1	Nilai Pretest Kelas Eksperimen	166
LAMPIRAN I2	Nilai Pretest Kelas Kontrol	169
LAMPIRAN I3	Nilai Posttest Kelas Eksperimen	172
LAMPIRAN I4	Nilai Posttest Kelas Kontrol	175
LAMPIRAN J	Validasi Lembar Observasi Dari Dosen	178
LAMPIRAN K	Kisi-Kisi Lembar Observasi KPS	184
LAMPIRAN L	Rubrik Lembar Observasi KPS	185
LAMPIRAN M1	Rekap Lembar Observasi Eksperimen 1	195
LAMPIRAN M2	Rekap Lembar Observasi Kontrol 1	197
LAMPIRAN M3	Rekap Lembar Observasi Eksperimen 2	199
LAMPIRAN M4	Rekap Lembar Observasi Kontrol 2	201
LAMPIRAN M5	Rekap Lembar Observasi Eksperimen 3	203
LAMPIRAN M6	Rekap Lembar Observasi Kontrol 3	205
LAMPIRAN N	Rekap Analisis Butir Soal XII IPA 2	207
LAMPIRAN O	Validitas Soal	209
LAMPIRAN P	Reliabilitas Soal	210
LAMPIRAN Q	Daya Pembeda Soal	211
LAMPIRAN R	Tingkat Kesukaran Soal	212

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	Hasil Uji Homogenitas	213
LAMPIRAN T	Hasil Uji Normalitas	214
LAMPIRAN U	Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i>	215
LAMPIRAN V	Dokumentasi.....	216
LAMPIRAN W	Tabel Rincian Sarana dan Prasarana SMAN 12 Pekanbaru...	219
LAMPIRAN X	Surat Riset	221



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

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

Pendidikan merupakan salah satu faktor penting yang menjadi tolak ukur kehidupan suatu bangsa karena dari aspek pendidikan inilah karakter suatu bangsa dibentuk dan dikembangkan. Sedangkan salah satu diantara permasalahan dalam bidang pendidikan di Indonesia adalah rendahnya mutu pendidikan. Berbagai upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia telah banyak dilakukan, salah satunya upaya nyata yang dilakukan adalah memberlakukan kurikulum secara utuh dan berkesinambungan yang diwujudkan dalam penerapan kurikulum 2013 seperti saat ini.¹

Kurikulum 2013 merupakan sebuah kurikulum yang mengutamakan pemahaman, *skill*, dan pendidikan berkarakter. Siswa dituntut untuk paham atas materi, aktif dalam berdiskusi dan presentasi serta memiliki sopan santun juga disiplin yang tinggi. Kurikulum 2013 menerapkan pendekatan saintifik yang mengacu pada penemuan konsep dasar yang melandasi penerapan model pembelajaran dengan menanamkan sikap ilmiah pada diri siswa dimana

¹ Alfiyan Wahyudianto Sarjono, Ashadi, Sulistyio Saputro, Pengaruh Pembelajaran *Problem Solving Tipe Sscs (Search, Solve, Create, And Share)* Dan *Learning Together* Berkombinasi Pembelajaran Langsung (*Direct Intruction*) Dengan Memperhatikan Kemampuan Matematika Terhadap Prestasi Belajar Siswa, (Surakarta: *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol.6, No.2, 2017), Hal. 135



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 Saifudin Kasim Riau

menyentuh tiga ranah yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang sesuai dengan penilaian dalam kurikulum 2013.²

Psikomotorik atau keterampilan sangat perlu dikembangkan dalam pembelajaran Ilmu kimia terutama keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains (KPS) adalah keterampilan-keterampilan intelektual, sosial dan fisik yang bersumber dari kemampuan-kemampuan mendasar yang pada prinsipnya ada dalam diri peserta didik. Menurut Kuniati, dengan keterampilan proses sains, peserta didik akan diberikan kesempatan untuk dapat menemukan fakta, membangun konsep-konsep, melalui kegiatan dan pengalaman-pengalaman seperti ilmuan.³

Kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang ada di kurikulum 2013. Kimia hakekatnya merupakan pembelajaran yang mengadopsi langkah-langkah saintis dalam membangun pengetahuan melalui metode ilmiah.⁴ Ilmu kimia merupakan bagian dari ilmu pengetahuan, dimana kimia merupakan salah satu pelajaran dalam rumpun sains yang merupakan dasar dari ilmu pengetahuan yang lain, seperti kedokteran, farmasi dan lain-lain. Ilmu kimia adalah ilmu yang dipandang sebagai proses dan produk. Kimia sebagai proses yaitu keterampilan dan sikap yang dimiliki untuk mengembangkan dan

² Mely Cholifatul Janah, Antonius Tri Widodo, Kasmui, Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Dan Keterampilan Proses Sains, (Semarang: *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol.12, No.1, 2018), Hal. 2097-2098

³ Muh.Tawil, Liliarsari, *Keterampilan-Keterampilan Sains Dan Implementasinya Dalam Pembelajaran IPA*, (Makasar: Badan Penerbit UNM, 2014), Hal. 8

⁴ Enggar Desnylasari, Sri Mulyani, Bakti Mulyani, Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Dan Problem Based Learning Pada Materi Termokimia Terhadap Prestasi Belajar Siswa Sma Negeri 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2015/2016, (Surakarta: *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol.5, No.1, 2016), Hal. 135



memperoleh pengetahuan, sedangkan kimia sebagai produk yaitu sekumpulan pengetahuan yang terdiri atas fakta-fakta, konsep-konsep dan prinsip-prinsip kimia.

Dalam Al-qur'an surah Yunus ayat 101 telah dijelaskan tentang keharusan untuk begitu pentingnya pembelajaran secara langsung yang melibatkan seluruh indra dan fikiran.

قُلْ أَنْظَرُوا مَاذَا فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ۚ وَمَا تُغْنِي الْآيَاتُ وَالنُّذُرُ عَنْ قَوْمٍ لَا يُؤْمِنُونَ

Artinya: *Katakanlah: "Perhatikanlah apa yang ada di langit dan di bumi. Tidaklah bermanfaat tanda kekuasaan Allah dan rasul-rasul yang memberi peringatan bagi orang-orang yang tidak beriman".*

Berdasarkan ayat diatas Allah SWT memerintahkan kepada manusia untuk memperhatikan, meneliti dan menyelidiki apa yang ada dilangit dan dibumi untuk dijadikan ilmu pengetahuan sehingga dapat mempertebal keimanan kepada Allah SWT. Keterampilan proses sains adalah suatu pendekatan dalam pembelajaran, dimana siswa memperoleh kesempatan untuk melakukan suatu interaksi dalam objek konkret sampai pada penemuan konsep. Keterampilan proses sains diperlukan untuk mengembangkan dan menerapkan konsep-konsep yang bersifat abstrak.⁵ Keterampilan proses sains perlu diterapkan kepada siswa, karena keterampilan proses sains dapat diartikan sebagai wawasan atau pengembangan keterampilan-keterampilan intelektual, sosial, dan fisik yang bersumber dari kemampuan-kemampuan

⁵ *Ibid*, Hal. 21

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

mendasar yang prinsipnya telah ada dalam diri siswa.⁶ Beberapa contoh dari keterampilan proses sains adalah keterampilan mengobservasi atau mengamati, menginterpretasikan atau menafsirkan, keterampilan memprediksi, keterampilan mengaplikasikan konsep, keterampilan berhipotesis, keterampilan menafsirkan, keterampilan berkomunikasi, keterampilan merencanakan percobaan, keterampilan menggunakan alat dan bahan, dan keterampilan mengklasifikasi. Materi kimia yang mencakup hal tersebut salah satunya adalah materi termokimia.

Materi pokok termokimia merupakan salah satu materi kimia yang bersifat hitungan dan membutuhkan pemahaman konsep yang kuat sehingga sering dianggap sulit bagi siswa. Penguasaan materi termokimia terkait dengan penyelesaian soal-soalnya membutuhkan keterampilan siswa dalam menghitung secara matematik. Selama ini guru belum sepenuhnya mempertimbangkan faktor-faktor yang menyebabkan rendahnya prestasi belajar siswa. Faktor internal pada tingkah laku siswa terdiri dari tujuh faktor ingatan, faktor verbal, faktor bilangan, faktor kelancaran kata, faktor penalaran, faktor persepsi, dan faktor ruang. Salah satu faktor bilangan yang perlu diperhatikan adalah kemampuan menghitung atau matematik. Siswa yang memiliki kemampuan matematik tinggi memungkinkan lebih berhasil dalam proses belajar dibandingkan dengan siswa kemampuan matematik rendah. Materi pokok termokimia

⁶ Azzahrotul Hasanah, Lisa Utami, Pengaruh Penerapan Model *Problem Based Learning* Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa, (Pekanbaru: Jurnal Pendidikan Sains, Vol. 5, No. 2, 2017), Hal. 57



- 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

membutuhkan pemahaman konsep dan kemampuan berhitung. Oleh karena itu diharapkan dengan model pembelajaran yang berorientasi pada pemecahan masalah yang menggunakan pendekatan secara saintifik dimana mempunyai langkah-langkah sistematis dan ilmiah.⁷ Menurut Enggar materi pokok termokimia merupakan salah satu materi yang konseptual dan terdapat hitungan. Dengan konsep yang benar siswa tidak akan mengalami kekeliruan dalam memahami konsep-konsep dalam materi pokok termokimia dan dapat menerapkan solusi yang tepat untuk setiap permasalahan yang muncul pada materi tersebut.⁸

Model pembelajaran adalah suatu contoh konseptual atau prosedural dari suatu program, sistem, atau proses yang dapat dijadikan acuan atau pedoman dalam mencapai tujuan. Atau suatu contoh bentuk pembelajaran yang tergambar dari awal sampai akhir yang disajikan secara khas oleh guru.⁹

Model pembelajaran yang sesuai salah satunya yaitu model pembelajaran *project based learning* (PjBL).

Project based learning (PjBL) merupakan suatu model pembelajaran yang melibatkan suatu proyek dalam proses pembelajarannya. Proyek yang dikerjakan oleh siswa dapat berupa perseorangan atau kelompok dan dilaksanakan dalam jangka waktu tertentu. Pembelajaran berbasis proyek

⁷ Dian Siska Rahma Fatmah, Ashadi & Haryono, Studi Komparasi Pembelajaran Kimia Menggunakan Model Inquiry Based Learning (IBL) Dan Problem Based Learning (Pbl) Pada Materi Termokimia Kelas Xi Sma N 1 Sukoharjo Dengan Memperhatikan Kemampuan Matematik Tahun Pelajaran 2015/2016, (Surakarta: Jurnal Pendidikan Kimia, Vol.5, No.2, 2016), Hal. 37-38

⁸ Enggar Desnylasari, Sri Mulyani, Bakti Mulyani, *Loc. Cit*, Hal. 135

⁹ Miterianifa, *Strategi Pembelajaran Kimia*, (Pekanbaru: Suska Press, 2015), Hal. 14



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

akan menghasilkan sebuah produk yang hasilnya kemudian dipresentasikan.¹⁰

Model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) sebagai pengajaran yang komprehensif yang melibatkan siswa dalam kegiatan penyelidikan yang kooperatif dan berkelanjutan. Para siswa melakukan sendiri penyelidikannya, bersama kelompoknya sendiri, sehingga memungkinkan para siswa dalam tim tersebut mengembangkan keterampilan melakukan riset yang akan bermanfaat bagi pengembangan kemampuan akademis mereka. Para siswa tersebut merancang, melakukan pemecahan masalah, melaksanakan pengambilan keputusan dan kegiatan penyelidikan dengan cara membuat proyek. PjBL memusatkan diri terhadap adanya sejumlah masalah yang mampu memotivasi, serta mendorong siswa berhadapan pada konsep dan prinsip pokok pengetahuan secara langsung sebagai pengalaman tangan pertama/*hands-on experience*.¹¹

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara terhadap guru SMA Negeri 12 Pekanbaru yaitu Ibu Diana Tejawati pada tanggal 16 Januari 2019 diperoleh informasi bahwa materi termokimia dikategorikan kedalam materi kimia yang sulit dipahami oleh siswa yang dibuktikan dari hasil belajar yang didapat masih rendah dari standar kriteria ketuntasan minimum (KKM).

Penggunaan model pembelajaran pun masih belum efektif dikarenakan siswa

¹⁰ Riki zaputra, Yayuk Purniati, Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Sistem Gerak Kelas Xi Sma Nurul Falah Pekanbaru, (Pekanbaru: Bio-Lectura Jurnal Pendidikan Biologi, vol.4, no.2), hal. 188

¹¹ Hegggar Desnylasari, Sri Mulyani, Bakti Mulyani, *Loc.Cit*, Hal. 134

State Islamic University of Sultan Saifuddin 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.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

yang masih cenderung pasif (*teacher centered*) selama proses pembelajaran. Penilaian guru juga hanya terpusat pada aspek kognitif saja, guru kurang memperhatikan penilaian dari aspek psikomotorik yaitu keterampilan proses sains siswa.

Model pembelajaran *project based learning* (PjBL) diharapkan dapat menjadi penunjang proses pembelajaran untuk guru dan siswa, sehingga tujuan pembelajaran yang diharapkan tercapai dengan baik dan hasil belajar yang diperoleh dapat meningkat dengan baik pula khususnya pada materi termokimia.¹²

Dari uraian diatas, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul “**Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Terhadap Keterampilan Proses Sains Pada Materi Termokimia Di SMA Negeri 12 Pekanbaru**”.

B. Penegasan Istilah

Untuk lebih mudah dalam memahami dan menghindari kesalahan pemahaman terhadap penelitian ini, maka ada beberapa istilah yang perlu didefinisikan yaitu:

- a. Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

Model pembelajaran *project based learning* (PjBL) merupakan model pembelajaran yang berpusat pada proses, relative berjangka waktu, berfokus pada masalah unit pembelajaran bermakna dengan memadukan konsep-

¹² Heril Hidayat, Taty Sulastri, Suryono, *Loc.Cit*, Hal.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.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

konsep dari sejumlah komponen, baik itu pengetahuan, disiplin ilmu maupun pengalaman lapangan.¹³

b. Keterampilan Proses Sains (KPS)

Keterampilan proses sains merupakan seperangkat keterampilan yang digunakan dalam melakukan penyelidikan untuk menemukan suatu konsep/prinsip/teori.¹⁴

c. Termokimia

Termokimia merupakan cabang dari termodinamika karena tabung reaksi dan isinya membentuk sistem. Jadi kita dapat mengukur energi yang dihasilkan oleh reaksi sebagai kalor. Kajian tentang kalor yang dihasilkan atau dibutuhkan oleh reaksi kimia disebut termokimia.¹⁵

C. Permasalahan

1. Identifikasi Masalah

- Penggunaan model pembelajaran yang aktif jarang digunakan oleh guru dalam proses belajar mengajar.
- Guru hanya memperhatikan aspek kognitif saja, namun masih kurang memerhatikan aspek penilaian psikomotorik yaitu keterampilan proses sains siswa.

¹³ Karunia Eka Lestari, Mohammad Ridwan Yudhanegara, Penelitian Pendidikan Matematika, (Bandung: Pt. Refika Aditama, 2017), Hal. 62

¹⁴ Azzahrotul Hasanah, Lisa Utami, *Op. Cit*, Hal. 56

¹⁵ P.W. Atkins, Kimia Fisika Jilid 1, (Jakarta: Erlangga, 1993), Hal. 47



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

2. Batasan Masalah

Agar tidak terjadi kesalahan dalam memahami masalah yang diteliti, dan mengingat keterbatasan waktu, tenaga, maka penulis perlu membuat batasan masalah sebagai berikut :

- a. Materi yang dijadikan penelitian ini adalah materi Termokimia.
- b. Penelitian ini membahas tentang kemampuan siswa dalam keterampilan proses sains pada materi termokimia dengan diberi perlakuan model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) pada kelas eksperimen dan model Pembelajaran Langsung pada kelas kontrol.

3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah apakah ada pengaruh dari penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi termokimia?

D. Tujuan dan Manfaat Penelitian

a. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi termokimia.



b. Manfaat Penelitian

1. Bagi guru diharapkan dapat membantu proses belajar mengajar dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Bagi siswa diharapkan dapat membantu meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi termokimia serta dapat meningkatkan hasil belajar siswa terkhususnya dalam aspek psikomotorik.
2. Bagi peneliti diharapkan dapat menambah pengalaman dan pengetahuan tentang penggunaan model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

© 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 TEORITIS

A. Konsep Teoritis

Konsep teoritis yang akan dibahas yaitu, model pembelajaran Project Based Learning (PjBL), keterampilan proses sains (KPS), dan termokimia.

1. Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

Model pembelajaran *project based learning* (PjBL) merupakan suatu model pembelajaran yang melibatkan suatu proyek dalam proses pembelajarannya. Proyek yang dikerjakan oleh siswa dapat berupa perorangan atau kelompok dan dilaksanakan dalam jangka waktu tertentu. Pembelajaran berbasis proyek akan menghasilkan sebuah produk yang hasilnya akan dipresentasikan.¹⁶

Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) sebagai pengajaran yang komprehensif yang melibatkan siswa dalam kegiatan penyelidikan yang kooperatif dan berkelanjutan. Para siswa melakukan sendiri penelidikannya, bersama kelompoknya sendiri, sehingga memungkinkan para siswa dalam tim tersebut mengembangkan keterampilan melakukan riset yang akan bermanfaat bagi pengembangan kemampuan akademis mereka. Para siswa tersebut merancang, melakukan, melaksanakan pengambilan keputusan dan kegiatan penyelidikan dengan

¹⁶Riki Zaputra, Yayuk Purniati, Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Sistem Gerak Kelas Xi Sma Nurul Falah Pekanbaru, (Pekanbaru: *Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol.4, No.2, 2017), Hal. 188



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.

cara membuat proyek. PjBL memusatkan diri terhadap adanya sejumlah masalah yang mampu memotivasi, serta mendorong siswa berhadapan pada konsep dan prinsip pokok pengetahuan secara langsung sebagai pengalaman tangan pertama/*hands-on experience*.

Prinsip PjBL adalah sebuah upaya kompleks yang memerlukan analisis masalah yang harus direncanakan, dikelola dan diselesaikan pada batas waktu yang telah ditentukan terlebih dahulu. Prosedur yang digunakan PjBL adalah perencanaan, implementasi/penciptaan, dan pemrosesan.¹⁷

Pembelajaran berbasis proyek dilaksanakan melalui beberapa tahap pembelajaran atau langkah-langkah kerja. Adapun langkah-langkah pembelajaran sebagaimana yang dikutip Suhanda (2018) adalah sebagai berikut :¹⁸

- 1) Membuka pelajaran dengan suatu pertanyaan yang menantang (*start with the big question*). Pembelajaran dimulai dengan sebuah pertanyaan driving question yang dapat memberi penugasan pada peserta didik untuk melakukan aktivitas.
- 2) Merencanakan proyek (*design a plan for the project*) secara kolaboratif antara guru dengan peserta didik sehingga peserta didik akan merasa memiliki atas proyek tersebut.

¹⁷ Enggar Desnylasari, Sri Mulyani, Bakti Mulyani, *Op.Cit*, Hal. 136

¹⁸ Suhanda, Sugeng Suryanto, Penerapan Pembelajaran Kimia Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X Sma Negeri 2 Purworejo, (Purworejo, *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol.12, No.2, 2018), Hal. 2140



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) Menyusun jadwal aktifitas (*create a schedule*), guru dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek.
- 4) Mengawasi jalannya proyek (*monitor the student and the progress of the project*)
- 5) Penilaian terhadap produk yang dihasilkan (*assess the outcome*)
- 6) Evaluasi (*evaluate the experience*)

Menurut Resa pembelajaran berbasis proyek dapat menjadikan siswa lebih aktif dan lebih percaya diri dalam berkomunikasi dengan orang lain. Salah satu kelebihan pembelajaran proyek adalah dapat meningkatkan kerjasama siswa, dengan pembelajaran berbasis proyek siswa lebih percaya diri untuk berbicara didepan orang lain.¹⁹

2. Keterampilan Proses Sains (KPS)

a. Pengertian Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains adalah keterampilan fisik dan mental terkait dengan kemampuan-kemampuan mendasar yang dimiliki, dikuasai dan diaplikasikan dalam suatu kegiatan ilmiah sehingga para ilmuwan berhasil menemukan sesuatu yang baru. Keterampilan proses

¹⁹ Resa Ani Lestari, Subiyanto Hadisaputro, Murbangun Nuswowati, Pembelajaran Berbasis Proyek Dengan Produk Artikel Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa, (Semarang: Jurnal Chemistry In Education, Vol.4, No.2, 2015), Hal. 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.

sains merupakan suatu cara atau pendekatan yang dapat membelajarkan siswa dalam memahami konsep melalui penyelidikan.²⁰

KPS adalah keterampilan yang diperlukan untuk menghasilkan dan menggunakan informasi ilmiah, melakukan penelitian, dan memecahkan masalah.²¹ Keterampilan proses sains ini sangat penting bagi setiap siswa sebagai bekal untuk menggunakan model ilmiah dalam mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki. Dengan keterampilan proses sains siswa berlatih untuk selalu bertanya, berpikir kritis, menumbuh-kembangkan keterampilan fisik dan mental, serta sebagai wahana untuk menyatukan pengembangan konsep siswa dengan pengembangan sikap dan nilai yang penting sebagai bekal terhadap tantangan di era globalisasi.²²

Melatihkan dan mengembangkan keterampilan proses sains pada peserta didik akan sangat berguna bagi peserta didik tidak hanya sebagai proses untuk membangun pengetahuan dalam pembelajaran namun juga berguna dalam kehidupan sehari-hari. Terdapat beberapa alasan yang mendasari perlunya dilatihkan keterampilan proses sains pada peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar yaitu:²³

²⁰ Rikardo Marpaung, Derlina, Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Dengan Menerapkan Model Pembelajaran Inquiry Training Dan Kemampuan Berpikir Kritis Soswa, (Medan: Jurnal Pendidikan Fisika, Vol.7, No.1, 2018), Hal. 39

²¹ Afif Hafez Zeidan, Majdi Rashed Jayosi, Science Process Skills And Attitude Toward Science Among Palestinian Secondary School Students, (Palestine: *World Journal Of Education*, Vol.5, No. 1, 2015), Hal. 13

²² Suhandi, Sugeng Suryanto, *Op.Cit*, Hal. 2138

²³ Adelia Alfama Zamista, Ida Kaniawati, "Pengembangan Tes Keterampilan Proses Sains Materi Fluida Statis Kelas X Sma/Ma". *Seminar Nasional Fisika*, Unj, (Jakarta, 2015), Hal.5.



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.

- 1) peserta didik harus dilatih untuk menemukan pengetahuan dan konsep serta mengembangkannya sendiri;
- 2) Peserta didik akan mudah memahami konsep-konsep yang rumit dan abstrak jika disertai contoh yang konkrit;
- 3) Peserta didik perlu dilatih untuk selalu bertanya, berfikir kritis dan mengusahakan kemungkinan-kemungkinan untuk menjawab suatu masalah;
- 4) Dalam proses belajar mengajar pengembangan konsep tidak terlepas dari pengembangan sikap dalam diri peserta didik;
- 5) Dengan dilatihkannya keterampilan proses sains dapat mengembangkan sikap ilmiah dalam diri peserta didik.

Berdasarkan beberapa uraian di atas dapat disimpulkan bahwa dengan keterampilan proses sains peserta didik dituntut untuk melibatkan keterampilan mental, intelektual, fisik dan sosial untuk membangun kemampuan kognitif yang pada akhirnya peserta didik memiliki kompetensi pengetahuan, keterampilan dan sikap terintegrasi yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

b. Kemampuan Dalam Keterampilan Proses

Padilla mengklasifikasikan keterampilan ini menjadi dua yaitu keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terpadu karena penggunaannya sesuai dengan fase perkembangan siswa.

Menurut Skamp, keterampilan proses sains dasar adalah mengamati, menggunakan angka dan klasifikasi, keterampilan 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.

merupakan dasar untuk menguasai keterampilan proses sains terpadu. Baik keterampilan proses dasar ataupun terpadu penting dalam penyelidikan ilmiah seperti melakukan percobaan. Keterampilan proses dasar biasanya diajarkan di sekolah dasar yang dianggap sebagai prasyarat untuk mempelajari keterampilan proses sains terpadu. Chiappetta dan Koballa mengklasifikasikan keterampilan proses sains dasar dan terpadu sebagai berikut:²⁴

- 1) Keterampilan proses sains dasar: Mengamati, Mengukur, Menyatakan pendapat, Memprediksi dan berkomunikasi
- 2) Keterampilan proses sains terpadu: Mengendalikan Variabel Mengajukan Hipotesis, Eksperimen, Menginterpretasi data

KPS bertujuan untuk mengembangkan kemampuan-kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik, keterampilan proses sains memberikan kepada siswa pengertian yang tepat tentang hakikat ilmu pengetahuan. Peserta didik dapat mengalami rangsangan ilmu pengetahuan dan dapat lebih baik mengerti fakta dan konsep ilmu pengetahuan. Mengajar dengan keterampilan proses berarti memberi kesempatan kepada peserta didik bekerja dengan ilmu pengetahuan, tidak sekedar menceritakan atau mendengarkan cerita tentang ilmu pengetahuan, disisi lain peserta didik merasa bahagia sebab mereka aktif dan tidak menjadi pembelajar pasif. Dan menurut Funk,

²⁴ Afif Hafez Zeidan, Majdi Rashed Jayosi, *Op.Cit*, Hal. 13-14

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.

menggunakan keterampilan proses untuk mengajar ilmu pengetahuan, membuat siswa belajar proses dan produk ilmu pengetahuan sekaligus.

c. Pengukuran Keterampilan Proses Sains

Pengukuran KPS memiliki karakteristik umum dan khusus sebagaimana dikemukakan oleh Rustaman, et.al yaitu :²⁵

1) Karakteristik Umum

Pembahasan pokok uji pada karakteristik umum lebih ditunjukkan untuk membedakan dengan pokok uji biasa yang mengukur penguasaan konsep. Karakteristik pokok uji tersebut adalah:

- a) Pokok uji tidak boleh dibebani konsep. Hal ini diupayakan agar pokok uji tersebut tidak rancu dengan pengukuran penguasaan konsepnya. Konsep dijadikan konteks. Konsep yang terlibat harus diyakini oleh penyusun dan pokok uji sudah tidak asing lagi bagi peserta didik (dekat dengan keadaan sehari-hari).
- b) Pokok uji keterampilan proses mengandung sejumlah informasi yang harus diolah oleh responden atau peserta didik. Informasi pokok uji dalam keterampilan proses dapat berupa gambar, diagram, grafik, data dalam tabel, uraian atau objek aslinya.
- c) Seperti pokok uji pada umumnya aspek yang akan diukur oleh pokok uji keterampilan proses sains harus jelas dan hanya satu aspek saja, misalnya interpretasi.

²⁵ Muh.Tawil, Liliari, *Keterampilan-Keterampilan Sains Dan Implementasinya Dalam Pembelajaran Ipa*, (Makasar: Badan Penerbit Unm, 2014), Hal. 34-35

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, 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.

d) Sebaiknya ditampilkan gambar untuk membantu menghadirkan objek

2) Karakteristik Khusus

Pada karakteristik khusus ini jenis keterampilan proses sains tertentu dibahas dan dibandingkan satu sama lain sehingga perbedaannya jelas. Karakteristik tersebut antara lain .²⁶

- a) Pengamatan: Harus dari Objek atau peristiwa yang sesungguhnya
- b) Interpretasi: Harus menyajikan sejumlah data untuk melihat pola
- c) Klasifikasi: Harus ada kesempatan mencari atau menemukan persamaan, perbedaan atau diberikan kriteria tertentu untuk melakukan pengelompokan atau ditentukan jumlah kelompok yang harus terbentuk.
- d) Prediksi: Harus jelas pola atau kecenderungan untuk dapat mengajukan dugaan atau ramalan.
- e) Berkomunikasi: Harus ada satu bentuk pernyataan tertentu untuk diubah kebentuk penyajian lainnya, misalnya bentuk uraian ke bentuk bagan, atau tabel ke bentuk grafik.
- f) Berhipotesis: Harus dapat merumuskan dugaan atau jawaban sementara, atau menguji jawaban sementara, atau

²⁶ Muh.Tawil, Liliyasi, *Loc.Cit*, Hal. 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, 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.

mengujipernyataan yang ada dan mengandung hubungan dua variabel atau lebih.

- g) Merencanakan Percobaan: Harus memberi kesempatan untuk mengusulkan gagasan berkenaan dengan alat/bahan yang akan digunakan, urutan prosedur yang harus ditempuh, menentukan variabel dan mengandalikan variabel.
- h) Menerapkan konsep atau prinsip: Harus Membuat memuat konsep/prinsip yang akan diterapkan tanpa menyebutkan nama konsepnya.
- i) Mengajukan Rumusan Masalah: Harus memunculkan suatu yang mengherankan, mustahil, tidak biasa sehingga siswa termotivasi untuk bertanya.

d. Indikator Keterampilan Proses Sains

Berikut indikator keterampilan proses sains yang akan saya teliti:

1) Keterampilan Mengamati

Mengamati merupakan suatu keterampilan berfikir fundamental yang menjadi dasar utama dari pertumbuhan sains. Mengamati merupakan suatu kemampuan menggunakan semua indera yang harus dimiliki setiap orang.²⁷ Pengamatan merupakan keterampilan dalam sains yang paling mendasar. Semua kajian sains diawali dari kegiatan pengamatan atau observasi. Pengamatan

²⁷ Miterianifa, *Op.Cit*, Hal. 39



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.

didefinisikan sebagai serangkaian kegiatan pengumpulan data dan perolehan informasi melalui pelibatan indra-indra yang dimiliki.²⁸

Melalui kegiatan mengamati, kita belajar tentang dunia sekitar. Manusia mengamati objek-objek dan fenomena alam dengan panca indera untuk melihat, mendengar, meraba, mencium, dan merasa. Informasi yang diperoleh dapat menuntut keingintahuan, mempertanyakan, memikirkan, melakukan interpretasi tentang lingkungan, dan meneliti lebih lanjut. Kemampuan mengamati merupakan keterampilan paling dasar dalam proses dan memperoleh ilmu pengetahuan serta merupakan hal terpenting untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan proses yang lain.²⁹

Mengamati memiliki dua sifat utama, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Mengamati bersifat kualitatif apabila dalam pelaksanaannya hanya menggunakan pancaindera untuk memperoleh informasi. Mengamati bersifat kuantitatif apabila dalam pelaksanaannya selain menggunakan panca indera juga menggunakan peralatan lain yang memberikan informasi khusus dan tepat.³⁰

²⁸ Yunus Abidin, *Pembelajaran Literasi : Strategi Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika, Sains, Membaca Dan Menulis*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2017), Hal.137.

²⁹ Muh.Tawil, Liliyasi, *Op.Cit*, Hal. 11

³⁰ Astri Kurniawati, *Loc.Cit*, Hal.17.



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.

2) Mengelompokkan

Mengelompokkan merupakan kegiatan pengelompokkan yang didasarkan pada sifat-sifat yang dapat diamati. Oleh sebab itu kegiatan pengklasifikasian selalu diawali dengan kegiatan observasi. Pengklasifikasian dilakukan berdasarkan persamaan atau perbedaan sifat-sifat suatu objek, sehingga diperoleh kelompok sejenis dari objek yang dimaksud.³¹

3) Menafsirkan Pengamatan

Hasil-hasil pengamatan tidak akan berguna, bila tidak ditafsirkan. Karena itu dari mengamati langsung, lalu mencatat setiap pengamatan secara terpisah, kemudian menghubungkan hasil pengamatan itu, lalu mungkin ditemukan pola-pola tertentu dalam satu seri pengamatan. Penemuan pola ini merupakan dasar untuk menyimpulkan.³²

4) Keterampilan Memprediksi

Prediksi merupakan suatu ramalan dari apa yang kemudian hari mungkin dapat diamati. Memprediksi dapat diartikan sebagai mengantisipasi atau membuat ramalan tentang segala hal yang akan terjadi pada waktu mendatang, berdasarkan perkiraan pada

³¹ Yunus Abidin, *Loc.Cit*, Hal.137.

³² Miterianifa, *Op.Cit.*,Hal.39.

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.

pola atau kecenderungan tertentu, atau hubungan antara fakta, konsep dan prinsip ilmu pengetahuan³³

Sains tidak akan demikian pesat berkembang bila dalam sains tidak dikenal istilah meramalkan. Karena itu meramalkan merupakan salah satu kemampuan penting dalam sains. Dengan menggunakan dari salah satu segi pengamatan, para ilmuwan mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang akan datang, atau yang belum diamati¹⁵.

5) Menerapkan konsep

Menerapkan konsep yang merupakan suatu kemampuan untuk mengembangkan konsep-konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru atau menerapkan konsep itu pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi merupakan tujuan pendidikan sains yang penting.³⁴

6) Berkomunikasi

Komunikasi merupakan suatu kegiatan penyampaian informasi dari satu pihak ke pihak yang lain. Dalam hal ini komunikasi berarti menyampaikan data-data yang diperoleh dari pengamatan kita kedalam bentuk yang dapat dipahami oleh orang

³³ Astri Kurniawati, *Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI Semester II MAN Tempel Tahun Ajaran 2012/2013 pada Pembelajaran Kimia dengan Model Learning Cycle 5E*, (Yogyakarta : Jurnal Universitas Negeri Yogyakarta, 2015), h.20.

³⁴ *Ibid*, Hal. 20



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.

lain.³⁵ Sains terbuka bagi semua orang yang mampu memahaminya, dan dinilai oleh siapa saja yang mau menilainya. Sebagai implikasinya para ilmuwan diharapkan menguraikan secara jelas dan cermat apa yang telah mereka lakukan, sehingga dapat di uji oleh para ilmuwan lain..karena itu dalam pendidikan sains peserta didik-peserta didik sejak dini dilatih untuk dapat melaporkan hasil percobaannya secara sistematis dan jelas, juga diharapkan mereka dapat menjelaskan hasil percobaan mereka pada teman-temannya, mendiskusikannya dan menggambarkan hasil pengamatannya dalam bentuk grafik, tabel dan diagram.

7) Mengajukan Pertanyaan

Dalam penelitian pieget dan brunner, terungkap bahwa anak itu dapat berpikir secara tingkat tinggi bila ia mempunyai cukup pengalaman secara konkrit dan bimbingan yang memungkinkan pengembangan konsep-konsep dan menghubungkan fakta-fakta yang diperlukan. Dapat dikatakan bahwa kualitas pertanyaan yang diajukan siswa menunjukkan rendah tingginya tingkat berpikir siswa.³⁶

8) Berhipotesis

Dalam penelitian Pieget dan Brunner, terungkap bahwa anak itu dapat berpikir secara tingkat tinggi bila ia mempunyai cukup pengalaman secara konkrit dan bimbingan yang

³⁵ Yunus Abidin, *Loc.Cit*, Hal.137.

³⁶ *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.

memungkinkan pengembangan konsep-konsep dan menghubungkan fakta-fakta yang diperlukan. Dapat dikatakan bahwa kualitas pertanyaan yang diajukan siswa menunjukkan rendah tingginya tingkat berpikir siswa.

9) Merencanakan Percobaan

Kemampuan untuk merencanakan suatu percobaan merupakan suatu unsur yang penting dalam kegiatan ilmiah. Setelah melihat suatu pola atau hubungan dari pengamatan-pengamatan yang dilakukan, perlu kesimpulan sementara atau hipotesis yang dirumuskan itu di uji. Untuk itu diperlukan kemampuan untuk merencanakan suatu percobaan yang meliputi kemampuan untuk menentukan alat-alat dan bahan-bahan yang akan digunakan, menentukan variabel-variabel, menentukan dimana variabel-variabel itu harus dibuat tetap, bagaimana mengolah hasil pengamatan untuk mengambil kesimpulan, merupakan kegiatan yang perlu dilatih sejak dini.³⁷

10) Menggunakan Alat/ Bahan

Melakukan percobaan dalam sains membutuhkan alat dan bahan. Berhasilnya suatu percobaan kerap kali tergantung pada kemampuan memilih dan menggunakan alat yang tepat secara efektif. Pengalaman menggunakan alat dan bahan merupakan pengalaman konkrit yang dibutuhkan peserta didik untuk

³⁷ *Ibid.* Hal.21.

menerima gagasan-gagasan baru. Suatu syarat penting dalam belajar bagi peserta didik yang masih pada tingkat operasional.³⁸

Indikator KPS menurut M.Tawil dan Liliyasi adalah sebagai berikut:

Tabell.1. Indikator Keterampilan Proses Sains³⁹

No	Aspek Keterampilan	Indikator
Proses Sains		
1	Mengamati	a. Menggunakan sebanyak mungkin indra b. Mengumpulkan/ menggunakan fakta-fakta yang relevan
2	Mengelompokkan	a. Mencatat setiap pengamatan secara terpisah b. Mencari perbedaan, persamaan c. Mengontraskan ciri-ciri d. Membandingkan e. Mencari dasar pengelompokan atau penggolongan f. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan
3	Menafsirkan	a. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan b. Menemukan pola dalam satu seri pengamatan c. Menyimpulkan
4	Meramalkan	a. Menggunakan pola-pola hasil pengamatan b. Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati
5	Mengajukan Pertanyaan	a. Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa b. Bertanya untuk meminta penjelasan c. Mengajukan pertanyaan yang

³⁸ *Ibid.*

³⁹ Astri Kurniawati, *Op.Cit*, Hal.18

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

No	Aspek Keterampilan	Indikator
	Proses Sains	
		berlatar belakang hipotesis
6	Berhipotesis	<ol style="list-style-type: none"> a. Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian. b. Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu di uji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak saat melakukan cara pemecahan masalah.
7	Merencanakan percobaan	<ol style="list-style-type: none"> a. Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan b. Menentukan variabel/faktor penentu c. Menemukan apa yang akan diukur, diamati, dan dicatat d. Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja
8	Menggunakan alat dan bahan	<ol style="list-style-type: none"> a. Memakai alat dan bahan b. Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat/bahan. c. Memengetahui bgaimana menggunakan alat/bahan
9	Menerapkan konsep	<ol style="list-style-type: none"> a. Menerapkan konsep pada situasi baru b. Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi.
10	Berkomunikasi	<ol style="list-style-type: none"> a. Memeberikan data empiris hasil percobaan dengan tabel grafik/diagram b. Mennyampaikan laporan sistematis c. Menjelaskan hasil laporan d. Membaca grafik e. Mendiskusikan hasil kegiatan.



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. Termokimia

Termokimia adalah cabang ilmu kimia yang berkaitan dengan efek kalor yang menyertai reaksi kimia. Termokimia adalah cabang dari bidang yang lebih besar yang disebut termodinamika.

Termokimia adalah ilmu yang mempelajari perubahan kalor reaksi dalam suatu reaksi kimia. Termokimia merupakan pengetahuan dasar yang perlu diberikan atau yang dapat diperoleh dari reaksi-reaksi kimia, tetapi juga perlu sebagai pengetahuan dasar untuk pengkajian teori ikatan kimia dan struktur kimia.⁴⁰ Materi termokimia terdiri beberapa indikator yaitu, menjelaskan hukum atau asas kekekalan energi, membedakan sistem dan lingkungan, membedakan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm, menjelaskan macam-macam perubahan entalpi, menghitung ΔH reaksi dengan melakukan eksperimen sederhana, menghitung ΔH dengan menggunakan data entalpi pembentukan standar (ΔH°_f), diagram siklus, diagram tingkat energi dan data energi ikatan.⁴¹

1) Sistem dan Lingkungan

Sistem adalah bagian tertentu dari alam yang menjadi pusat perhatian untuk dipelajari. Lingkungan adalah segala sesuatu yang berada di luar sistem. Untuk mempelajari reaksi kimia dalam tabung

⁴⁰Yuni Novianti, *Buku Pintar Praktikum Kimia Sma/Ma Kelas 10,11,12*, (Jakarta : Laskar Aksara, 2015), Hal. 59

⁴¹ Maira Aprialisa Dan Mahdian, Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Materi Termokimia Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Two Stay Two Stray*, (Unlam: *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, Vol. 1, No.1, 2010). Hal. 41-49

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

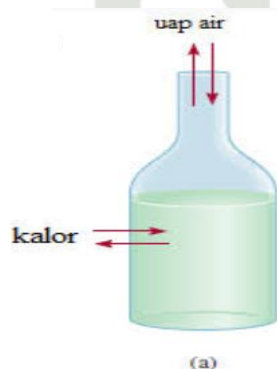
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

reaksi, maka zat kimia yang ada di dalam tabung disebut sistem, sedangkan yang di luar zat kimia termasuk tabung sendiri dan udara di atas permukaannya adalah lingkungan.⁴²

Berdasarkan interaksinya dengan lingkungan, sistem dibedakan menjadi tiga macam, yaitu :

a) Sistem Terbuka

Sistem terbuka adalah suatu sistem yang memungkinkan terjadi perpindahan energi dan zat (materi) antara lingkungan dengan sistem. Sistem terbuka dapat mempertukarkan baik energi maupun materi dengan sekelilingnya. Pertukaran materi artinya ada hasil reaksi yang dapat meninggalkan sistem (wadah reaksi), misalnya gas, atau ada sesuatu dari lingkungan yang dapat memasuki sistem.



Gambar II.1. Sistem Terbuka

⁴² Syukri S, *Kimia Dasar*, (Bandung : Itb, 1999), Hal. 70-71

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 Tertutup

Suatu sistem yang antara sistem dan lingkungan dapat terjadi perpindahan energi, tetapi tidak dapat terjadi pertukaran materi disebut sistem tertutup.⁴³ Sistem tertutup hanya dapat mempertukarkan energi dan bukan materi.



Gambar II.2. Sistem Tertutup

c) Sistem Terisolasi

Sistem terisolasi tidak dapat mempertukarkan energi maupun materi dengan sekelilingnya.⁴⁴

⁴³Yuni Novianti, *Op.Cit*, Hal. 61

⁴⁴ Ralph H Petrucci, *Kimia Dasar Prinsip-Prinsip Dan Aplikasi Modern Edisi Kesembilan Jilid 1*, (Jakarta : Erlangga, 2011), Hal. 257

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.

**Gambar II.3. Sistem Terisolasi****2) Kalor**

Kalor (*heat*) adalah energi yang ditransfer antara suatu sistem dan sekelilingnya sebagai akibat dari perbedaan suhu. Energi, sebagai kalor, bergerak dari benda yang lebih hangat (dengan suhu lebih tinggi) ke benda yang lebih dingin (dengan suhu lebih rendah). Pada tingkat molekul, molekul-molekul pada benda yang lebih hangat, melalui benturan, kehilangan energi kinetik dan mengalihkannya ke benda yang lebih dingin. Energi termal ditransfer, atau “kalor mengalir”, sampai energi kinetik merata molekul di antara kedua benda menjadi sama, sampai suhu menjadi sama. Kalor, seperti halnya kerja, menjelaskan energi yang berpindah antara suatu sistem dan sekelilingnya.⁴⁵

Panas atau kalor adalah aliran energi dari suatu sistem atau keluar dari sistem karena adanya perbedaan temperatur diantara sistem dengan lingkungan. Panas atau kalor diberi lambang q . Panas

⁴⁵ Ralph H Petrucci, *Op.Cit*, Hal. 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.

ditentukan dari perubahan temperatur yang terjadi pada suatu benda, hal ini panas merupakan cara suatu sistem melakukan perubahan energi.

Panas dapat masuk ke dalam sistem, sehingga temperatur sistem akan meningkat atau keluar dari sistem dengan terjadinya penurunan temperatur sistem. Perubahan panas akan bernilai positif jika panas masuk ke dalam sistem. Sedangkan panas bernilai negatif jika panas keluar dari sistem.⁴⁶

Transfer kalor tidak saja dapat mengubah suhu tetapi dalam beberapa hal, juga dapat mengubah wujud materi. Contohnya, ketika suatu padatan dipanaskan, molekul, atom, atau ion dalam padatan bergerak dengan kekuatan lebih besar dan akhirnya terbebas dari tetangganya dengan cara mengatasi gaya tarik di antara molekul, atom, atau ion tersebut. Energi diperlukan untuk mengatasi gaya tarik ini. Selama proses pelelehan, suhu tetap konstan karena transfer energi ternal (kalor) digunakan untuk mengatasi gaya yang mempertahankan padatan tersebut. Proses yang terjadi pada suhu konstan disebut sebagai *isothermal*. Setelah padatan meleleh sempurna, kalor yang masih mengalir akan menaikkan suhu cairan yang dihasilkan.

Kalor adalah sekadar bentuk yang kuantitas energinya dapat ditransfer melalui perbatasan antara sistem dan sekelilingnya. Cukup

⁴⁶Lazulva, *Kimia Fisika Gas Dan Termodinamika*, (Education Matters Most, 2012), Hal.



masuk akan untuk mengharapkan bahwa kuantitas kalor, q yang diperlukan untuk mengubah suhu zat bergantung pada:

- a. Banyak suhu yang harus diubah
- b. Kuantitas zat
- c. Sifat zat (jenis atom atau molekul)

Menurut sejarah, kuantitas kalor yang diperlukan untuk mengubah suhu satu gram air satuan kilokalori (kkal) juga digunakan secara luas. Satuan SI untuk kalor adalah satuan SI untuk energi, yaitu *joule*(J).

$$1 \text{ kkal} = 4,184 \text{ J}$$

Meskipun joule hampir selalu digunakan dalam buku ini, kalori banyak dijumpai dalam literatur ilmiah yang lebih lama. Di Amerika Serikat, kilokalori lazim digunakan untuk mengukur kadar energi dalam makanan.

Kuantitas kalor yang diperlukan untuk mengubah suhu suatu sistem sebesar satu derajat disebut kapasitas kalor (*heat capacity*) sistem tersebut. Jika sistem adalah satu mol zat, digunakan istilah kapasitas kalor molar. Jika sistem adalah satu gram zat, istilah yang digunakan adalah kapasitas kalor spesifik (*specific heat*) kalor spesifik suatu zat bergantung pada suhu. Pada kisaran) sampai 100 derajat celcius kalor spesifik air rerata sekitar

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.

$$\frac{4,18}{8C} = 4,18 \text{ J g}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

Kuantitas kalor = massa zat x kalor spesifik x perubahan suhu

$$q = m \times \text{kalor spesifik} \times \Delta T = C \times \Delta T$$

perubahan suhu dinyatakan sebagai $\Delta T = T_f > T_i$, dengan T_f adalah suhu akhir dan T_i adalah suhu awal. Jika suhu sistem naik, ($T_f > T_i$) maka ΔT positif. Nilai q positif menandakan bahwa kalor diserap atau diperoleh sistem. Jika suhu sistem turun ($T_f < T_i$), maka ΔT negatif. Nilai q negatif menandakan bahwa kalor dikeluarkan atau dilepaskan oleh sistem.

Gagasan lain yang masuk ke dalam perhitungan kuantitas kalor adalah hukum kekekalan energi. Dalam interaksi antara sistem dan sekelilingnya, energi total tetap konstan, artinya energi tidak diciptakan atau dihancurkan. Jika diberlakukan pada pertukaran kalor, hal ini berarti

$$q_{\text{sistem}} + q_{\text{sekeliling}} = 0$$

Jadi kalor yang diperoleh sistem adalah kalor yang dilepaskan oleh sekelilingnya, dan sebaliknya⁴⁷

$$q_{\text{sistem}} = - q_{\text{sekeliling}}$$

⁴⁷ Ralph H Petrucci, *Op.Cit*, Hal. 224-225

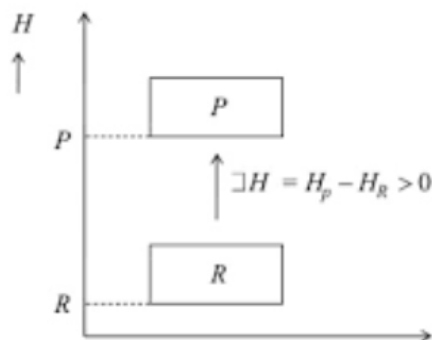
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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) Reaksi Endoterm dan Eksoterm

a) Reaksi Endoterm

Pada reaksi endoterm, sistem menyerap kalor dari lingkungan. Oleh karena itu, entalpi sistem akan bertambah. Artinya entalpi produk (H_{produk} reaksi) lebih besar daripada entalpi reaktan (H_{reaktan}).



Gambar II.4. Reaksi Endoterm

Akibatnya, perubahan entalpi, merupakan selisih antara entalpi produk dengan entalpi reaktan (H_{produk} reaksi – H_{reaktan}) bertanda positif. Sehingga perubahan entalpi untuk reaksi endoterm dapat dinyatakan:

$$\Delta H_{\text{reaksi}} = H_{\text{produk}} \text{ reaksi} - H_{\text{reaktan}} > 0$$

b) Reaksi Eksoterm

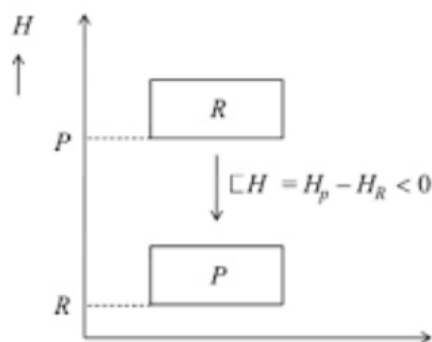
Pada reaksi eksoterm, sistem melepaskan kalor ke lingkungan, sehingga entalpi sistem akan berkurang, artinya entalpi

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.

produk lebih kecil daripada entalpi reaktan. Oleh karena itu, perubahan entalpinya bertanda negatif. Sehingga perubahan entalpi untuk reaksi eksoterm dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\Delta H_{\text{reaksi}} = H_{\text{produk reaksi}} - H_{\text{reaktan}} < 0$$



Gambar II.5. Reaksi Eksoterm

4) Perubahan Entalpi

Entalpi (H) suatu zat yang ditentukan oleh jumlah energy dan semua bentuk energi yang dimiliki zat yang jumlahnya tidak dapat diukur. Perubahan kalor atau entalpi yang terjadi selama proses penerimaan atau pelepasan kalor dinyatakan dengan “perubahan entalpi (ΔH)”. Misalnya pada perubahan es menjadi air, maka dapat ditulis sebagai berikut⁴⁸:

$$\Delta H = H_{\text{H}_2\text{O}(l)} - H_{\text{H}_2\text{O}(s)}$$

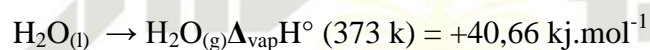
⁴⁸Yuni Novianti, *Op.Cit*, Hal. 62



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.

Perubahan entalpi adalah bentuk pelaporan dari proses pada kondisi standar atau perubahan entalpi standar, ΔH° keadaan standar dari suatu zat pada temperatur tertentu dalam bentuk murninya dengan tekanan 1 bar. Sebagai contoh, keadaan standar dari etanol 298 k dan 1 bar, perubahan entalpi standar suatu reaksi atau perubahan fisika berbeda dengan produk dan reaktannya pada keadaan standarnya dan temperatur tertentu. Contoh: perubahan entalpi standar penguapan adalah perubahan entalpi setiap 1mol ketika cairannya pada tekanan 1 bar menguap menjadi gasnya pada tekanan 1 bar, dengan reaksi.



Perubahan Entalpi Standar (ΔH°), Perubahan entalpi reaksi standar (*standard enthalpy of reaction*) (ΔH°) didefinisikan sebagai perubahan entalpi untuk reaksi kimia di mana semua reaktan dan produk dalam keadaan standar. Terdapat berbagai jenis perubahan entalpi standar untuk reaksi kimia, beberapa diantaranya yaitu:

a) Perubahan Entalpi Pembentukan Standar (ΔH°_f)

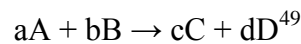
Perubahan entalpi pembentukan standar (ΔH°_f) menyatakan perubahan entalpi yang dihasilkan ketika 1 mol suatu senyawa dibentuk dari unsur-unsurnya pada keadaan standar. Entalpi pembentukan standar (ΔH°_f) adalah perubahan entalpi untuk persamaan reaksi pembentukan ketika semua unsur pada keadaan



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.

standarnya. Entalpi pembentukan standar bermanfaat untuk menghitung nilai perubahan entalpi reaksi standar, contoh :

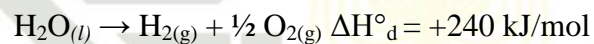


dimana a, b, c, dan d adalah koefisien stoikiometri, maka nilai entalpi reaksi standar adalah :

$$\Delta H^{\circ}_f \text{ reaksi} = \sum \Delta H^{\circ}_f \text{ hasil} - \sum \Delta H^{\circ}_f \text{ pereaksi}$$

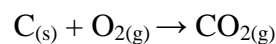
b) Perubahan Entalpi Penguraian Standar (ΔH°_d)

Perubahan entalpi penguraian standar (ΔH°_d) menyatakan perubahan entalpi pada penguraian 1 mol zat menjadi unsur-unsurnya pada keadaan standar.



c) Perubahan Entalpi Pembakaran Standar (ΔH°_c)

Perubahan entalpi pembakaran standar (ΔH°_c) menyatakan perubahan entalpi pada pembakaran sempurna 1 mol suatu zat pada keadaan standar.



5) Hukum Hess

Hukum hess adalah suatu hukum yang berkaitan dengan termokimia. Hukum hess dikemukakan oleh **Germain Henry Hess** pada tahun 1840, yang didasarkan pada fakta bahwa entalpi adalah

⁴⁹ Lazulva, *Loc.Cit*, Hal.58-60

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

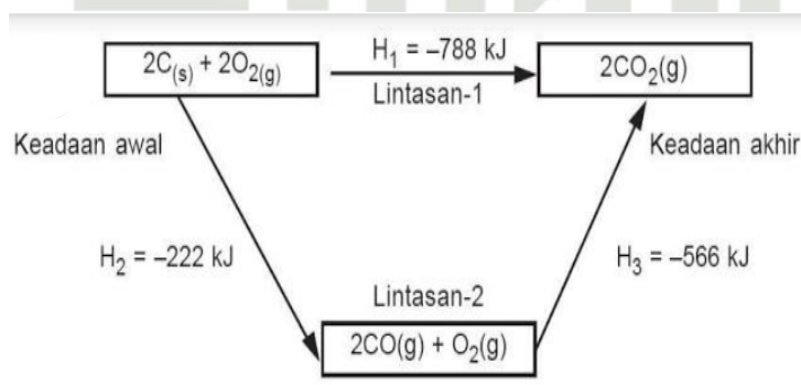
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

fungsi keadaan. Artinya, perubahan panas atau kalor dari suatu reaksi hanya bergantung pada keadaan awal dan keadaan akhir dari reaksi tersebut. Berikut bunyi hukum Hess. “Kalor yang menyertai suatu reaksi tidak bergantung pada jalan yang ditempuh, tetap hanya pada keadaan awal dan akhir.”⁵⁰

Dalam hukum Hess kita dapat menghitung nilai ΔH dengan 2 cara, yaitu cara tak langsung dan cara langsung sebagai berikut:

a) Menghitung ΔH Reaksi Menggunakan Cara Tidak Langsung

ΔH reaksi dapat dihitung dengan cara tidak langsung dengan menggunakan hukum Hess. Hukum Hess dapat dinyatakan sebagai berikut: Jika suatu reaksi berlangsung dalam dua tahap reaksi atau lebih, maka perubahan entalpi untuk reaksi tersebut sama dengan jumlah perubahan entalpi dari semua tahapan. Contoh: Penentuan ΔH reaksi pembentukan CO_2 dari C(grafit) dan $\text{O}_2(\text{g})$ melalui lebih dari 1 rute reaksi seperti berikut:



Gambar II.6. siklus Hess pembentukan CO_2

⁵⁰ Syukri S, *Op.Cit*, Hal. 86



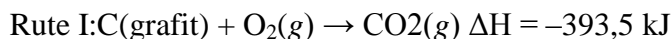
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

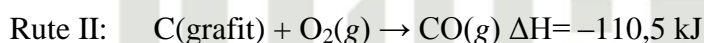
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

- 1) Jika C(grafit) direaksikan dengan $O_2(g)$ yang cukup.



- 2) Jika C(grafit) direaksikan dengan $O_2(g)$ yang tidak mencukupi, akan terbentuk gas CO. Gas CO dapat direaksikan lebih lanjut dengan O_2 untuk membentuk CO_2 , seperti ditunjukkan pada reaksi di bawah ini:



Terlihat, kedua rute menggunakan pereaksi awal yang sama, yaitu C dan O_2 , dan menghasilkan produk reaksi yang sama yaitu CO_2 . Karena ΔH hanya bergantung pada keadaan awal dan akhir reaksi.

- b) Menghitung ΔH Reaksi Menggunakan Cara Langsung

Untuk mengetahui entalpi pembentukan karbon dioksida. Kita harus mengukur entalpi reaksi ketika karbon (grafit) dan molekul oksigen pada keadaan standanya diubah menjadi karbon dioksida pada keadaan standarnya.⁵¹



⁵¹ Raymond Chang, *Kimia Dasar Edisi Ketiga Konsep-Konsep Inti Jilid 1*, (Jakarta : Erlangga, 2004), Hal. 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.

c) Energi Ikatan

Energi ikatan didefinisikan sebagai panas reaksi yang dihubungkan dengan pemecahan ikatan kimia dari molekul gas menjadi bagian-bagian gas. Satuan energi ikatan adalah kJ/mol. Walaupun energi ikatan adalah untuk molekul dalam fase gas, tetapi harga kira-kira panas reaksi dapat dihitung dari fase terkondensasi, yaitu keadaan cair atau padat.

Panas reaksi dalam fase terkondensasi dapat dikoreksi jika panas penguapan, panas sublimasi dan lain-lain dapat diikutsertakan.⁵² Selisih antara energi untuk pemutusan dan pembentukan ikatan ini adalah perubahan entalpi reaksi ΔH . Perumusannya dapat ditulis sebagai berikut:

$$\Delta H_{\text{reaksi}} = \Sigma(\text{Energi ikatan reaktan}) - \Sigma(\text{Energi ikatan produk})$$

B. Peneitian yang Relevan

1. Nuril Maghfiroh, Herawati Susilo, dan Abdul Gofur denan judul “Pengaruh Project Based Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X Sma Negeri Sidoarjo” Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa rerata nilai keterampilan proses sains siswa pada kelas kontrol mengalami peningkatan sebesar 8,32, sedangkan pada kelas eksperimen mengalami peningkatan sebesar 22,15. Pengaruh variabel bebas terhadap

⁵²Sk Dogra, *Kimia Fisik Dan Soal-Soal*, (Jakarta : Ui-Press,1990), Hal.335



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.

keterampilan proses sains diperoleh angka F hitung sebesar 9,554 dengan signifikansi sebesar 0,003. Artinya, ada pengaruh perlakuan pembelajaran terhadap pencapaian keterampilan proses sains siswa.

Perbedaan penelitian ini adalah penelitian dilakukan pada mata pelajaran biologi, sedangkan penelitian yang akan dilakukan penulis ialah mata pelajaran kimia.

2. Evi Sapinatul Bahriah, Siti Suryaningsih dan Dewi Yuniati dengan judul “Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Koloid Untuk Pengembangan Keterampilan Proses Sains Siswa” nilai data lembar observasi diperkuat dengan hasil lembar angket yang menyatakan respon siswa dalam kategori baik dengan nilai rata-rata sebesar 73,48. Adapun indikator dari lembar angket adalah menunjukkan pemahaman siswa pada materi koloid, menunjukkan minat terhadap pembelajaran kimia pada materi koloid, memudahkan siswa dalam memahami materi koloid, dan mampu mengerjakan soal. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.⁵³

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan ialah materi koloid, sedangkan penelitian dilakukan penulis ialah materi termokimia.

3. Frida Anggriani, Nanik Wijayati, Eko Budi Susatyo, dan Kharomah dengan judul Pengaruh *Project-Based Learning* Produk Kimia Terhadap

⁵³ Evi Sapinatul Bahriah, Siti Suryaningsih, Dewi Yuniati, Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Koloid Untuk Pengembangan Keterampilan Proses Sains Siswa, (Jakarta: Jurnal Tadris Kimia, Vol. 2, No.2, 2017), Hal. 150

Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA. Model PjBL berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa kelas XI IPA SMA Negeri 2 Mranggen pada materi Ksp yakni sebesar 16%.

Perbedaan penelitian ini ialah materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp), sedangkan materi yang akan dilakukan penulis ialah materi termokimia.

C. Konsep Operasional

1. Rancangan Penelitian

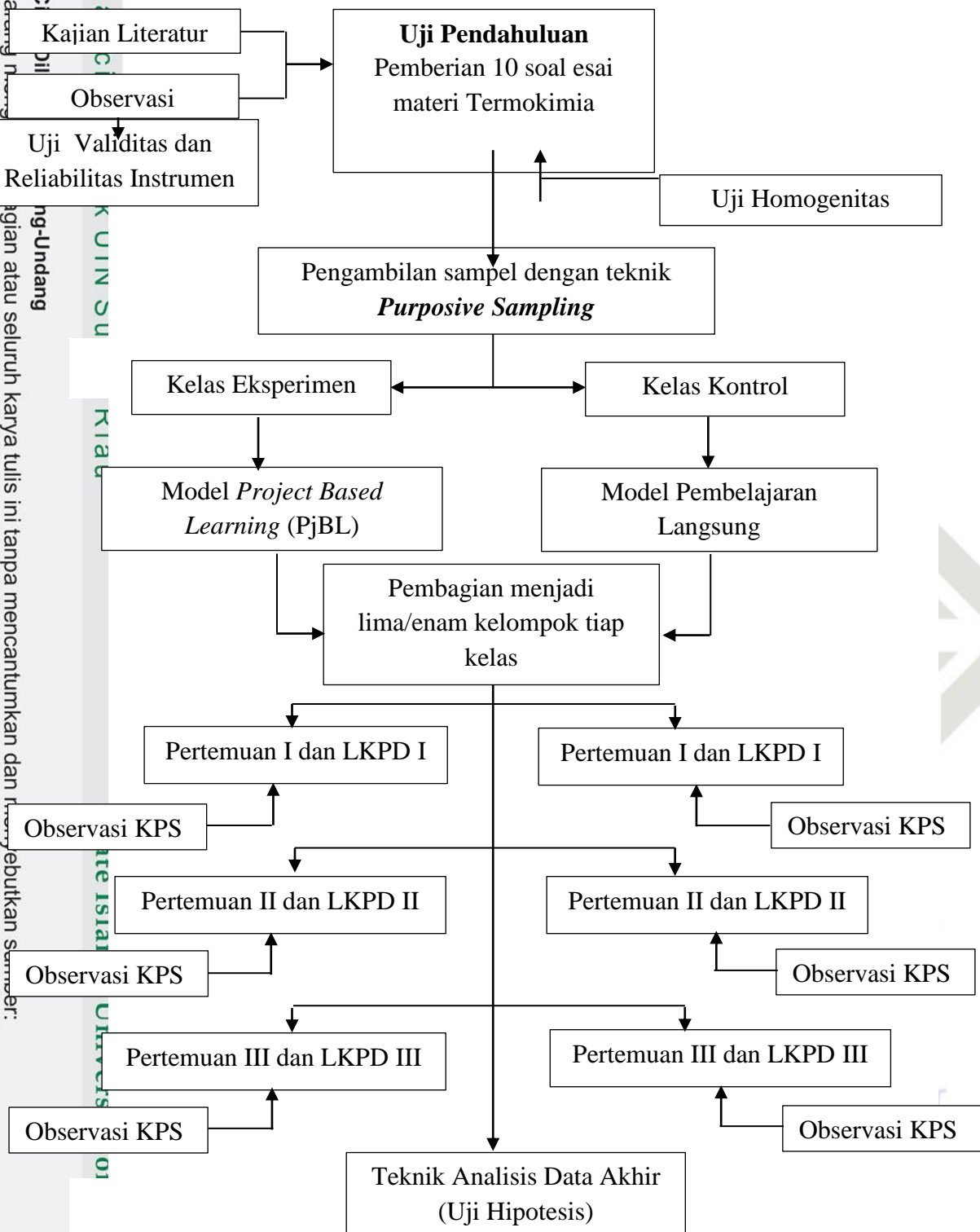
Penelitian ini dilakukan dalam dua variabel, yaitu:

- a. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*) dan model pembelajaran langsung (*direct instruction*)
- b. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah keterampilan proses sains siswa. Keterampilan proses sains ini dapat dilihat dari kegiatan peserta didik melakukan percobaan.

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.

RANCANGAN PENELITIAN



Gambar II.7. Rancangan Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan harus untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. 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.

2. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini adalah:

a. Tahap Persiapan

- 1) Guru menetapkan kelas penelitian yaitu kelas XI SMA Negeri 12 Pekanbaru tahun ajaran 2019/2020 sebagai subjek penelitian.
- 2) Guru menetapkan pokok bahasan yang akan disajikan pada penelitian yaitu Termokimia.
- 3) Mempersiapkan perangkat pembelajaran berupa silabus, program semester, RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran), bahan-bahan pelajaran (buku panduan, alat dan bahan percobaan) dan soal evaluasi.
- 4) Guru menyiapkan instrumen pengumpulan data (lembar observasi dan LKPD).

b. Tahap Pelaksanaan

Langkah-langkah yang dilakukan pada pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:

- 1) Melaksanakan uji homogenitas terhadap kelas XI IPA 1 dan XI IPA 3 sebagai rekomendasi dari guru di SMA Negeri 12 Pekanbaru untuk mengetahui kelas yang memiliki kemampuan yang hampir sama, kemudian menetapkan kelas kontrol dan kelas eksperimen.
- 2) Memberikan soal *pretest* kepada kelas kontrol dan kelas eksperimen setelah soal divalidasi terlebih dahulu.



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) Pada kelas kontrol dan eksperimen diberi materi yang sama, yaitu Termokimia.
- 4) Pada kelas kontrol pembelajaran diperlakukan dengan menggunakan model *Direct Instruction* (DI) dan kelas eksperimen pembelajaran diperlakukan dengan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL).
- 5) Memberikan *posttest* kepada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Kelas Kontrol

Langkah-langkah pelaksanaan pada kelas kontrol adalah sebagai berikut:

- 1) Pendahuluan
 - a) Guru membuka pertemuan dengan salam
 - b) Guru memeriksa kehadiran siswa dan mengkondisikan kelas
 - c) Guru menyampaikan apersepsi, motivasi, dan pemberian acuan
- 2) Kegiatan inti
 - a) Guru membagi peserta didik dalam 5/6 kelompok
 - b) Guru memberikan LKPD kepada siswa
 - c) Guru meminta peserta didik untuk dapat memperhatikan dan mendiskusikan materi yang ada di LKPD
 - d) Guru mendemonstrasikan praktikum kepada siswa
 - e) Guru melakukan tanya jawab kepada siswa
 - f) Guru mengarahkan siswa untuk mencatat hasil diskusi.
 - g) Guru menuruh siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok.

**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) Kegiatan penutup
 - a) Guru bersama siswa menyimpulkan hasil diskusi
 - b) Guru mengingatkan pelajaran selanjutnya.
 - c) Guru menutup pelajaran

Kelas Eksperimen

Langkah-langkah pelaksanaan pada kelas eksperimen adalah sebagai berikut:

- 1) Pendahuluan
 - a) Guru membuka pertemuan dengan salam
 - b) Guru memeriksa kehadiran siswa dan mengkondisikan kelas
 - c) Guru menyampaikan apersepsi, motivasi, dan pemberian acuan
- 2) Kegiatan inti
 - a) Guru membagi siswa dalam 5/6 kelompok
 - b) Guru membagikan lembar kerja peserta didik (LKPD)
 - d) Guru menyampaikan materi awal kepada siswa
 - e) Guru menyampaikan langkah-langkah pelaksanaan proyek yang akan dilakukan siswa
 - f) Guru menyuruh siswa untuk membaca LKPD pada materi termokimia dan menuliskan jawaban dari soal yang terdapat pada LKPD.
 - g) Guru menyuruh siswa untuk mendiskusikan langkah-langkah proyek yang ada pada lembar kerja siswa 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.

- h) Guru mengawasi siswa dalam melaksanakan pembuatan proyek yang dikerjakan.
- i) Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil proyek yang telah dikerjakan.

3) Kegiatan Penutup

- a) Guru meminta siswa mengumpulkan lembar kerjanya
- b) Guru memberi tugas baca untuk materi berikutnya

c. Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah:

H_a : Ada pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi termokimia di SMA Negeri 12 Pekanbaru.

H_0 : Tidak ada pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi termokimia di SMA Negeri 12 Pekanbaru.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu atau *quasi eksperimental* yang dilakukan terhadap dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *nonequivalent control group design*. Sebelum diberi perlakuan yang berbeda, kedua kelas diberikan *pretest* dan setelah perlakuan diberikan *posttest*. Desain penelitian *nonequivalent control group design* dapat dilihat pada tabel III.1.⁵³

Tabel III.1. Rancangan *Nonequivalent Control Group Design*⁵⁴

Eksperimen	O₁	X₁	O₁
Kontrol	O₂	X₂	O₂

Keterangan:

O₁ = Hasil *pretest* kelas eksperimen

O₂ = Hasil *pretest* kelas kontrol

X₁ = Perlakuan yang diberikan kepada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL).

X₂ = Perlakuan yang diberikan kepada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran langsung

O₁ = Hasil tes akhir (*posttest*) kelas eksperimen

O₂ = Hasil tes akhir (*posttest*) kelas kontrol

⁵³Emzir, *Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2015), hlm. 105

⁵⁴Heril Hidayat, Taty Sulastri, Suryono, *Op.Cit*, Hal. 49

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. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI IPA SMA Negeri 12 Pekanbaru pada bulan Juli sampai dengan bulan Januari semester ganjil tahun ajaran 2019/2020.

C. Objek dan Subjek Penelitian

a. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah keterampilan proses sains siswa melalui penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

b. Subjek Penelitian

Peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 12 Pekanbaru Riau tahun ajaran 2019/2020.

D. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMA Negeri 12 Pekanbaru tahun ajaran 2019/2020 yang berjumlah 71 siswa.

2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA terdiri dari dua kelas, yaitu kelas XI IPA 3 sebagai kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan kelas XI IPA 1 sebagai kelas kontrol menggunakan model pembelajaran



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.

langsung. Sampel penelitian ini dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*.

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Dokumentasi

Dokumentaasi ditujukan untuk memperoleh data langsung dari tempat penelitian, meliputi buku-buku yang relevan, peraturan-peraturan, laporan kegiatan, foto-foto dan data yang relevan.⁵⁵ Penelitian ini dokumentasi yang diperoleh bersumber dari sekolah seperti sejarah sekolah, keadaan guru, nama-nama peserta didik, sarana prasarana, nilai ujian peserta didik, RPP, LKPD dan foto kegiatan selama pembelajaran. Hasil lembar observasi keterampilan proses sains digunakan sebagai bukti nyata dari proses pengumpulan data. RPP digunakan sebagai bukti nyata dari rancangan proses pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran.

2. Observasi

Observasi yaitu melakukan pengamatan secara langsung ke objek penelitian untuk melihat dari dekat kegiatan yang dilakukan. Observasi merupakan suatu teknik atau cara mengumpulkan data dengan jalan mengadakan pengamatan terhadap kegiatan yang sedang berlangsung.⁵⁶ Observasi sebagai alat evaluasi yang digunakan untuk menilai tingkah

⁵⁵ Sudaryono Dkk, *Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013), Hal. 41.

⁵⁶ Sudaryono Dkk, *Op.Cit*, Hal. 38.


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.

laku atau proses terjadinya sesuatu kegiatan yang dapat diamati.⁵⁷ Validitas lembar observasi yang digunakan merupakan validitas isi dan empiris dimana lembar observasi divalidkan sesuai indikator sebagai alat ukur, lembar observasi dan kemudian divalidkan oleh dosen pembimbing. Lembar observasi ini digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa ketika proses pembelajaran berlangsung.

3. Tes

Tes adalah merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan.⁵⁸ Tes ini dilakukan pada dua kelas yang satu kelas akan diterapkan pembelajaran model *Project Based Learning* (PjBL) sebagai kelas eksperimen dan model pembelajaran langsung sebagai kelas kontrol. Teknik ini dilakukan dengan cara memberikan soal evaluasi di akhir pertemuan.

F. Teknik Analisis Data
1. Analisis Butir Soal
a. Validitas Tes

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan suatu instrumen. Suatu instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan.⁵⁹

⁵⁷ Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Pt Raja Grafindo Persada, 2013), Hal. 76.

⁵⁸ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, rev. ed, cet. 10, Jakarta, Bumi Aksara, 2009, hlm. 53.

⁵⁹ Riduwan, *Belajar Mudah Penelitian*, Bandung: Alfabeta, 2011.H. 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, 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.

1) Validitas Isi

Validitas isi bagi suatu instrumen menunjukkan suatu kondisi yang disusun berdasarkan isi materi pelajaran yang akan dievaluasi. Jadi sebuah instrumen pada validitas isi harus divalidasi oleh orang yang ahli dibidangnya.⁶⁰ Untuk memperoleh instrumen yang valid, maka soal tes yang digunakan oleh peneliti di konsultasikan terlebih dahulu kepada dosen pembimbing yakni Zona Octarya, M.Si.

2) Validitas Empiris

Validitas empiris adalah validitas yang bersumber pada atau diperoleh atas dasar pengamatan di lapangan. Bertitik tolak dari itu, maka tes hasil belajar dapat dikatakan telah memiliki validitas empiris apabila berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terhadap data hasil pengamatan di lapangan. Validitas Empiris dilakukan dengan cara instrumen di uji dengan menggunakan analisis *korelasi product moment*:

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

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara x dan y

X = skor item

Y = skor total

$\sum X$ = jumlah skor butir

⁶⁰ Mas'ud Zein dan Darto, *Evaluasi Pembelajaran Matematika*, Pekanbaru: Daulat Riau, 2014, H. 51.

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.

ΣY = jumlah skor total

ΣX^2 = jumlah kuadrat butir

ΣY^2 = jumlah kuadrat total

ΣXY = jumlah perkalian skor butir dengan skor total

N = jumlah responden

Nilai r kemudian dikonsultasikan dengan r_{tabel} (r_{kritis}). Bila $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$ maka butir tersebut valid dan begitu pula sebaliknya bila $r_{\text{hitung}} < r_{\text{tabel}}$ maka butir tersebut belum valid.⁶¹

b. Reliabilitas Tes

Reliabilitas mengacu pada instrumen yang dianggap dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrument tersebut sudah baik. Reliabilitas soal dapat diketahui dengan menggunakan rumus⁶².

$$r_b = \frac{n(\Sigma XY) - (\Sigma X \times \Sigma Y)}{\sqrt{\{n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\} \cdot \{n\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_b = Koefisien korelasi

ΣX = Jumlah skor ganjil

ΣY = Jumlah skor genap

N = Banyaknya item

⁶¹ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara, 1996.

⁶² Riduwan, *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2012), Hal. 103.



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.

Harga r_{xy} menunjukkan reliabilitas setengah tes. Oleh karenanya disebut $r_{\text{ganjil-genap}}$. Reliabilitas seluruh tes dapat dihitung menggunakan rumus *Spearman Brown*:⁶³

$$r_{11} = \frac{2 \cdot xrb}{1+rb}$$

Selanjutnya untuk mengetahui koefisien korelasi signifikan atau tidak digunakan distribusi untuk $\alpha = 0.05$ dengan derajat kebebasan ($dk = n-2$). Selanjutnya untuk mengetahui koefisien korelasi signifikan atau tidak digunakan distribusi untuk $\alpha = 0.05$ dengan derajat kebebasan ($dk = n - 2$).⁶⁴ Kemudian membuat keputusan membandingkan r_{11} dengan r_{tabel} r_{hitung} . Adapun kaidah keputusannya adalah sebagai berikut: “jika $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ maka reliabel dan jika $r_{11} < r_{\text{tabel}}$ maka tidak reliabel”.

Interpretasi nilai r_{11} mengacu pada pendapat Guilford :⁶⁵

$r_{11} \leq 0.20$	Reliabilitas: Sangat rendah
$0.20 \leq r_{11} < 0.40$	Reliabilitas: Rendah
$0.40 \leq r_{11} < 0.70$	Reliabilitas: Sedang
$0.70 \leq r_{11} < 0.90$	Reliabilitas: Tinggi
$0.90 \leq r_{11} \leq 1.00$	Reliabilitas: Sangat tinggi

c. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal merupakan suatu ukuran apakah soal tersebut masuk kelompok *upper* dan kelompok *lower*.

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

⁶³ *Ibid.*, Hal. 104.

⁶⁴ *Ibid.*, Hal. 214.

⁶⁵ Acep Jihad, Abdul Haris, *Evaluasi Pembelajaran*, (Yogyakarta: Yudhistira, 2012), Hal. 181.

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.

Keterangan :⁶⁶

J = Jumlah peserta tes

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

B_g = 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.⁶⁷

Tabel III. 2. Kriteria Daya Pembeda Soal⁶⁸

Daya pembeda	Interpretasi
0,00 – 0,20	Jelek (<i>poor</i>)
0,21 – 0,40	Cukup (<i>satisfactory</i>)
0,41 – 0,70	Baik (<i>good</i>)
0,71 – 1,00	Sangat baik (<i>excellent</i>)
Negatif	Sangat jelek

d. Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran soal adalah besaran yang digunakan untuk menyatakan apakah suatu soal termasuk ke dalam kategori mudah, sedang,

⁶⁶Riduwan, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi aksara, 2005), Hal. 102.

⁶⁷*Ibid*, Hal. 228.

⁶⁸Sehatta Saragih, dkk., *Penilaian Hasil Belajar Matematika*, (Pekanbaru: Cendekia Insani, 2010), Hal. 43.

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 sukar. Indeks kesukaran dapat ditentukan dengan menggunakan rumus :⁶⁹

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

Keterangan :

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Tabel III.3. Kriteria Tingkat Kesukaran Soal

Indeks Kesukaran	Interpretasi
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Perbandingan persentasenya (%) bisa dibuat 3-4-3. Artinya 30% soal mudah, 40% soal sedang dan 30% lagi soal dengan kategori sulit. Perbandingan lain yang termasuk sejenis dengan diatas misalnya 3-5-2. Artinya 30% soal kategori mudah, 50% soal kategori sedang, dan 20% soal kategori sulit.

Indeks kesukaran soal diklasifikasikan sebagai berikut :

$0,00 < IK \leq 0,30$: Sukar

$0,30 < IK \leq 0,70$: Sedang

⁶⁹Anas Sudijono, *op. cit.*, Hal. 372.



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.

$0,70 < IK \leq 1,00$: Mudah

2. Validitas Lembar Observasi

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan suatu instrumen. Suatu instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan.⁷⁰

1) Validitas Isi

Validitas isi bagi suatu instrumen menunjukkan suatu kondisi yang disusun berdasarkan isi materi pelajaran yang akan dievaluasi. Jadi sebuah instrumen pada validitas isi harus divalidasi oleh orang yang ahli dibidangnya.⁷¹ Untuk memperoleh instrumen yang valid, maka lembar observasi yang digunakan oleh peneliti di konsultasikan terlebih dahulu kepada dosen pembimbing yakni Zona Octarya, M.Si.

3. Analisis Data Awal

a. Uji Homogenitas

Data dalam penelitian ini diuji dengan menggunakan rumus t-test. Untuk menentukan rumus uji t yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis, maka perlu diuji dulu varians kedua sampel, homogen atau tidak.

Pengujian hipotesis varians menggunakan uji Barlett dan uji varians dengan rumus:⁷²

⁷⁰ Riduwan, *Belajar Mudah Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2011), Hal. 77

⁷¹ Mas'ud Zein Dan Darto, *Evaluasi Pembelajaran Matematika*, (Pekanbaru: Daulat Riau, 2012), Hal. 51.

⁷² Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung: Tarsito, 1996), Hal. 263.

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.

$$S^2 = \frac{\sum(n_i - 1)S_i^2}{\sum(n_i - 1)}$$

Menghitung nilai Log S^2 dan B:

$$\text{Log } S^2 = \log = 2.315$$

$$B = (\log S^2) \times \sum (n_i - 1)$$

Menghitung nilai X_{hitung}^2 :

$$X_{hitung}^2 = (\ln 10) \times (B - \sum (n_i - 1) \log S^2)$$

Sedangkan untuk uji F varians menggunakan rumus:⁷³

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

Sedangkan untuk menghitung varians dari masing-masing kelompok digunakan rumus:⁷⁴

$$S_1^2 = \frac{n_1(\sum x_1^2) - (\sum x_1)^2}{n_1(n_1 - 1)}, S_2^2 = \frac{n_2(\sum x_2^2) - (\sum x_2)^2}{n_2(n_2 - 2)}$$

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

UIN SUSKA RIAU

⁷³Sugiyono, *Statistik Untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2015), Hal.140

⁷⁴Sudjana, *Op.Cit*, Hal. 237

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. Uji Normalitas

Menganalisis data dengan menggunakan tes “t”, maka sebelumnya dilakukan terlebih dahulu uji normalitas, uji ini bertujuan untuk menguji apakah sampel dalam penelitian ini berasal dari populasi yang normal atau tidak. Pengujian normalitas dapat dilakukan dengan uji Chi Kuadrat (X_2), *Liliefors* atau *Kolmogorov-smirnov*.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji Chi Kuadrat (X_2), dengan rumus :⁷⁵

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

Keterangan :

F_o = Frekuensi yang diobservasi

F_h = Frekuensi yang diharapkan

X^2 = Chi kuadrat

Data dikatakan berdistribusi normal apabila $X_{hitung}^2 \leq X_{tabel}^2$, jika kedua data mempunyai sebaran yang normal, maka langkah selanjutnya dilakukan uji homogenitas agar uji tes “t” dapat dilanjutkan. Jika salah satu data atau keduanya mempunyai sebaran data yang tidak normal maka pengujian hipotesis dilakukan dengan analisis tes statistik nonparametrik.

⁷⁵Sugiyono, *Statistik Nonparametris* (Bandung: Alfabeta, 2010), Hal. 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.

4. Analisis Data Akhir

a. Analisis Data Observasi

Dalam teknik analisis lembar observasi yang akan dinilai adalah aspek dari keterampilan proses sains. Lembar observasi digunakan untuk mengetahui gambaran keterampilan proses sains pada saat proses pembelajaran berlangsung. Lembar observasi ini terdiri dari 10 indikator. Adapun tahapan analisisnya adalah sebagai berikut:

- a) Menjumlahkan indikator dari aspek KPS yang diamati
- b) Menghitung presentase aspek KPS data observasi dengan rumus:⁷⁶

$$\text{Presentase} = \frac{\text{skor hasil observasi}}{\text{skor total}} \times 100 \%$$

Data yang telah didapat dari hasil analisis data berupa lembar observasi kemudian dikonversikan dalam kategori nilai presentase dan dapat dilihat pada Tabel:

Tabel III 4. Kategori Keterampilan Proses Sains

Presentase	Kategori
81-100	Sangat baik
61-80	Baik
41-60	Cukup
21-40	Kurang
0-20	Sangat kurang

⁷⁶ Nurhasanah, *Penggunaan Tes Keterampilan Proses Sains (Kps) Peserta Didik Dalam Pembelajaran Konsep Kalor Dengan Model Inkuiri Terbimbing*, (Yogyakarta: Uin Sunan Kalijaga, Skripsi, 2016), Hal. 46.

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. Uji Hipotesis

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah menganalisa data dengan uji-t. Sebelum melakukan uji-t maka data dari tes terdistribusi normal, untuk menguji normalitasnya dapat menggunakan rumus Chi kuadrat, maka rumus yang digunakan adalah:⁷⁷

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

Keterangan:

X^2 = Nilai Chi Kuadrat

f_o = Frekuensi observasi

f_h = Frekuensi harapan

Untuk uji hipotesis, maka rumus yang digunakan adalah *t-test*.⁷⁸

$$t = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Keterangan:

x_1 = mean nilai observasi kelas eksperimen

x_2 = mean nilai observasi kelas kontrol

S_1 = varians kelas eksperimen

S_2 = varians kelas kontrol

⁷⁷ Nurhasanah, *Op.Cit*, Hal.107

⁷⁸ Nurhasanah, *Op.Cit*, Hal.138

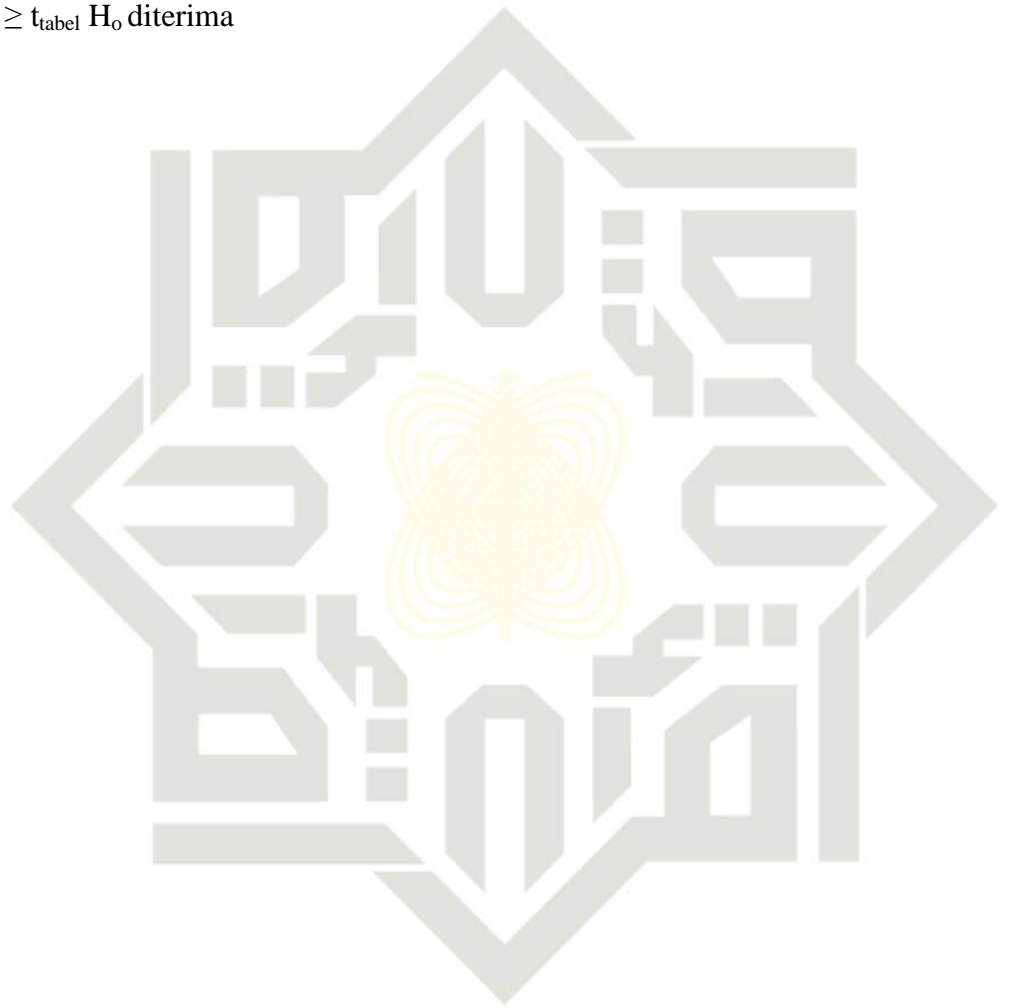
n_1 = jumlah peserta didik sampel kelas eksperimen

n_2 = jumlah peserta didik sampel kelas kontrol

Pengujian: Hipotesis diterima $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ dengan derajat $\alpha = 0,05$.

$t_{hitung} \geq t_{tabel}$ H_0 ditolak

$t_{hitung} < t_{tabel}$ H_0 diterima



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

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

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai Sig. (2-tailed) dari keterampilan proses sains siswa sebesar 0,000 yang mana lebih kecil dari 0,05 ($0,000 < 0,05$), dan t_{hitung} lebih besar dari pada t_{tabel} ($3,867 > 1,994$) maka sebagaimana dasar pengambilan keputusan dalam uji *independent sample t-test* dapat disimpulkan bahwa H_a diterima dan H_o ditolak. Berarti, terdapat pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi termokimia di SMAN 12 Pekanbaru.

B. Saran

Adapun saran yang dapat peneliti berikan adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan model pembelajaran *Project Based Learning* ini dapat diterapkan didalam proses pembelajaran pada mata pelajaran lainnya, karena berdasarkan hasil penelitian terbukti berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa.
2. Berdasarkan kendala yang ada, sebaiknya mengajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif *Project Based Learning* agar siswa lebih aktif dalam mengikuti pelajaran dikelas.



DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Y. (2017). *Pembelajaran Literasi : Strategi Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika, Sains, Membaca Dan Menulis*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Adelia Alfama Zamista, I. K. (2015). Pengembangan Tes Keterampilan Proses Sains Materi Fluida Statis Kelas X Sma/Ma. *Seminar Nasional Fisika*.
- Affif Hafez Zaidan, M. R. (2015). Science Process Skills And Attitude Toward Science Among Palestinian Secondary School Students. *World Journal Of Education*.
- Ahyan Wahyudianto Sarjono, A. S. (2017). Pengaruh Pembelajaran Problem Solving Tipe Sscs (Search, Solve, Create, And Share) Dan Learning Together Berkombinasi Pembelajaran Langsung (Direct Instruction) Dengan Memperhatikan Kemampuan Matematis Terhadap Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Kimia*.
- Arikunto, S. (1996). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*,. Jakarta: Bumi Aksara.
- Atkins, P. (1993). *Kimia Fisika Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Azzahrotul Hasanah, L. U. (2017). Pengaruh Penerapan Model Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains*.
- Chang, R. (2004). *Kimia Dasar Edisi Ketiga Konsep-Konsep Inti Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Daniel Erikko, M. Q. (2018). Komparasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Inkuiri Bebas Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Hukum Kekekalan Massa Kelas X Mipa Sma Negeri 1 Pontianak. *Ar-Razi Jurnal Ilmiah*.
- Dan Siska Rahma Fatonah, A. H. (2016). Studi Komparasi Pembelajaran Kimia Menggunakan Model Inquiry Based Learning (Ibl) Dan Problem Based Learning (Pbl) Pada Materi Termokimia Kelas Xi Sma N 1 Sukoharjo Dengan Memperhatikan Kemampuan Matematik Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Kimia*.
- Dogra, S. (1990). *Kimia Fisik Dan Soal-Soal*. Jakarta: Ui-Press.
- Enggar Desnylasari, S. M. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Dan Problem Based Learning Pada Materi Termokimia Terhadap Prestasi Belajar Siswa Sma Negeri 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Kimia*.
- Ev Sapinatul Bahriah, S. S. (2017). Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Koloid Untuk Pengembangan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Tadris Kimiya*.

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

- Hel Hidayat, T. S. (2018). Perbandingan Hasil Belajar Antara Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Dan Model Pembelajaran Langsung Pada Kelas Xi Ipa Sman 1 Ulaweng. *Jurnal Chemica*.
- Ida Royani, B. M. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Langsung Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan Ipa Ikip Mataram*.
- Kaunia Eka Lestari, M. R. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Pt. Refika Aditama.
- Kurniawati, A. (2015). Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas Xi Semester Ii Man Tempel Tahun Ajaran 2012/2013 Pada Pembelajaran Kimia Dengan Model Learning Cycle 5e. *Jurnal Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Lazulva. (2012). *Kimia Fisika Gas Dan Termodinamika*. Pekanbaru: Edication.
- Maira Aprialisa, M. (2010). Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Materi Termokimia Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Two Stay Two Stray. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*.
- Mas'ud Zein, D. (2012). *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Pekanbaru : Daulat Riau.
- Mely Cholifatul Jannah, A. T. (2018). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Dan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*.
- Mherianifa. (2015). *Strategi Pembelajaran Kimia*. Pekanbaru: Suska Press.
- Mh. Tawil, L. (2014). *Keterampilan-Keterampilan Sains Dan Implementasinya Dalam Pembelajaran Ipa*. Makasar: Badan Penerbit UNM.
- Novianti, Y. (2015). *Buku Pintar Praktikum Kimia Sma/Ma Kelas 10,11,12*. Jakarta: Laskar Aksara.
- Nurhasanah. (2016). Penggunaan Tes Keterampilan Proses Sains (Kps) Peserta Didik Dalam Pembelajaran Konsep Kalor Dengan Model Inkuiri Terbimbing. *Skripsi Uin Sunan Kalijaga*.
- Petrucci, R. H. (2011). *Kimia Dasar Prinsip-Prinsip Dan Aplikasi Modern Edisi Kesembilan Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Rosa Ani Lestari, S. H. (2015). Pembelajaran Berbasis Proyek Dengan Produk Artikel Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Chemistry In Education*.


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.

- Riduwan. (2012). *Belajar Mudah Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rikardo Marpaung, D. (2018). Rikardo Marpaung, Derlina, Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Dengan Menerapkan Model Pembelajaran Inquiry Training Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*.
- Rizki Zaputra, Y. P. (2017). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Sistem Gerak Kelas Xi Sma Nurul Falah Pekanbaru. *Jurnal Pendidikan Biologi*.
- S. Syukri. (1999). *Kimia Dasar*. Bandung: ITB.
- Sudaryono. (2013). *Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sudijono, A. (2013). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Pt. Raja Gravindo Persada.
- Sudjana. (1996). *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. (2015). *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suhanda, S. S. (2018). , Penerapan Pembelajaran Kimia Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X Sma Negeri 2 Purworejo. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*.



LAMPIRAN A

SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 12 Pekanbaru
 Kelas : XI (Sebelas)
 Alokasi waktu : 4 jam pelajaran/minggu

A. Kelas XI

Alokasi waktu: 4 jam pelajaran/minggu

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

Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung, dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter peserta didik lebih lanjut.

Pembelajaran untuk Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan sebagai berikut ini.

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

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

Hak Cipta milik UIN Suska Riau

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

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
		<ul style="list-style-type: none"> • Membahas cara memberi nama senyawa alkana, alkena dan alkuna sesuai dengan aturan IUPAC • Membahas keteraturan sifat fisik (titik didih dan titik leleh) senyawa alkana, alkena dan alkuna • Menentukan isomer senyawa hidrokarbon • Memprediksi jenis isomer (isomer rangka, posisi, fungsi, geometri) dari senyawa hidrokarbon. • Membedakan jenis reaksi alkana, alkena dan alkuna.
3.2 Menjelaskan proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi serta kegunaannya 3.3 Memahami reaksi pembakaran hidrokarbon yang sempurna dan tidak sempurna serta sifat zat hasil pembakaran (CO ₂ , CO, partikulat karbon) 4.2 Menyajikan karya tentang proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi beserta kegunaannya 4.3 Menalar dampak pembakaran senyawa hidrokarbon	Minyak bumi <ul style="list-style-type: none"> • Fraksi minyak bumi • Mutu bensin • Dampak pembakaran bahan bakar dan cara mengatasinya • Senyawa hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati jenis bahan bakar minyak (BBM) yang dijual di SPBU • Membahas proses pembentukan minyak bumi dan cara mengeksplorasinya • Membahas proses penyulingan minyak bumi secara distilasi bertingkat • Menganalisis proses penyulingan bertingkat untuk menghasilkan minyak bumi menjadi fraksi-fraksinya. • Membahas pembakaran hidrokarbon yang sempurna dan tidak sempurna serta dampaknya terhadap lingkungan, kesehatan dan upaya untuk mengatasinya. • Membandingkan kualitas bensin berdasarkan bilangan oktannya (Premium, Pertamina, dan sebagainya). • Membahas penggunaan bahan bakar alternatif selain minyak bumi dan gas alam. • Menganalisis bahan bakar alternatif selain minyak bumi dan gas alam. • Menyimpulkan dampak pembakaran hidrokarbon terhadap lingkungan dan kesehatan serta cara mengatasinya.


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.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
terhadap lingkungan dan kesehatan serta mengajukan gagasan cara mengatasinya		<ul style="list-style-type: none"> Mempresentasikan hasil kerja kelompok tentang minyak bumi, bahan bakar alternatif pengganti minyak bumi dan gas alam serta masalah lingkungan yang disebabkan oleh penggunaan minyak bumi sebagai bahan bakar.
3.4 Memahami konsep ΔH sebagai kalor reaksi pada tekanan tetap dan penggunaannya dalam persamaan termokimia 3.5 Memahami berbagai jenis entalpi reaksi (entalpi pembentukan, entalpi pembakaran, dan lain-lain), hukum Hess dan konsep energi ikatan 4.4 Menggunakan persamaan termokimia untuk mengaitkan perubahan jumlah pereaksi atau hasil reaksi dengan perubahan energi 4.5 Menentukan perubahan entalpi berdasarkan data kalorimetri, entalpi pembentukan, atau energi ikatan berdasarkan hukum Hess	Termokimia <ul style="list-style-type: none"> Energi dan kalor Kalorimetri dan perubahan entalpi reaksi Persamaan termokimia Perubahan entalpi standar (ΔH°) untuk berbagai reaksi Energi ikatan rata-rata Penentuan perubahan entalpi reaksi 	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati demonstrasi reaksi yang membutuhkan kalor dan reaksi yang melepaskan kalor, misalnya reaksi logam Mg dengan larutan HCl dan pelarutan NH_4Cl dalam air. Menyimak penjelasan pengertian energi, kalor, sistem, dan lingkungan. Menyimak penjelasan tentang perubahan entalpi, macam-macam perubahan entalpi standar, dan persamaan termokimia. Melakukan percobaan penentuan perubahan entalpi dengan Kalorimeter dan melaporkan hasilnya. Membahas 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 (ΔH_c) beberapa bahan bakar.
3.6 Memahami teori tumbukan dalam reaksi kimia berdasarkan pengaruh suhu	Laju Reaksi dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi <ul style="list-style-type: none"> Pengertian dan pengukuran laju 	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati beberapa reaksi yang terjadi disekitar kita, misalnya kertas dibakar, pita magnesium dibakar, kembang api, perubahan warna pada potongan buah apel dan kentang,


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.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
<p>terhadap laju rata-rata partikel zat dan pengaruh konsentrasi terhadap frekuensi tumbukan</p> <p>3.7 Menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan</p> <p>4.6 Menyajikan cara-cara pengaturan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan tak terkendali</p> <p>4.7 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi</p>	<p>reaksi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teori tumbukan • Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi • Hukum laju reaksi dan penentuan laju reaksi 	<p>pembuatan tape, dan besi berkarat.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyimak penjelasan tentang pengertian laju reaksi dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. • Menyimak penjelasan tentang teori tumbukan pada reaksi kimia. • Merancang dan melakukan percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi (ukuran, konsentrasi, suhu dan katalis) dan melaporkan hasilnya. • Membahas cara menentukan orde reaksi dan persamaan laju reaksi. • Mengolah dan menganalisis data untuk menentukan orde reaksi dan persamaan laju reaksi. • Membahas peran katalis dalam reaksi kimia di laboratorium dan industri. • Mempresentasikan cara-cara penyimpanan zat kimia reaktif (misalnya cara menyimpan logam natrium).
<p>3.8 Menentukan hubungan antara pereaksi dengan hasil reaksi dari suatu reaksi kesetimbangan dan melakukan perhitungan berdasarkan hubungan tersebut</p> <p>3.9 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dan penerapannya dalam industri</p>	<p>Kesetimbangan Kimia dan Pergeseran Kesetimbangan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kesetimbangan dinamis • Tetapan kesetimbangan • Pergeseran kesetimbangan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya • Perhitungan dan penerapan kesetimbangan kimia 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati demonstrasi analogi kesetimbangan dinamis (model Heber) • Mengamati demonstrasi reaksi kesetimbangan timbal sulfat dengan kalium iodida • Membahas reaksi kesetimbangan dinamis yang terjadi berdasarkan hasil pengamatan. • Menentukan harga tetapan kesetimbangan berdasarkan data hasil percobaan. • Merancang dan melakukan percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi arah pergeseran kesetimbangan (konsentrasi, volum, tekanan, dan suhu) dan melaporkannya. • Melakukan perhitungan kuantitatif


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.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
4.8 Mengolah data untuk menentukan nilai tetapan kesetimbangan suatu reaksi 4.9 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan		yang berkaitan dengan kesetimbangan kimia <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan komposisi zat dalam keadaan setimbang, derajat disosiasi (α), tetapan kesetimbangan (K_c dan K_p) dan hubungan K_c dengan K_p • Menerapkan faktor-faktor yang menggeser arah kesetimbangan untuk mendapatkan hasil optimal dalam industri (proses pembuatan amonia dan asam sulfat)

Pekanbaru, 30 Agustus 2019

 Mengetahui,
 Kepala SMA Negeri 12 Pekanbaru

Guru Mata Pelajaran

Hj. Ermita SPd, MM
 NIP.19720821 199802 2 001

Dra. Hj. Diana Tejawati
 NIP.19620627 199203 2 002

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 A

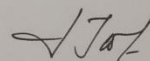
Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
4.8 Mengolah data untuk menentukan nilai tetapan kesetimbangan suatu reaksi		yang berkaitan dengan kesetimbangan kimia <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan komposisi zat dalam keadaan setimbang, derajat disosiasi (α), tetapan kesetimbangan (K_c dan K_p) dan hubungan K_c dengan K_p
4.9 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan		<ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan faktor-faktor yang menggeser arah kesetimbangan untuk mendapatkan hasil optimal dalam industri (proses pembuatan amonia dan asam sulfat)

Mengetahui,
 Kepala SMA Negeri 12 Pekanbaru

 Hj. Ermita Spd, MM
 NIP.19720821 199802 2 001

Pekanbaru, 30 Agustus 2019

Guru Mata Pelajaran



Dra. Hj. Diana Tejawati
 NIP.19620627 199203 2 002

LAMPIRAN B

PROGRAM TAHUNAN

Mata Pelajaran : Kimia
 Satuan Pendidikan : SMAN 12 Pekanbaru
 Kelas / Semester : XI / Ganjil dan Genap
 Tahun Pelajaran : 2019 / 2020

Komptensi 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

SMT	KOMPETENSI DASAR	Alokasi Waktu
1	3.1 Menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan kekhasan atom karbon dan golongan senyawanya	20 JP
	4.1 Membuat model visual berbagai struktur molekul hidrokarbon yang memiliki rumus molekul yang sama	
State Islamic University of Sultan Syarif Kasir	3.2 Menjelaskan proses pembentukan fraksi-fraksi minyak bumi, teknik pemisahan serta kegunaannya	16 JP
	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 ₂ , CO, partikulat karbon)	
	4.3 Menyusun gagasan cara mengatasi dampak pembakaran senyawa karbon terhadap lingkungan dan kesehatan	
State Islamic University of Sultan Syarif Kasir	3.4 Menjelaskan konsep perubahan entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia	16 JP
	4.4 Menyimpulkan hasil analisis data percobaan termokima pada tekanan tetap	
	3.5 Menjelaskan jenis entalpi reaksi, hukum Hess dan konsep energi ikatan	

© 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.



©

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.

SMT	KOMPETENSI DASAR	Alokasi Waktu
ipta milik UTN Suska Riau	4.5 Membandingkan perubahan entalpi beberapa reaksi berdasarkan data hasil percobaan	16 JP
	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	
1	4.7 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi	16 JP
	3.8 Menjelaskan reaksi kesetimbangan di dalam hubungan antara pereaksi dan hasil reaksi	
	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	
State Islamic University of Sultan Syarif Kasir	4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan	20 JP
	3.11 Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan menghubungkan pH-nya	
12 JP	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	
12 JP	4.12 Membuat larutan penyangga dengan pH tertentu	12 JP
	3.13 Menganalisis data hasil berbagai jenis titrasi asam-basa	
16 JP	4.13 Menyimpulkan hasil analisis data percobaan titrasi asam-basa	16 JP
	3.14 Mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya	
	4.14 Membuat makanan atau produk lain yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid	

Pekanbaru, 30 Agustus 2019

Mengetahui

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Dra. Hj. Diana Tejawati
NIP. 19620627 199203 2 002

Puuja Armelia Utami
NIM. 11517202156

Kepala SMA Negeri 12 Pekanbaru

Hj. Ermita SPd, MM
NIP.19720821 199802 2 001

UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

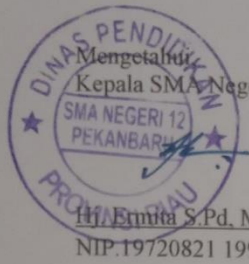
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu mass
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang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

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.

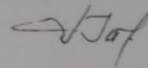
Mengetahui
Kepala SMA Negeri 12 Pekanbaru



Hj. Ermita S.Pd. MM
NIP.19720821 199802 2 001

Pekanbaru, 30 Agustus 2019

Guru Mata Pelajaran



Dra. Hj. Diana Tejawati

NIP. 19620627 199203 2 002



PROGRAM SEMESTER

Mata Pelajaran : Kimia
 Satuan Pendidikan : SMA NEGERI 12 PEKANBARU
 Kelas/Semester : XI / Ganjil

Materi Pembelajaran	Juli				Agustus					September				Oktober					November					Desember				
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
HIDROKARBON 1. Menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan pemahaman tekhasan atom karbon dan penggolongan senyawanya. 1. Mengolah dan menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan pemahaman tekhasan atom karbon dan penggolongan senyawanya.			2																									
MINYAK BUMI 2. Memahami proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi serta kegunaannya. 2. Menyajikan hasil pemahaman tentang proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi beserta kegunaannya. 3. Mengevaluasi dampak pembakaran senyawa hidrokarbon terhadap lingkungan dan kesehatan serta cara mengatasinya.				2																								

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

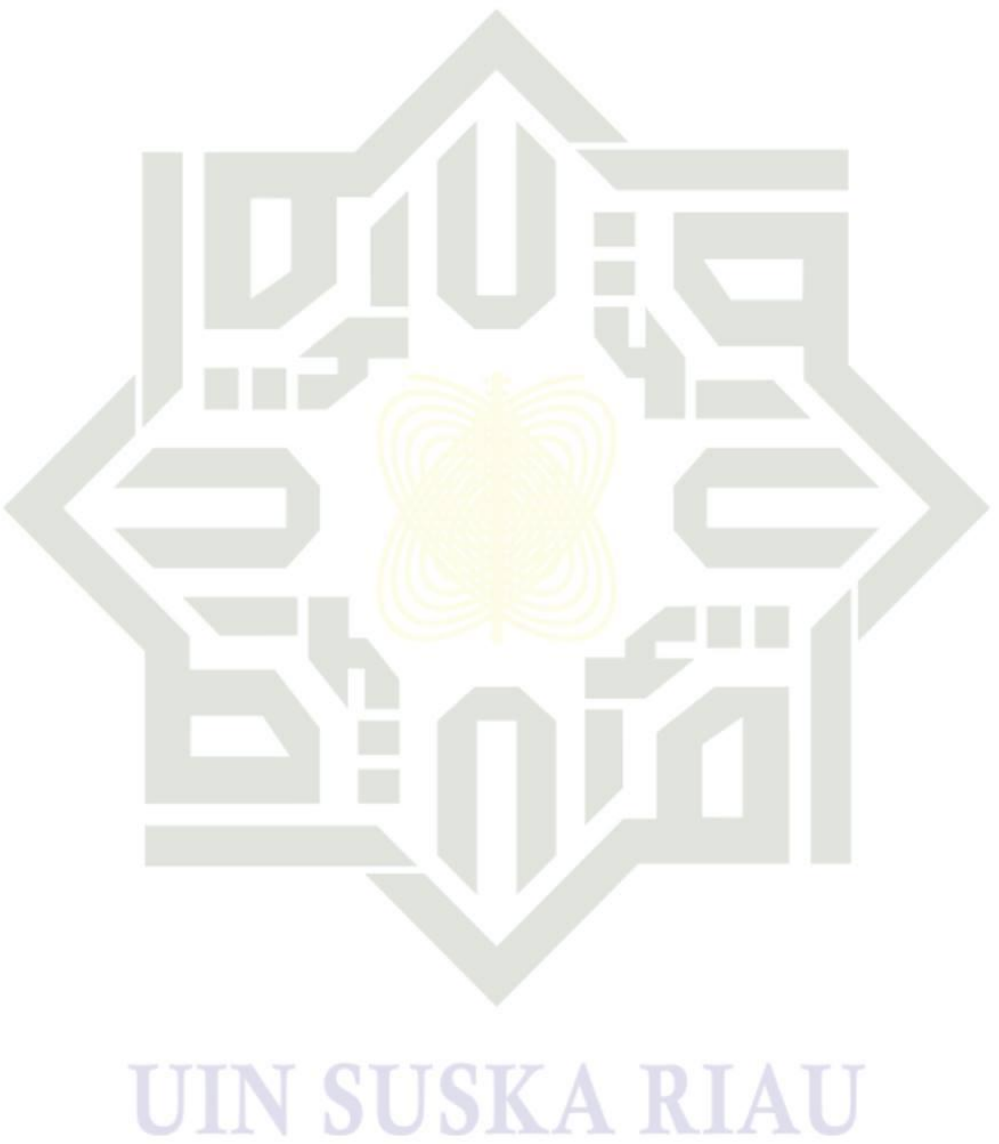
UIN Suska Riau



Materi Pembelajaran	Juli				Agustus					September				Oktober					November					Desember							
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4				
<p>LAJU REAKSI</p> <p>6. Memahami teori tumbukan (tabrakan) untuk menjelaskan reaksi kimia.</p> <p>6. Menyajikan hasil pemahaman terhadap teori tumbukan (tabrakan) untuk menjelaskan reaksi kimia.</p> <p>7. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan.</p> <p>7. Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi.</p>											2				2																
<p>Ulangan Harian</p>														2																	
<p>Penugasan</p>																			2												
<p>KESETIMBANGAN KIMIA</p> <p>8. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan yang diterapkan dalam industri.</p> <p>8. Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang</p>																															
<p>2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.</p>																															

b. Penugasan tidak merugikan kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan tugas, dan penyediaan materi pembelajaran.

UIN SUSKA RIAU



© 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



LAMPIRAN D1

RANCANGAN PROSES PEMBELAJARAN (RPP)

NAMA SEKOLAH	: SMA NEGERI 12 PEKANBARU
MATA PELAJARAN	: KIMIA
KELAS/SEMESTER	: XI/ 1 (GANJIL)
MATERI POKOK	: TERMOKIMIA
ALOKASI WAKTU	: 2 × 45 Menit (1 x Pertemuan)

A. KOMPETENSI INTI

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
 KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
 KI 3 : Memahami, menerapkan, 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
 KI 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 metoda sesuai kaidah keilmuan.

© 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.



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. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

1. KD pada KI 1

1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.

Indikator:

- 1.1.1 Mengimani adanya keteraturan sebagai wujud kebesaran Tuhan YME.
- 1.1.2 Mendukung adanya keteraturan sebagai hasil pemikiran kreatif manusia dengan terus berusaha mengembangkan ilmu pengetahuan.

1.2 Mensyukuri kekayaan alam Indonesia berupa minyak bumi, batubara dan gas alam serta berbagai bahan tambang lainnya sebagai anugrah Tuhan YME dan dapat dipergunakan untuk kemakmuran rakyat Indonesia.

Indikator:

- 1.2.1 Meyakini kekayaan alam Indonesia sebagai anugrah Tuhan YME.
- 1.2.2 Mematuhi hukum yang berlaku dengan terus menjaga kekayaan alam Indonesia
- 1.2.3 Mempertahankan kekayaan alam dengan senantiasa ikut serta melestarikan alam Indonesia.

2. KD pada KI 2

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif)



- 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

dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.

Indikator:

- 2.1.1 Mengidentifikasi hasil percobaan dengan mengembangkan perilaku ilmiah sebagai wujud sikap rasa ingin tahu, teliti, objektif, kritis, kreatif dan inovatif.
- 2.1.2 Melaporkan hasil percobaan sebagai wujud sikap jujur, objektif dan bertanggung jawab.
- 2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cintadamai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.

Indikator:

- 2.2.1 Mendukung sesama dengan sikap santun, kerja sama dan toleran dalam proses pembelajaran.
- 2.2.2 Mengelola kekayaan sumber daya alam dengan terus menjaga dan memanfaatkan sumber daya alam dengan sebaik-baiknya.
- 2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.

Indikator:

- 2.3.1 Membantu memecahkan permasalahan sebagai wujud perilaku responsif dan pro aktif di dalam diskusi
- 2.3.2 Mengkompromikan pemecahan masalah didalam diskusi
3. KD pada KI 3 dan KI 4
- 3.4 Membedakan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm berdasarkan hasil percobaan dan diagram tingkat energi.
 - 3.4.1 Mempelajari pengertian dari sistem dan lingkungan, energi dalam, reaksi eksoterm dan 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.

- 3.4.2 Mengidentifikasi reaksi-reaksi yang bersifat eksoterm dan endoterm berdasarkan hasil percobaan dan diagram tingkat energi
- 3.4.3 Menentukan ΔH reaksi berdasarkan hukum Hess, data perubahan entalpi pembentukan standar, dan data energy ikatan
- 4.4 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat reaksi eksoterm dan endoterm
 - 4.4.1 Merancang percobaan reaksi eksoterm dan endoterm
 - 4.4.2 Mendemonstrasikan percobaan reaksi eksoterm dan endoterm
 - 4.4.3 Mengidentifikasi hasil percobaan reaksi eksoterm dan endoterm
- 3.5 Menentukan ΔH reaksi berdasarkan hukum Hess, data perubahan entalpi pembentukan standar, dan data energi ikatan
 - 3.5.1 Menjelaskan jenis-jenis entalpi molar (entalpi pembentukan standar, entalpi penguraian standar entalpi peleburan standar, entalpi penguapan standar dan entalpi pembakaran standar)
 - 3.5.2 Menghitung perubahan entalpi pembentukan standar
 - 3.5.3 Menghitung entalpi berdasarkan hokum Hess
 - 3.5.4 Menghitung entalpi berdasarkan energi ikatan
 - 3.5.5 Menghitung entalpi berdasarkan kalorimeter
- 4.5 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan penentuan ΔH suatu reaksi.
 - 4.5.1 Merancang percobaan penentuan harga perubahan entalpi
 - 4.5.2 Mendemonstrasikan percobaan perubahan entalpi
 - 4.5.3 Mengidentifikasi hasil percobaan penentuan harga perubahan entalpi



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. KEGIATAN PEMBELAJARAN

1. Pertemuan Pertama (2 JP)

- Pendekatan : *Scientific Approach*
- Strategi : Pembelajaran aktif
- Model : *Project Based Learning (PjBL)*
- Metode : Diskusi, penugasan dan presentasi

No	Kegiatan Pembelajaran dengan model project based learning	Alokasi Waktu
1	<p>Pendahuluan</p> <p>Orientasi</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> • membuka pertemuan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran • memeriksa kehadiran peserta didik dan mengkondisikan kelas. <p>Apresepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik • Mengingat kembali materi prasyarat yaitu energi, panas, kalor • Guru menguji persiapan peserta didik diawal pertemuan dengan bertanya mengenai hukum kekekalan energi. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari seperti penggunaan kompres <i>portable</i> untuk pemain bola yang cedera yang terdiri dari <i>cold pack</i> dan <i>heat pack</i> sebagai aplikasi termokimia <p>Pemberian acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu yaitu mengenai hukum kekekalan energi, sistem dan lingkungan, dan eksoterm, endoterm • Guru memberitahukan tentang standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung 	15 menit

**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.

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberitahukan <i>project</i> yang akan dibuat oleh peserta didik adalah pembuatan kantung pendingin (<i>cold pack</i>) 	
2	<p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dibagi menjadi 5/6 kelompok • Guru memberikan LKPD pada masing-masing kelompok <p>Mengamati (<i>Observing</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan penyampaian materi awal oleh guru • Guru menayangkan gambar <i>cold pack</i> dan <i>heat pack</i> <p>Menanya (<i>Questioning</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan tanya jawab tentang reaksi endoterm dan eksoterm • Peserta didik mengajukan pertanyaan berkaitan dengan reaksi endoterm dan eksoterm <p>Mengumpulkan Data (<i>Experimenting</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menginstruksikan kepada masing – masing kelompok untuk menyusun langkah kerja dalam percobaan berdasarkan pengetahuan yang telah diperoleh setelah membaca LKPD. • Peserta didik akan melakukan percobaan <p>Mengasosiasi (<i>Associating</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa bersama seluruh anggota kelompok, selanjutnya mengumpulkan fakta-fakta dari percobaan yang dilakukan. <p>Mengkomunikasikan (<i>Communicating</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyimpulkan hasil percobaan yang telah dilakukan. • Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk menanyakan kembali mengenai kesulitan praktikum yang telah dilakukan. 	60 menit
3	<p>Kegiatan Akhir</p> <p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan lembar kerjanya • Guru memberikan tugas baca bagi peserta didik untuk materi berikutnya 	15 menit



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.

2. Pertemuan kedua (2 JP)

- Pendekatan : *Scientific Approach*
- Strategi : Pembelajaran aktif
- Model : *Project Based Learning* (PjBL)
- Metode : Diskusi, penugasan dan presentasi

No	Kegiatan Pembelajaran model <i>Project Based Learning</i> (PjBL)	Alokasi Waktu
1	<p>Pendahuluan</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam kepada peserta didik • Peserta didik dan guru berdoa sebelum dimulai pelajaran • Guru memeriksa kehadiran peserta didik <p>Apersepsi</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik • Mengingat kembali materi prasyarat yaitu persamaan reaksi, energi, entalpi dan mol reaksi <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan motivasi kepada peserta didik dalam kehidupan sehari-hari .”Apakah kalian sering mencampurkan air panas dan air dingin bagaimana suhu air setelah dicampurkan? Pada proses pencampuran, kalor yang dilepaskan oleh air panas diserap oleh air dingin hingga suhu campuran menjadi sama?” dalam hal ini semua pertanyaan akan kita bahas dalam pertemuan ini. <p>Pemberian acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu yaitu perubahan entalpi standar, kalorimeter, menghitung perubahan entalpi dari kalorimeter 	15 menit

**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.

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberitahukan tentang standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung • Guru menampilkan slide tujuan pembelajaran pada power point • Guru memberitahu peserta didik <i>project</i> yang akan dibuat adalah kantung pemanas (<i>heat pack</i>) 	
2	<p>Kegiatan Inti</p> <p>Mengamati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik duduk berdasarkan kelompok yang telah ditentukan • Peserta didik mendapatkan LKPD per kelompok • Peserta didik membaca dan mempelajari LKPD yang diberikan <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dari proses mengamati akan timbul pertanyaan pada masing masing peserta didik Seperti : bagaimana cara kerja kalorimeter, Bagaimana menghitung kalor reaksi, dsb. • Peserta didik akan bertanya tentang kalorimeter ini yang tidak dipahami atau kurang dimengerti <p>Mengumpulkan data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersama kelompok merancang langkah-langkah percobaan yang akan dilakukan dengan anggota kelompok lainnya • Peserta didik mendiskusikan informasi yang mereka temukan di dalam kelompoknya <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mulai melakukan percobaan sesuai dengan LKPD <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menyimpulkan percobaan yang telah dilakukan. • Peserta didik mempresentasikan hasil percobaan yan dilakukan 	60 menit

**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	Kegiatan Akhir <ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama peserta didik menyimpulkan materi dan hasil diskusi • Guru memberikan tugas baca bagi peserta didik untuk materi berikutnya. 	
---	--	--

B. Pertemuan Ketiga (2 JP)Pendekatan : *Scientific Approach*

Strategi : Pembelajaran Aktif

Model : *Project Based Learning (PjBL)*

Metode : Diskusi, penugasan dan Presentasi

No	Kegiatan Pembelajaran model project based learning (PjBL)	Alokasi Waktu
1	Kegiatan Awal Orientasi <ul style="list-style-type: none"> • membuka pertemuan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran • memeriksa kehadiran dan mengkondisikan kelas Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik • Mengingat kembali materi prasyarat yaitu kalor, stoikiometri, persamaan reaksi, dan entalpi Motivasi <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan motivasi kepada peserta didik mengenai sejarah tokoh penemu hukum hess yaitu Henry Germain Hess untuk melatih sikap pantang menyerah dan berusah keras dalam mempelajari ilmu kimia Pemberian acuan <ul style="list-style-type: none"> • Menampilkan slide tujuan pembelajaran • Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu 	15 menit



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.

<ul style="list-style-type: none"> • Memberitahukan tentang standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung • Guru memberitahukan <i>project</i> yang akan dilakukan adalah pembuatan kalorimeter sederhana (Termos) 	
<p>Kegiatan Inti</p> <p>Mengamati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik diberikan LKPD oleh guru • Peserta didik mengamati materi ajar yang diberikan • Peserta didik mengamati penyampaian awal oleh guru <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setelah mengamati akan timbul pertanyaan siswa. <p>Mengumpulkan data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengumpulkan informasi untuk percobaan yang akan dilakukan di dalam kelompok <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik berdiskusi dalam kelompoknya mengenai langkah-langkah percobaan yang akan dilakukan • Peserta didik melakukan percobaan <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mempresentasikan hasil percobaan yang dilakukan • Peserta didik menyimpulkan materi berdasarkan percobaan yang telah dilakukan 	60 menit
<p>Kegiatan Akhir</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama peserta didik menyimpulkan materi dan hasil diskusi • Peserta didik berdoa untuk menutup pembelajaran 	15 menit

D. ALAT ATAU SUMBER PEMBELAJARAN

Alat : papan tulis, spidol, penghapus, *infocus*, *power point*

Sumber: Buku cetak, LKPD, materi ajar



Pekanbaru, 30 Agustus 2019

Mengetahui :

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Diana Tejawati

Puuja Armelia Utami

NIP. 19620627 199203 2 002

NIM.11517202156

Kepala SMA Negeri 12 Pekanbaru

Hj. Ermita, S.Pd., MM

NIP. 19720821 199802 2 001

© 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 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

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.

D. ALAT ATAU SUMBER PEMBELAJARAN

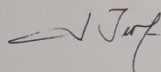
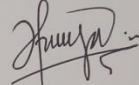
Alat : papan tulis, spidol, penghapus, *infocus*, *power point*

Sumber: Buku cetak, LKPD, materi ajar

Pekanbaru, 30 Agustus 2019

Guru Mata Pelajaran

Peneliti


Diana Tejawati

Puuja Armelia Utami

NIP. 19620627 199203 2 002

NIM.11517202156

Mengetahui,
Kepala SMA Negeri 12 Pekanbaru



Di Ernita S.Pd., MM
NIP. 19720821 199802 2 001

LAMPIRAN D2

RANCANGAN PROSES PEMBELAJARAN (RPP)

NAMA SEKOLAH : SMA NEGERI 12 PEKANBARU
MATA PELAJARAN : KIMIA
KELAS/SEMESTER : XI/ 1 (GANJIL)
MATERI POKOK : TERMOKIMIA
ALOKASI WAKTU : 2 × 45 Menit (1 x Pertemuan)

A. KOMPETENSI INTI

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong,kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosia dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- 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 kajianyang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

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.

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

1. KD pada KI 1

1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.

Indikator:

- 1.1.1 Mengimani adanya keteraturan sebagai wujud kebesaran Tuhan YME.
- 1.1.2 Mendukung adanya keteraturan sebagai hasil pemikiran kreatif manusia dengan terus berusaha mengembangkan ilmu pengetahuan.

1.2 Mensyukuri kekayaan alam Indonesia berupa minyak bumi, batubara dan gas alam serta berbagai bahan tambang lainnya sebagai anugerah Tuhan YME dan dapat dipergunakan untuk kemakmuran rakyat Indonesia.

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.

Indikator:

- 1.2.1 Meyakini kekayaan alam Indonesia sebagai anugrah tuhan YME.
- 1.2.2 Mematuhi hukum yang berlaku dengan terus menjaga kekayaan alam Indonesia
- 1.2.3 Mempertahankan kekayaan alam dengan senantiasa ikut serta melestarikan alam indoneisa.

KD pada KI 2

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.

Indikator:

- 2.1.1 Mengidentifikasi hasil percobaan dengan mengembangkan perilaku ilmiah sebagai wujud sikap rasa ingin tahu, teliti, objektif, kritis, kreatif dan inovatif.
- 2.1.2 Melaporkan hasil percobaan sebagai wujud sikap jujur, objektif dan bertanggung jawab.

**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.

2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cintadamai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.

Indikator:

- 2.2.1 Mendukung sesama dengan sikap santun, kerja sama dan toleran dalam proses pembelajaran.
- 2.2.2 Mengelola kekayaan sumber daya alam dengan terus menjaga dan memanfaatkan sumber daya alam dengan sebaik-baiknya.

2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.

Indikator:

- 2.3.1 Membantu memecahkan permasalahan sebagai wujud perilaku responsif dan pro aktif di dalam diskusi
- 2.3.2 Mengkompromikan pemecahan masalah didalam diskusi

3. KD pada KI 3 dan KI 4

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

- 3.4.1 Mempelajari pengertian dari sistem dan lingkungan, energi dalam, reaksi eksoterm dan endoterm
- 3.4.2 Mengidentifikasi reaksi-reaksi yang bersifat eksoterm dan endoterm berdasarkan hasil percobaan dan diagram tingkat energi

**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.

3.4.3 Menentukan ΔH reaksi berdasarkan hukum Hess, data perubahan entalpi pembentukan standar, dan data energi ikatan

4.4 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat reaksi eksoterm dan endoterm

4.4.1 Merancang percobaan reaksi eksoterm dan endoterm

4.4.2 Mendemonstrasikan percobaan reaksi eksoterm dan endoterm

4.4.3 Mengidentifikasi hasil percobaan reaksi eksoterm dan endoterm

3.5 Menentukan ΔH reaksi berdasarkan hukum Hess, data perubahan entalpi pembentukan standar, dan data energi ikatan

3.5.1 Menjelaskan jenis-jenis entalpi molar (entalpi pembentukan standar, entalpi penguraian standar entalpi peleburan standar, entalpi penguapan standar dan entalpi pembakaran standar)

3.5.2 Menghitung perubahan entalpi pembentukan standar

3.5.3 Menghitung entalpi berdasarkan hukum Hess

3.5.4 Menghitung entalpi berdasarkan energi ikatan

3.5.5 Menghitung entalpi berdasarkan kalorimeter

4.5 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan penentuan ΔH suatu reaksi.

4.5.1 Merancang percobaan penentuan harga perubahan entalpi



4.5.2 Mendemonstrasikan percobaan perubahan entalpi

4.5.3 Mengidentifikasi hasil percobaan penentuan harga perubahan entalpi

C. MATERI PEMBELAJARAN

Fakta :

- Perubahan suhu
- Pembakaran
- Pertukaran energi

Konsep:

- Sistem terbuka, sistem tertutup,
- Eksoterm dan endoterm
- Kalorimetri
- Hukum termodinamika
- Hukum hess

Prinsip :

- Energi ikatan

Prosedur :

- Perubahan energi entalpi
- Sistem dan lingkungan
- Reaksi eksoterm dan reaksi endoterm
- Entalpi pembentukan standar

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.

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

1. Pertemuan Pertama (2 JP)

- Pendekatan : *Scientific Approach*
- Strategi : Pembelajaran aktif
- Model : Pembelajaran Langsung
- Metode : Demonstrasi , diskusi, penugasan

No	Kegiatan Pembelajaran Dengan Model Pembelajaran Langsung	Alokasi Waktu
1	<p>Pendahuluan</p> <p>Orientasi</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> • membuka pertemuan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran • memeriksa kehadiran peserta didik dan mengkondisikan kelas <p>Apresepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik • Mengingatn kembali materi prasyarat yaitu energi, panas , kalor • Guru menguji persiapan peserta didik diawal pertemuan dengan bertanya mengenai hukum kekekalan energi <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari seperti penggunaan kompres <i>portable</i> untuk pemain bola yang cedera yang terdiri dari <i>cold pack</i> dan <i>heat pack</i> sebagai aplikasi termokimia <p>Pemberian acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu yaitu mengenai hukum kekekalan energi, sistem dan lingkungan, dan eksoterm, endoterm • Guru memberitahukan tentang standar 	15 menit



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.

	kompetensi, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung	
2	<p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dibagi menjadi 5/6 kelompok • Guru memberikan LKPD pada masing-masing kelompok <p>Mengamati (<i>Observing</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan penyampaian materi awal oleh guru • Guru mendemonstrasikan pembuatan <i>cold pack</i> <p>Menanya (<i>Questioning</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan tanya jawab tentang reaksi endoterm dan eksoterm • Peserta didik mengajukan pertanyaan berkaitan dengan reaksi endoterm dan eksoterm <p>Mengumpulkan Data (<i>Experimenting</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik diminta menganalisis demonstrasi yang telah diamati • Guru membimbing peserta didik <p>Mengasosiasi (<i>Associating</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa bersama seluruh anggota kelompok, selanjutnya mengumpulkan fakta-fakta • Guru membimbing peserta didik untuk mengerjakan soal dalam LKPD <p>Mengkomunikasikan (<i>Communicating</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyimpulkan hasil demonstrasi yang telah dilakukan guru. • Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi 	60 menit
3	<p>Kegiatan Akhir</p> <p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan tentang materi yang didapat hari ini • Guru memberikan tugas peserta didik untuk dikerjakan secara individu 	15 menit



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.

2. Pertemuan kedua (2 JP)

- Pendekatan : *Scientific Approach*
- Strategi : Pembelajaran aktif
- Model : Pembelajaran Langsung
- Metode : Demonstrasi , diskusi, penugasan

No	Kegiatan model pembelajaran <i>Direct Instruction</i> (DI)	Alokasi Waktu
1	<p>Pendahuluan</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam kepada peserta didik • Peserta didik dan guru berdoa sebelum dimulai pelajaran • Guru memeriksa kehadiran peserta didik <p>Apersepsi</p> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik <p>Mengingatn kembali materi prasyarat yaitu persamaan reaksi, energi, entalpi dan mol reaksi</p> <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan motivasi kepada peserta didik dalam kehidupan sehari-hari .”Apakah kalian sering mencampurkan air panas dan air dingin bagaimana suhu air setelah dicampurkan? Pada proses pencampuran, kalor yang dilepaskan oleh air panas diserap oleh air dingin hingga suhu campuran menjadi sama?” dalam hal ini semua pertanyaan akan kita bahas dalam pertemuan ini. <p>Pemberian acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu yaitu perubahan entalpi standar, kalorimeter, menghitung perubahan entalpi dari kalorimeter • Guru memberitahukan tentang standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung • Guru menampilkan slide tujuan pembelajaran 	15 menit

**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 power point	
2	<p>Kegiatan Inti</p> <p>Mengamati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik diarahkan untuk duduk bersama kelompok nya • peserta didik mengamati demonstrasi guru • Peserta didik diberikan materi ajar dan LKPD yang harus dikerjakan <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dari proses mengamati akan timbul pertanyaan pada masing maing peserta didik Sepeti : bagaimana cara kerja kalorimeter, Bagaimana menghitung kalor reaksi, dsb. • Peserta didik akan bertanya tentang kalorimeter ini yang tidak dipahami atau kurang dimengerti <p>Mengumpulkan data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengumpulkan informasi dari melihat/membaca buku, materi ajar • Peserta didik mendiskusikan informasi yang mereka temukan di dalam kelompoknya <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing peserta didik di dalam kelompoknya <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyimpulkan materi berdasarkan pengamatan demontrasi yang telah dilakukan guru • Peserta didik mempresentasikan hasil percobaan yan dilakukan 	60 menit
3	<p>Kegiatan Akhir</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama peserta didik menyimpulkan materi dan hasil diskusi • Guru memberikan tugas peserta didik untuk dikerjakan secara individu di rumah 	



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

3. Pertemuan Ketiga (2 JP)

Pendekatan	: <i>Scientific Approach</i>
Strategi	: Pembelajaran Aktif
Model	: Pembelajaran Langsung
Metode	: Demonstrasi, diskusi, penugasan

No	Kegiatan Pembelajaran model direct instruction (DI)	Alokasi Waktu
1	<p>Kegiatan Awal</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> membuka pertemuan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran memeriksa kehadiran dan mengkondisikan kelas <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik Mengingatn kembali materi prasyarat yaitu kalor, stoikiometri, persamaan reaksi, dan entalpi <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan motivasi kepada peserta didik mengenai sejarah tokoh penemu hukum hess yaitu Henry Germain Hess untuk melatih sikap pantang menyerah dan berusah keras dalam mempelajari ilmu kimia <p>Pemberian acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menampilkan slide tujuan pembelajaran Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu Memberitahukan tentang standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung 	15 menit
2	<p>Kegiatan Inti</p> <p>Mengamati:</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik diberikan LKPD oleh guru Peserta didik mengamati materi ajar yang diberikan Peserta didik mengamati demonstrasi oleh guru 	60 menit

- 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.

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.

	<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setelah mengamati akan timbul pertanyaan siswa. <p>Mengumpulkan data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing peserta didik mengumpulkan informasi <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan peserta didik berdiskusi dalam kelompoknya mengenai informasi yang mereka ketahui • Peserta didik menganalisis dan mengelola informasi yang telah di kumpulkan <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi yang telah dilakukan • Peserta didik menyimpulkan materi 	
3	<p>Kegiatan Akhir</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama peserta didik menyimpulkan materi dan hasil diskusi • Guru memberikan tugas peserta didik untuk dikerjakan secara individu di rumah • Peserta didik berdoa untuk menutup pembelajaran 	15 menit

E. ALAT ATAU SUMBER PEMBELAJARAN

Alat : papan tulis, spidol, penghapus, infocus, power point

Sumber: Buku cetak, LKPD, materi ajar

Pekanbaru, 30 Agustus 2019

Mengetahui :

Guru Mata Pelajaran

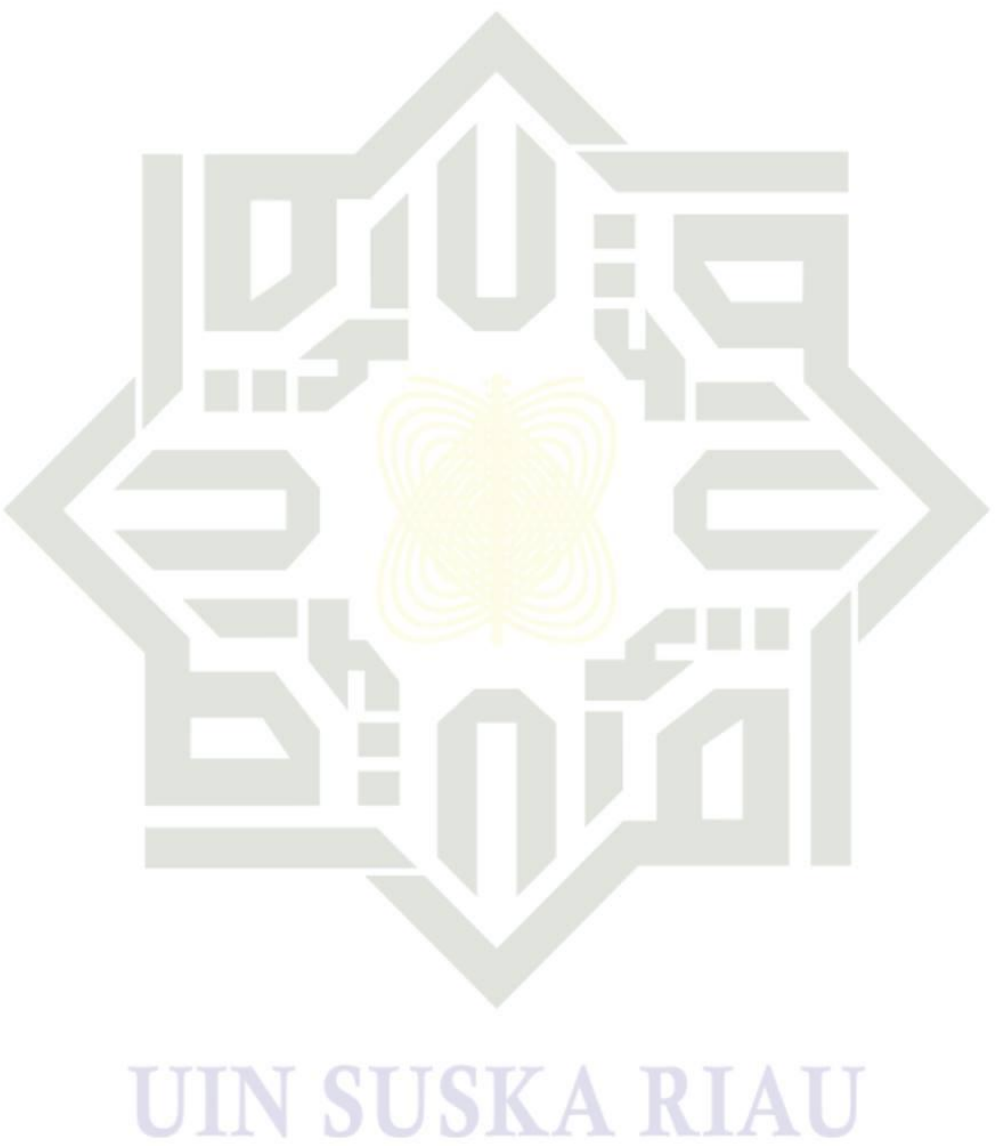
Peneliti

Diana Tejawati
NIP. 19620627 199203 2 002

Puuja Armelia Utami
NIM.11517202156

Kepala SMA Negeri 12 Pekanbaru

Hj. Ermita, S.Pd., MM
NIP. 19720821 199802 2 001



© 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.





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	Kegiatan Akhir <ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama peserta didik menyimpulkan materi dan hasil diskusi • Guru memberikan tugas peserta didik untuk dikerjakan secara individu di rumah • Peserta didik berdoa untuk menutup pembelajaran 	15 menit
---	--	----------

E. ALAT ATAU SUMBER PEMBELAJARAN

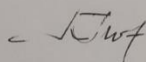
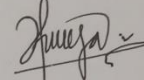
Alat : papan tulis, spidol, penghapus, infocus, power point

Sumber: Buku cetak, LKPD, materi ajar

Pekanbaru, 30 Agustus 2019

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Diana Tejawati

Puuja Armelia Utami

NIP. 19620627 199203 2 002

NIM.11517202156



Mengetahui,
Kepala SMA Negeri 12 Pekanbaru

Hj. Ernita, S.Pd., MM

NIP. 19720821 199802 2 001



KIMIA

XI/I

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK HUKUM KEKALKAN ENERGI, SISTEM DAN LINGKUNGAN, ENERGI, ENTALPI, REAKSI ENDOTERM DAN EKSOTERM

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya atau gambar, dengan cara 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.



Hari/ Tanggal	:	_____
Kelas	:	_____
Kelompok	:	_____
Anggota Kelompok	:	_____
1.		_____
2.		_____
3.		_____
4.		_____
5.		_____



Ilmu adalah yang memberikan manfaat,
bukan yang sekedar hanya dihafal.

-Imam Syafi'i-

TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta didik dapat menjelaskan hukum kekekalan energi dengan benar

Peserta didik dapat membedakan sistem dan lingkungan dengan benar.

Peserta didik dapat menjelaskan energi dan entalpi dengan benar.

Petunjuk:

1. Baca, pelajari dan pahami materi pada Lembar Kerja Peserta didik, jika tidak mengerti tanyakan dalam kelompok masing-masing atau langsung pada guru!
2. Diskusikan dan kerjakanlah pertanyaan-pertanyaan pada LKPD dengan benar!



A. Sistem dan Lingkungan

Secara prinsip, perubahan entalpi disebabkan karena adanya aliran panas dari sistem ke lingkungan atau dari lingkungan ke sistem. Perubahan energi pada suatu sistem dapat terjadi melalui dua cara yakni: jika sistem menyerap kalor atau melepas kalor dan jika sistem melakukan kerja atau dikenai kerja.

Macam-macam sistem:

Sistem terbuka



Gambar 1

Sistem tertutup



Gambar 2

Sistem terisolasi



Gambar 3

Hukum Kekekalan Energi

Hukum kekekalan energi sama dengan Asas Black. Asas Black menyebutkan bahwa bila dua zat bercampur maka kalor yang dilepaskan salah satu zat sama dengan kalor yang diterima zat lainnya. Indikasi ini di tunjukkan oleh perubahan suhu kedua zat yang sama besarnya.

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

1. Jelaskan bahwa energi bersifat kekal!

Jawab :



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

Jawab :

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 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.




ENERGI DAN ENTALPI

Energi didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan kerja. Setiap benda di alam semesta memiliki energi. Energi yang dimiliki benda dapat berupa energi otot, energi angin, energi kimia, energi panas, dan bentuk - bentuk energi lainnya. Suatu bentuk energi dapat diubah menjadi bentuk energi lain. Dengan demikian, energi dapat digunakan untuk kebutuhan manusia. Tuhan Yang Mahabesar menciptakan matahari sebagai sumber energi terpenting bagi manusia, contohnya matahari, air, minyak bumi, batu bara, dll.

Reaksi yang berlangsung pada tekanan tetap dikaitkan dengan sifat lain dari sistem, yaitu entalpi yang dinyatakan dengan H . Entalpi suatu zat tidak berubah (tetap) selama tidak ada energi yang masuk atau keluar. Entalpi juga menyatakan sejumlah energi yang dimiliki sistem. Entalpi tidak dapat diukur, tetapi perubahan entalpi yang menyertai suatu proses dapat ditentukan. Perubahan entalpi diberi notasi ΔH yang artinya penambahan atau pengurangan energi suatu zat dalam suatu proses perubahan energi yang berlangsung pada tekanan tetap

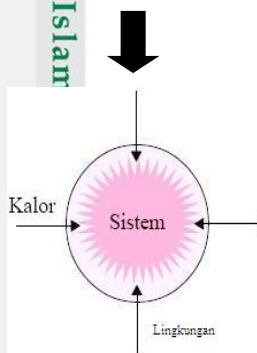
Reaksi endoterm dan eksoterm

Pada reaksi kimia terjadi pertukaran energi antara sistem dan lingkungan. Berdasarkan pertukaran energi tersebut, reaksi termokimia dapat dikelompokkan menjadi 2 jenis, yaitu *reaksi eksoterm* dan *reaksi endoterm*.

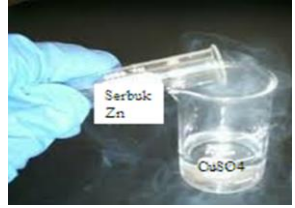


Larutan NH_4NO_3

Hidrolisis NH_4NO_3 dalam gelas beker memberikan rasa dingin pada tangan



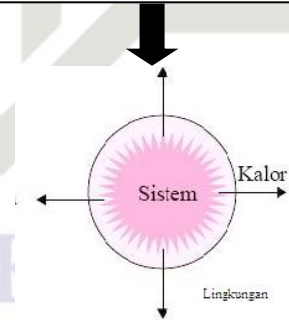
Reaksi kimia berlangsung disertai perubahan energi berupa pelepasan atau penyerapan energi (q)



Serbuk Zn

$CuSO_4$

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



Oleh karena reaksi kimia umumnya berlangsung pada tekanan tetap, maka perubahan energi reaksi dinyatakan sebagai **perubahan entalpi (ΔH)**, dimana $\Delta H = q$

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengacukan mata untuk kepentingan 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.

Hak Cipta milik UIN Suska Riau

Islam

Kasim Riau



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

Reaksi disertai penyerapan kalor (+q), sehingga entalpi sistem bertambah, sehingga nilai ΔH bernilai.....
 Reaksi ini disebut dengan reaksi.....
 Dapat ditulis : $\Delta H > 0$

Reaksi disertai pelepasan kalor (-q), sehingga entalpi sistem berkurang, sehingga nilai ΔH bernilai.....
 Reaksi ini disebut dengan reaksi.....
 Dapat ditulis : $\Delta H < 0$

Kegiatan 1

Percobaan : Reaksi Endoterm

Proyek : Pembuatan Kantung pendingin (Cold Pack)

1. Alat dan bahan

Alat	Jumlah	Bahan	Jumlah
Kantong plastik (klip plastik)	2	Alkohol	100 mL
Gelas kimia 100 mL	1	Aquades	200 mL
Batang pengaduk	1	Pewarna makanan (Biru)	1 bungkus

2. prosedur kerja

3. Hasil pengamatan

4. Kesimpulan

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.



KIMIA

XI/I

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK** REAKSI EKSO TERM DAN ENDO TERM, PERSAMAAN TERMOKIMIA, DIAGRAM TINGKAT ENERGI, PERUBAHAN ENTALPI STANDAR

© Hak cipta milik UIN Suska

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh 1
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pembelajaran, 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.



Hari/ Tanggal	:	_____
Kelas	:	_____
Kelompok	:	_____
Anggota Kelompok	:	_____
1.		_____
2.		_____
3.		_____
4.		_____
5.		_____

kan sumber:

Islamic University of Sultan Syarif



Ilmu adalah yang memberikan manfaat,
bukan yang sekedar hanya dihafal.

-Imam Syafi'i-

TUJUAN PEMBELAJARAN

peserta didik dapat menjelaskan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm berdasarkan diagram tingkat energi dengan benar

peserta didik dapat menentukan persamaan termokimia dengan benar jika diberikan harga perubahan entalpi

peserta didik dapat menyampaikan hasil diskusi mengenai percobaan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm, persamaan

Petunjuk:

1. Baca, pelajari dan pahami materi pada Lembar Kerja Peserta didik, jika tidak mengerti tanyakan dalam kelompok masing-masing atau langsung pada guru!
2. Diskusikan dan kerjakanlah pertanyaan-pertanyaan pada LKPD dengan benar!



berdiskusi!!!

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

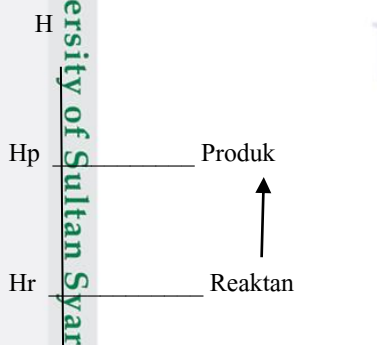
- 1. Diidentifikasi: Serbuk NH_4Cl + serbuk Ca(OH)_2 timbul gas, berbau tidak sedap disertai penurunan suhu
- 2. Diidentifikasi: Pita magnesium + larutan H_2SO_4 , pita magnesium larut disertai kenaikan suhu
- 3. Diidentifikasi: Reaksi antara air dengan kalsium oksida menghasilkan kalsium hidroksida dan disertai kenaikan suhu
- 4. Diidentifikasi: Reaksi antara barium oksida dengan ammonium klorida mengakibatkan penurunan suhu

Jawab :

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		
Lilin dibakar		
Panas yang terdapat pada tubuhmu diserap oleh hawa dingin hingga kamu merasa kedinginan.		
Keluarnya keringat setelah melakukan joging		
Proses fotosintesis		
Ledakan nuklir		
Fermentasi tempe		
Gula dipanaskan sampai berubah menjadi karamel		
Proses pembakaran kembang api		
Proses respirasi dalam tubuh		

Manakah dari diagram tingkat energi berikut yang menggambarkan grafik energi reaksi eksoterm dan endoterm?



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

UIN SUSKA RIAU
 HAK Cipta Dilindungi
 1. Diidentifikasi meng
 a. Pengutipan har
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 uruh karya tulis ni tanpa menca
 nkan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 Skar Rani
 Universitas Islamik Sultan Syarif Kasim Riau



A. _____

B. _____

© Hak Cipta

1. Dilarang

a. Penyalinan

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.

Kesimpulan:

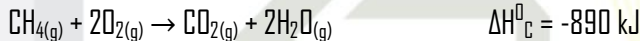
Persamaan Termokimia

Jawablah Pertanyaan ini dengan benar.

A. Arti Persamaan dan menuliskan Persamaan termokimia

Perhatikan persamaan termokimia di bawah ini !

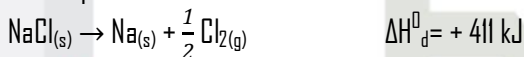
Contoh :



Artinya :

Pada reaksi pembakaran 1 mol gas metana (CH₄) dengan 2 mol gas oksigen membentuk 1 mol gas karbondioksida (CO₂) dan 2 mol uap air (H₂O) dibebaskan kalor sebanyak 890 kJ.

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.

.....

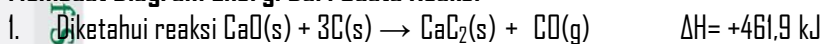
.....

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

.....

.....

C. Membuat Diagram Energi Dari Suatu Reaksi



Tambarlah diagram energinya!

.....

.....

MENGHITUNG ΔH BERDASARKAN DATA ENTALPI PEMBENTUKAN STANDAR



Informasi

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

Zat	ΔH_f°	Zat	ΔH_f°	Zat	ΔH_f°
$\text{Al}_2\text{O}_3(s)$	-1,676	$\text{CO}_2(aq)$	-413,8	$\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2(l)$	-487
$\text{Br}_2(l)$	+30,9	$\text{CS}_2(l)$	+89,5	$\text{HCHO}(g)$	-108,6
$\text{HBr}(g)$	-36	$\text{CS}_2(g)$	+117	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{H}(s)$	-385,1
$\text{CaCO}_3(s)$	-1.207	$\text{CH}_4(g)$	-74,9	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2(s)$	-333,5
$\text{CaCl}_2(s)$	-795,8	$\text{C}_2\text{H}_2(g)$	+227	$\text{Cl}_2(g)$	0
$\text{CaO}(s)$	-635,5	$\text{C}_2\text{H}_4(g)$	+51,9	$\text{HCl}(g)$	-92,5
$\text{Ca}(\text{OH})_2(s)$	-986,6	$\text{C}_2\text{H}_6(g)$	-84,5	$\text{HCl}(aq)$	-167,2
$\text{CaSO}_4(s)$	-1.433	$\text{C}_3\text{H}_8(g)$	-104	$\text{CuCl}_2(s)$	-172
$\text{C}(s)$ grafit	0	$\text{C}_4\text{H}_{10}(g)$	-126	$\text{CuO}(s)$	-155
$\text{C}_6\text{H}_6(l)$	+1,88	$\text{C}_6\text{H}_6(l)$	+49	$\text{Cu}_2\text{S}(s)$	-79,5
$\text{CO}(g)$	-110	$\text{CH}_3\text{OH}(l)$	-238	$\text{CuS}(s)$	-53,1
$\text{CO}_2(g)$	-394	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$	-278	$\text{CuSO}_4(s)$	-771,4
$\text{HF}(g)$	-271	$\text{MgCl}_2(s)$	-641,8	$\text{NaBr}(s)$	-360
$\text{H}_2(g)$	0	$\text{Mg}(\text{OH})_2(s)$	-924,7	$\text{NaI}(s)$	-288
$\text{H}_2\text{O}(l)$	-286	$\text{NH}_3(g)$	-46	$\text{NaHCO}_3(s)$	-947,7
$\text{H}_2\text{O}_2(l)$	-187,8	$\text{NH}_4\text{Cl}(s)$	-314,4	$\text{Na}_2\text{CO}_3(s)$	-1.131
$\text{H}_2\text{O}_2(g)$	+187,8	$\text{NO}(g)$	+90,4	$\text{Na}_2\text{O}(s)$	-504,6
$\text{H}_2\text{SO}_4(l)$	-814	$\text{NO}_2(g)$	+34	$\text{NaOH}(s)$	-426,8
$\text{HI}(g)$	+26	$\text{N}_2\text{O}(g)$	+81,5	$\text{Na}_2\text{SO}_4(s)$	-1.384,49
$\text{Fe}_2\text{O}_3(s)$	-822,2	$\text{HNO}_3(l)$	-174,1	$\text{S}(s)$, rombik	0
$\text{Fe}_3\text{O}_4(s)$	-1.118,4	$\text{O}_2(g)$	0	$\text{SO}_2(g)$	-297
$\text{Pb}(s)$	0	$\text{O}_3(g)$	+143	$\text{SO}_3(g)$	-396
$\text{PbO}(s)$	-217,3	$\text{KCl}(s)$	-436,8	$\text{H}_2\text{SO}_4(l)$	-813,8
$\text{PbO}_2(s)$	-277	$\text{SiH}_4(g)$	+33	$\text{ZnO}(s)$	-348
$\text{Pb}(\text{OH})_2(s)$	-515,9	$\text{NaF}(s)$	-571	$\text{ZnSO}_4(s)$	-982,8
$\text{PbSO}_4(s)$	-920,1	$\text{NaCl}(s)$	-413	$\text{ZnS}(s)$	-205,6

Contoh cara menghitung ΔH reaksi

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

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

a. Pengutipan harus mencantumkan sumber dan mengutip dengan benar.

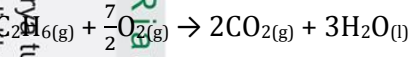


2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

berdasarkan tabel diketahui :

- a. $\Delta H_f^0 \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) = -84,5 \text{ kJmol}^{-1}$
- b. $\Delta H_f^0 \text{CO}_2(\text{g}) = -394 \text{ kJmol}^{-1}$
- c. $\Delta H_f^0 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = -286 \text{ kJmol}^{-1}$
- d. $\Delta H_f^0 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = -242 \text{ kJmol}^{-1}$

Reaksi pembakaran gas etana:



$$\Delta H \text{ reaksi} = (2. \Delta H_f^0 \text{CO}_2(\text{g}) + 3. \Delta H_f^0 \text{H}_2\text{O}(\text{l})) - (\Delta H_f^0 \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \frac{7}{2} \Delta H_f^0 \text{O}_2(\text{g}))$$

$$\begin{aligned} \Delta H \text{ reaksi} &= \{ (2 \text{ mol} \times \dots\dots\dots \text{ kJmol}^{-1}) + (3 \text{ mol} \times \dots\dots\dots \text{ kJmol}^{-1}) \} - \\ &\quad \{ (1 \text{ mol} \times \dots\dots\dots \text{ kJmol}^{-1}) + (\frac{7}{2} \text{ mol} \times \dots\dots\dots \text{ kJmol}^{-1}) \} \\ &= \{ (\dots\dots\dots \text{ kJ}) + (\dots\dots\dots \text{ kJ}) \} - \{ (\dots\dots\dots \text{ kJ}) + (\dots\dots\dots \text{ kJ}) \} \\ &= \dots\dots\dots \text{ kJ} - \dots\dots\dots \text{ kJ} \\ &= \dots\dots\dots \text{ kJ} \end{aligned}$$

1. Jadi perubahan entalpi pembakaran 1 mol gas etana = kJ

Kegiatan 2

Percobaan : Reaksi Eksoterm

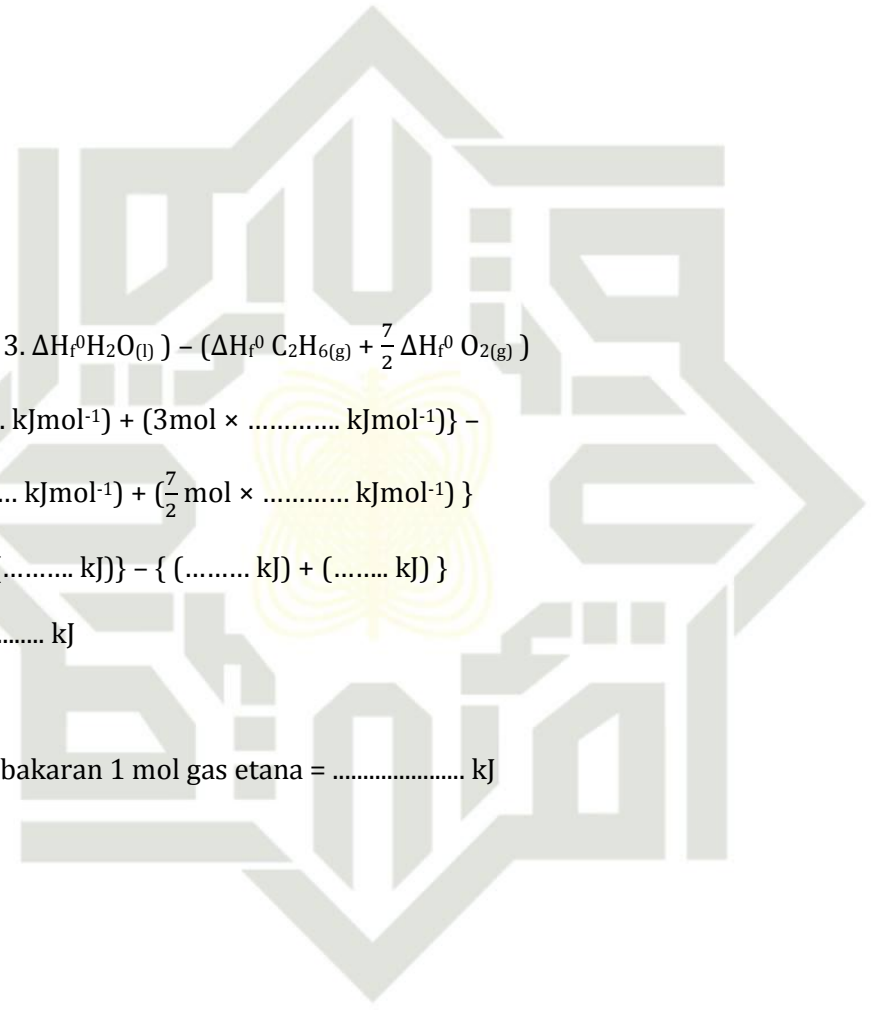
Proyek : Pembuatan Kantung Pemanas (*Hot Pack*)

1. Alat dan bahan

Alat	Jumlah	Bahan	Jumlah
Kantong plastik (klip plastik)	2	CaCl ₂	50 gram
Gelas kimia 100 mL	1	Aquades	100 mL
Batang pengaduk	1		

2. Prosedur kerja

Hak cipta dimiliki 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.

3. Hasil pengamatan

4. Kesimpulan

KIMIA

XI/I

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK**
PENENTUAN PERUBAHAN ENTALPI,
KALORIMETRI, HUKUM HESS, ENERGI
IKATAN



Hari/ Tanggal	:	_____
Kelas	:	_____
Kelompok	:	_____
Anggota Kelompok	:	_____
1.		_____
2.		_____
3.		_____
4.		_____
5.		_____



Ilmu adalah yang memberikan manfaat,
bukan yang sekedar hanya dihafal.

-Imam Syafi'i-

TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta didik dapat menghitung perubahan entalpi berdasarkan data perubahan entalpi pembentukan standar dengan benar

Peserta didik mengetahui pengertian kalorimeter dan bunyi hukum hess

Peserta didik dapat menentukan ΔH berdasarkan data energi ikatan, termokimia dan diagram tingkat energi.

Petunjuk:

1. Baca, pelajari dan pahami materi pada Lembar Kerja Peserta didik, jika tidak mengerti tanyakan dalam kelompok masing-masing atau langsung pada guru!
2. Diskusikan dan kerjakanlah pertanyaan-pertanyaan pada LKPD dengan benar!

Hukum Hess

Perubahan entalpi suatu reaksi hanya tergantung pada keadaan awal (zat-zat pereaksi) keadaan akhir (zat-zat hasil reaksi) dari suatu reaksi dan tidak tergantung pada bagaimana jalannya reaksi

$$\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$$

Kalorimetri

$$Q_{\text{reaksi}} = -(Q_{\text{kalorimeter}} + Q_{\text{larutan}})$$

$$Q_{\text{larutan}} = m \times c \times \Delta T$$

ket:

q= kalor (kJ/mol)

m= massa (kg/g)

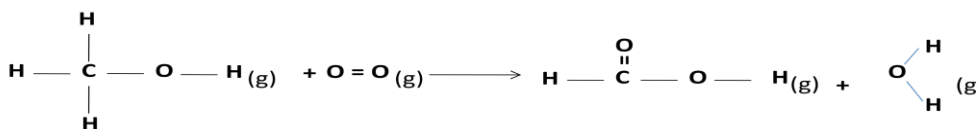
c= kalor jenis (J/g°C)

$$\Delta T = T_2 - T_1$$

Penentuan ΔH berdasarkan data energi ikatan

Perhatikan contoh di bawah ini!

Dengan menggunakan tabel energi ikatan, tentukan perubahan entalpi reaksi berikut.



Jawab:

Pemutusan ikatan :

$$3 \text{ mol C} - \text{H} = 1239 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ mol C} - \text{O} = 358 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ mol O} - \text{H} = 463 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ mol O} = \text{O} = 495 \text{ kJ}$$

$$\text{-----} +$$

$$= 2555 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = 2555 \text{ kJ} - 2601 \text{ kJ}$$

$$= -46 \text{ kJ}$$

Pembentukan ikatan :

$$1 \text{ mol C} - \text{H} = 413 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ mol C} = \text{O} = 799 \text{ kJ}$$

$$3 \text{ mol O} - \text{H} = 1389 \text{ kJ}$$

$$\text{-----} +$$

$$= 2601 \text{ kJ}$$

Kesimpulan :

Berdasarkan contoh di atas, dapat kita simpulkan :

$$\Delta H = \text{.....} - \text{.....}$$

$$= \sum (\text{.....}) - \sum (\text{.....})$$

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

1. Dilarang menyalin, mengutip, atau menjiplak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa izin UIN Suska Riau.

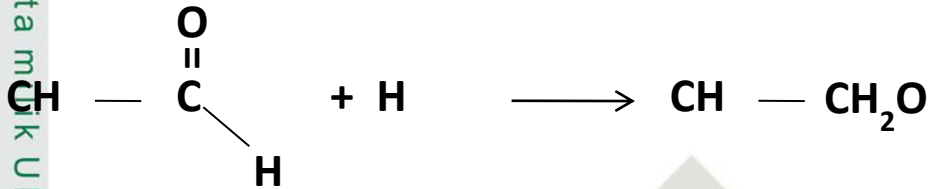


Untuk menguji pemahaman, berdiskusilah dengan kelompokmu untuk menyelesaikan soal di bawah ini!

Dilarang mengutip 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.

2. Dengan menggunakan tabel energi ikatan, tentukan perubahan entalpi reaksi berikut.

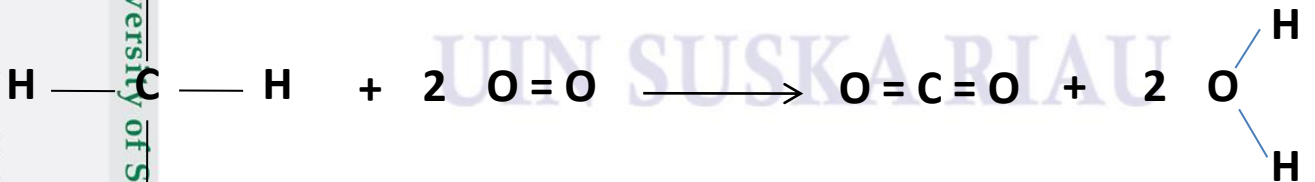


Penyelesaian :

2. Berdasarkan tabel energi ikatan, tentukan perubahan entalpi pada adisi etena dengan asam klorida menurut persamaan $\text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2(\text{g}) + \text{H} - \text{Cl}(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{Cl}(\text{g})$!

Penyelesaian :

2. Pada reaksi :



Hitunglah harga perubahan entalpi pada reaksi diatas!



Penyelesaian :

mol.

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

diketahui data energi ikatan rata-rata sebagai berikut :

$$H - H = 436 \text{ kJ/mol} ; Cl - Cl = 242 \text{ kJ/mol} ; \text{ dan } H - Cl = 431 \text{ kJ/mol.}$$

tentukan kalor yang diperlukan untuk mengurai 146 gram HCl menjadi unsur-unsurnya!

Penyelesaian :

entalpi pembentukan gas $Cl_2O = + 75,2 \text{ kJ/mol}$

energi ikatan gas klorin = + 242 kJ/mol

energi ikatan gas oksigen = + 495 kJ/mol

ditunglah energi ikatan rata-rata untuk ikatan $Cl - O !$

Penyelesaian :



Kegiatan 3

Percebaan : Penentuan Perubahan Entalpi

Proyek : Pembuatan Kalorimeter Sederhana

1. Alat dan bahan

Alat	Jumlah	Bahan
Cup styroform	1 buah	Aquades 100 mL
Penutup styroform	1 buah	detergen
termometer	1 buah	Garam dapur
Batang pengaduk	1 buah	

2. prosedur kerja


3. Hasil Pengamatan

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

4. kesimpulan

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.

ASPEK KPS	INDIKATOR KPS	NO, SOAL	BUTIR SOAL DAN JAWABAN	STANDAR PENILAIAN
Keterampilan Meramalkan 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	Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati.	1	Mengapa saat menjemur pakaian basah di luar ruangan pakaian dapat kering lebih cepat dibandingkan di dalam ruangan? Jawaban : Karena suhu di luar lebih tinggi dari pada suhu di dalam ruangan, yang menyebabkan terjadinya penguapan air yang ada pada pakaian, sehingga pakaian menyerap panas. Peristiwa ini merupakan peristiwa endoterm	0 = siswa tidak mengerjakan 1 = siswa meramalkan tetapi salah dan tidak memberi alasan 2 = siswa hanya meramalkan tetapi tidak memberi alasan 3 = siswa meramalkan dengan benar tetapi alasan kurang tepat 4 = siswa meramalkan serta memberikan alasan dengan benar dan tepat
Keterampilan Mengamati	Menggunakan fakta yang relevan	2	Perhatikan gambar berikut! 	0 = siswa tidak mengerjakan 1 = siswa mengerjakan tetapi salah 2 = siswa hanya

ASPEK KPS	INDIKATOR KPS	NO, SOAL	BUTIR SOAL DAN JAWABAN	STANDAR PENILAIAN
© Hak cipta milik UIN Suska Riau State Islamic U			Dari gambar diatas, perubahan apakah yang terjadi? Bagaimanakah perubahan entalpi yang terjadi? Simpulkan! Jawaban : Perubahan wujud air dari padat (es) menjadi cair. $\text{H}_2\text{O}(s) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(l)$ Perubahan entalpi dapat dinyatakan yaitu, perubahan entalpi akhir dikurangi perubahan entalpi awal $\Delta H = H_{\text{akhir}} - H_{\text{awal}}$	memberikan 1 alasan 3 = siswa mengerjakan isi tetapi salah satunya salah 4 = siswa mengerjakan isi dengan benar
Keterampilan Menafsirkan	Menyimpulkan	3	Larutan 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 NaHCO_3 . Tuliskan persamaan reaksinya! Jawaban : $\text{NaHCO}_3(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ $\Delta H = +11,8 \text{ kJ}$	0 = Siswa tidak mengerjakan 1 = siswa hanya menuliskan nama senyawa kurang tepat dan tidak menuliskan persamaan reaksi 2 = siswa hanya menuliskan senyawa dengan benar namun persamaan reaksi kurang tepat

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

ASPEK KPS	INDIKATOR KPS	NO, SOAL	BUTIR SOAL DAN JAWABAN	STANDAR PENILAIAN
© Hak cipta milik UIN Suska Riau				<p>3 = siswa hanya menuliskan senyawa dengan benar dan persamaan benar namun tidak menuliskan nilai ΔH</p> <p>4 = siswa menuliskan semua jawaban dengan benar dan tepat</p>
Keterampilan mengelompokkan	Mencari dasar penggolongan atau pengelompokan	4	<p>Kelompokkan fenomena berikut mana yang termasuk eksoterm dan endoterm</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Es batu mencair 2. Lilin menyala 3. Membakar gula 4. Fotosintesis 5. Penguapan air 6. Besi berkarat 7. Memasak telur 8. Kembang api menyala <p>Dari peristiwa diatas, kelompokkanlah mana yang termasuk reaksi endoterm dan reaksi eksoterm!</p>	<p>0 = siswa tidak mengerjakan</p> <p>1 = siswa mengelompokkan 1 jawaban benar</p> <p>2 = siswa mengelompokkan 2 benar</p> <p>3 = siswa mengelompokkan 3 jawaban benar</p> <p>4 siswa</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
 - 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 F

ASPEK KPS	INDIKATOR KPS	NO, SOAL	BUTIR SOAL DAN JAWABAN	STANDAR PENILAIAN
© Hak cipta milik UIN Suska Riau			<p>Jawaban :</p> <p>Reaksi endoterm</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Es batu mencair 2. Penguapan air 3. Memasak telur 4. Fotosintesis <p>Reaksi eksoterm</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lilin menyala 2. Membakar gula 3. Besi berkarat 4. Kembang api menyala 	mengelompokkan semua jawaban dengan benar
Keterampilan Menggunakan Alat dan Bahan	Mengetahui fungsi dan nama alat	5	<p>Jelaskan fungsi alat dan bahan yang digunakan selama praktikum !</p> <p>Kalorimeter</p> <p>Spatula/sendok plastik : mengaduk bahan dalam gelas kimia</p> <p>Gelas kimia : sebagai wadah percobaan</p> <p>Termometer: untuk mengukur suhu</p> <p>Botol semprot:</p> <p>Menyimpan aquades dan digunakan untuk mencuci atau membilas alat-alat dan bahan-bahan</p> <p>Gelas ukur: Mengukur volume larutan</p> <p>Gunting : untuk memotong alat percobaan</p>	<p>0 = tidak mengerjakan</p> <p>1= menuliskan nama alat/ bahan saja</p> <p>2= menuliskan penggunaan alat saja</p> <p>3 = menuliskan penggunaan alat dan bahan tetapi kurang tepat salah satunya</p> <p>4 = menuliskan penggunaan alat</p>

LAMPIRAN F

ASPEK KPS	INDIKATOR KPS	NO, SOAL	BUTIR SOAL DAN JAWABAN	STANDAR PENILAIAN
© Hak cipta UIN Suska Riau			Bahan : Aquades Alkohol CaCl ₂	dan bahan dengan tepat
Keterampilan Mengajukan pertanyaan	Bertanya apa, mengapa atau bagaimana	6	Mengapa es batu mencair bila dibiarkan diruangan terbuka? Jawaban : Karena suhu di luar lebih tinggi dari pada suhu es batu tersebut, yang menyebabkan es batu tersebut menyerap panas dan mencair	0 = siswa tidak mengerjakan 1 =siswa meramalkan tetapi salah dan tidak memberi alasan 2 = siswa hanya meramalkan tetapi tidak memberi alasan 3 = siswa meramalkan dengan benar tetapi alasan kurang tepat 4 = siswa meramalkan serta memberikan alasan dengan benar dan tepat

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



ASPEK KPS	INDIKATOR KPS	NO, SOAL	BUTIR SOAL DAN JAWABAN	STANDAR PENILAIAN
Keterampilan Berhipotesis Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang		7	<p>Dalam suatu kalorimeter direaksikan 0,18 gram gas metana dengan oksigen berlebihan, sehingga terjadi reaksi:</p> $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ <p>Ternyata terjadi kenaikan suhu $2,75^\circ\text{C}$. Diketahui kapasitas kalor kalorimeter adalah $958 \text{ J}/^\circ\text{C}$, massa air di dalam kalorimeter adalah 1500 gram dan kalor jenis air $4,18 \text{ J/g } ^\circ\text{C}$. Tentukanlah kalor pembakaran gas metana dalam kJ/mol (Ar C= 12, H=1)</p> <p>Jawaban:</p> $q_{\text{reaksi}} = -(q_{\text{kalorimeter}} + q_{\text{air}})$ $q_{\text{air}} = m_{\text{air}} \times c_{\text{air}} \times \Delta T$ $= 1500 \text{ g} \times 4,18 \text{ J/g } ^\circ\text{C} \times 2,75^\circ\text{C}$ $= 17.242 \text{ J} = 17,242 \text{ kJ}$ $q_{\text{kalorimeter}} = C_{\text{kalorimeter}} \times \Delta T$ $= 958 \text{ J}/^\circ\text{C} \times 2,75^\circ\text{C}$ $= 2.634 \text{ J}$ $q_{\text{reaksi}} = -(17.242 \text{ J} + 2.634 \text{ J})$ $= 19.876 \text{ J} = -19,876 \text{ kJ}$ $\text{Mol CH}_4 = \frac{0,18}{16} = 0,011$ $q_{\text{reaksi}} = \frac{19,876 \text{ kJ}}{0,011 \text{ mol}} = 1,806 \text{ kJ/mol}$	0= Siswa tidak mengerjakan 1= siswa hanya menuliskan persamaan reaksi saja namun kurang tepat 2= siswa hanya menuliskan persamaan reaksi dengan benar dan membuat rumus saja 3= siswa hanya menuliskan persamaan reaksi dengan benar namun hasil penyelesaian kurang tepat 4= siswa menuliskan jawaban keseluruhan dengan benar dan tepat

- 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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

ASPEK KPS	INDIKATOR KPS	NO, SOAL	BUTIR SOAL DAN JAWABAN	STANDAR PENILAIAN
Keterampilan Berkomunikasi © Hak cipta milik UIN Suska Riau	Mendiskusikan langkah kerja atau permasalahan yang ada saat praktikum dengan teman sekelompok	8	Urutkan langkah kerja percobaan reaksi endoterm dengan tepat dengan memberi nomor 1. masukkan bahan dalam klip plastik 2. Masukkan 2 mL aquades kedalam gelas kimia 3. dinginkan kedalam <i>freezer</i> 4. Siapkan alat dan bahan, pastikan alat dalam keadaan bersih dan baik 5. Dan aduk bahan dalam gelas kimia 6. Masukkan 2 mL alkohol dalam gelas kimia Jawaban: 4-2-6-5-1-3	0= Siswa tidak mengerjakan 1= Siswa mengurutkan langkah kerja tetapi salah 2= siswa hanya mengurutkan 3 langkah kerja 3= Siswa mengurutkan langkah kerja tetapi kurang tepat 4= Siswa mengurutkan langkah kerja dengan benar
Keterampilan Menerapkan Konsep State Islamic U	Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang terjadi	9	Diketahui perubahan entalpi dari reaksi berikut: $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta\text{H} = +97 \text{ kJ}$ Energy ikatan rata-rata $\text{N}=\text{N} = 941 \text{ kJ}$, $\text{H}-\text{H} = 436 \text{ kJ}$. Hitunglah energi ikatan rata-rata untuk $\text{N}-\text{H}$! Jawaban: $\Delta\text{H} = \text{energi ikatan pereaksi} - \text{energi ikatan produk}$	0 = Siswa tidak mengerjakan 1 = siswa hanya menuliskan rumus saja 2 = Siswa menuliskan tetapi hasil akhir salah 3 = Siswa menuliskan rumus

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

ASPEK KPS	INDIKATOR KPS	NO, SOAL	BUTIR SOAL DAN JAWABAN	STANDAR PENILAIAN
© Hak cipta milik UIN Suska Riau			$2 \begin{array}{c} \text{---N---H} \\ \\ \text{H} \end{array} \longrightarrow \text{N}\equiv\text{N} + 3\text{H-H}$ $+97 = (6 \times \text{N-H}) - (\text{N}=\text{N} + 3 \times \text{H-H})$ $= (6 \times \text{N-H}) = +97 + 2249 = 2346$ $\text{N-H} = 2346/6 = +391 \text{ kJ}$	dan hasil akhir dengan benar tetapi satuannya salah 4 = siswa menuliskan rumus dan hasil akhir dengan benar dan tepat
Keterampilan Merencanakan Percobaan	Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja	10	Tuliskan langkah-langkah pembuatan kalorimeter sederhana yang telah kamu lakukan! Jawaban: Langkah kerja 1: endoterm <ol style="list-style-type: none"> 1. Masukkan 100 g air kedalam cup Styrofoam 2. Diukur suhu awal air, tunggu hingga konstan 3. Dicatat suhu awal 4. Masukkan 50 g garam dapur kedalam cup Styrofoam 5. Tutup cup Styrofoam dengan penutup styrofoam 6. Campuran diaduk menggunakan batang pengaduk hingga larut 7. Diukur suhu akhir 8. Catat hasil pengamatan Langkah kerja 2: eksoterm <ol style="list-style-type: none"> 1. Masukkan 100 g air kedalam cup Styrofoam 	0 = siswa tidak mengerjakan 1 = siswa hanya menuliskan satu percobaan namun terdapat kesalahan 2 = siswa hanya menuliskan kedua percobaan namun kurang tepat 3 = siswa menuliskan kedua percobaan namun terdapat kesalahan di antara salah satunya 4 = 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
 - 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

ASPEK KPS	INDIKATOR KPS	NO, SOAL	BUTIR SOAL DAN JAWABAN	STANDAR PENILAIAN
© Hak cipta milik UIN Suska Riau			2. Diukur suhu awal 3. Masukkan detergen kedalam cup Styrofoam 4. Diaduk dengan batang pengaduk 5. Diukur suhu akhir 6. Catat hasil pengamatan	menuliskan semua percobaan dengan benar
Keterampilan mengelompokkan	Mengontraskan ciri-ciri	11	Tentukan persamaan termokimia yang termasuk perubahan entalpi pembentukan adalah ... berikan alasan! 1. $2C(s) + 3H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow C_2H_5OH(l)$ $\Delta H = -278 \text{ kJ}$ 2. $Ca^{2+}(aq) + 2NO_3^-(aq) \rightarrow Ca(NO_3)_2(s)$ $\Delta H = -1.207 \text{ kJ}$ 3. $NH_3(g) + HCl(g) \rightarrow NH_4Cl(g)$ $\Delta H = -175,9 \text{ kJ}$ 4. $Na^+(aq) + Cl^-(aq) \rightarrow NaCl(aq)$ $\Delta H = -788 \text{ kJ}$ 5. $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$ $\Delta H = -196,6 \text{ kJ}$ Jawaban : 1. Benar, pembentukan C_2H_5OH dibentuk dari unsur-unsurnya yang stabil 2. Salah, karena dibentuk dari ion-ionnya 3. Salah, karena dibentuk dari senyawa 4. Salah, karena dibentuk dari ion-ionnya 5. Salah, karena dibentuk dari senyawa	0 = siswa tidak mengerjakan 1 = siswa hanya menuliskan 2 jawaban benar 2 = siswa hanya menuliskan 3 jawaban benar 3 = siswa hanya menuliskan 4 jawaban benar 4 = siswa menuliskan 5 jawaban dengan benar

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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

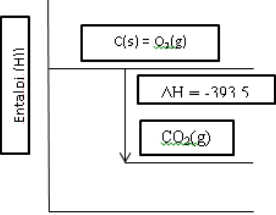
ASPEK KPS	INDIKATOR KPS	NO, SOAL	BUTIR SOAL DAN JAWABAN	STANDAR PENILAIAN
Keterampilan Menerapkan Konsep	Menerapkan konsep pada situasi baru	13	Reaksi karbon dan gas hidrogen membentuk 1 mol gas etuna (C ₂ H ₂) pada temperature 25°C dan tekanan 1 atm membutuhkan kalor 226,8 kJ. Buatlah persamaan termokimianya ! Jawaban: $2C(s) + H_2(g) \rightarrow C_2H_2(g) \quad \Delta H = +226,8 \text{ kJ}$	0= Siswa tidak mengerjakan 1= siswa hanya menuliskan reaksi awalnya 2= Siswa hanya menuliskan tetapi salah 3= Siswa menuliskan dengan benar tetapi satuannya salah 4= siswa menuliskan dengan benar dan jelas
Keterampilan Menafsirkan	Menghitung hasil dari perubahan entalpi berdasarkan hukum Hess	14	Diketahui: $\Delta H_f^0 \text{ CO}_2 = -393,509 \text{ KJ/mol}$ $\Delta H_f^0 \text{ O}_2 = 0$ $\Delta H_f^0 \text{ C} = 716,682 \text{ KJ/mol}$ Hitunglah perubahan entalpi pembakaran C Pembahasan: Untuk menentukan perubahan entalpi pembakaran, maka reaksi pembakaran harus di tuliskan: $2C(g) + 2O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$ Nilai perubahan entalpi dari reaksi di atas dan dapat di cari	0= Siswa tidak mengerjakan 1= siswa hanya menuliskan persamaan reaksi saja namun kurang tepat 2= siswa hanya menuliskan persamaan reaksi dengan benar dan membuat rumus saja

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

ASPEK KPS	INDIKATOR KPS	NO, SOAL	BUTIR SOAL DAN JAWABAN	STANDAR PENILAIAN
© Hak cipta milik UIN Suska Riau			<p>dengan hukum Hess, dengan rumus:</p> $\Delta H = \Delta H_f^0 \text{ sesudah} - \Delta H_f^0 \text{ sebelum}$ $= (2 \Delta H_f^0 \text{ CO}_2) - (2\Delta H_f^0 \text{ C} + 2\Delta H_f^0 \text{ O}_2)$ $= (2(-393,509)) - (2 \times 716,682 + 2 \times 0)$ $= 787,018 - 1433,364$ $= -646,346 \text{ KJ/mol}$	<p>3= siswa hanya menuliskan persamaan reaksi dengan benar namun hasil penyelesaian kurang tepat</p> <p>4= siswa menuliskan jawaban keseluruhan dengan benar dan tepat</p>
Keterampilan Berkomunikasi	Membuat diagram energi	15	<p>Jika arang (karbon) dibakar dengan oksigen menjadi gas karbondioksida, kan dilepaskan kalor sebesar 393,5 kJ/mol. Tuliskan persamaan termokimianya dan diagram energinya!</p> <p>Jawaban:</p> <p>Persamaan termokimia:</p> $\text{C(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -393,5 \text{ kJ/mol}$	<p>0 = Siswa tidak mengerjakan</p> <p>1 = Siswa menulis persamaan termokimia saja dengan benar</p> <p>2 = siswa hanya menulis diagram energidengan benar</p> <p>3 = siswa hanya menulis persamaan termokimia dengan benar tapi diagram energi salah</p> <p>4 = Siswa</p>

LAMPIRAN F

ASPEK KPS	INDIKATOR KPS	NO, SOAL	BUTIR SOAL DAN JAWABAN	STANDAR PENILAIAN
© Hak cipta milik UIN Suska Riau			<p>Diagram energi:</p> 	menuliskan jawaban dengan benar

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

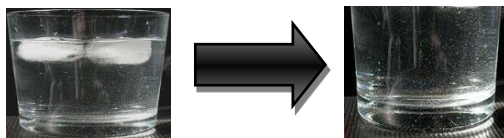
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan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



LAMPIRAN G

SOAL VALIDASI

1. Mengapa saat menjemur pakaian basah di luar ruangan pakaian dapat kering lebih cepat dibandingkan di dalam ruangan?
2. Perhatikan gambar berikut!



Dari gambar diatas, perubahan apakah yang terjadi? Bagaimanakah perubahan entalpi yang terjadi? Simpulkan!

3. Larutan 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 NaHCO_3 . Tuliskan persamaan reaksinya!
4. Kelompokkan fenomena berikut mana yang termasuk eksoterm dan endoterm!
 - a. Es batu mencair
 - b. Lilin menyala
 - c. Membakar gula
 - d. Fotosintesis
 - e. Penguapan air
 - f. Besi berkarat
 - g. Memasak telur
 - h. Kembang api menyala

Dari peristiwa diatas, kelompokkanlah mana yang termasuk reaksi endoterm dan reaksi eksoterm!

5. Jelaskan fungsi alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan proyek!
6. Mengapa es batu mencair bila dibiarkan diruangan terbuka?
7. Dalam suatu kalorimeter direaksikan 0,18 gram gas metana dengan oksigen berlebihan, sehingga terjadi reaksi:

$$\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$$
 Ternyata terjadi kenaikan suhu $2,75^\circ\text{C}$. Diketahui kapasitas kalor kalorimeter adalah $958 \text{ J}/^\circ\text{C}$, massa air di dalam kalorimeter adalah 1500 gram dan kalor jenis air $4,18 \text{ J/g } ^\circ\text{C}$. Tentukanlah kalor pembakaran gas metana dalam kJ/mol (Ar C= 12, H=1)
8. Urutkan langkah kerja percobaan reaksi endoterm dengan tepat dengan memberi nomor
 - 1) masukkan bahan dalam klip plastic

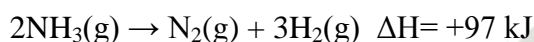


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

- 2) Masukkan 2 mL aquades kedalam gelas kimia
- 3) dinginkan kedalam *freezer*
- 4) Siapkan alat dan bahan, pastikan alat dalam keadaan bersih dan baik
- 5) Dan aduk bahan dalam gelas kimia
- 6) Masukkan 2 mL alkohol dalam gelas kimia

9. Diketahui perubahan entalpi dari reaksi berikut:



Energy ikatan rata-rata N = N = 941 kJ, H-H= 436 kJ. Hitunglah energi ikatan rata-rata untuk N-H !

10. Tuliskan langkah-langkah pembuatan kalorimeter sederhana !
11. Tentukan persamaan termokimia yang termasuk perubahan entalpi pembentukan adalah ... berikan alasan!
 - a. $2\text{C}(\text{s}) + 3\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$
 $\Delta H = -278 \text{ kJ}$
 - b. $\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{NO}_3^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2(\text{s})$
 $\Delta H = -1.207 \text{ kJ}$
 - c. $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{g})$
 $\Delta H = -175,9 \text{ kJ}$
 - d. $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq})$
 $\Delta H = -788 \text{ kJ}$
 - e. $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{g})$
 $\Delta H = -196,6 \text{ kJ}$
12. Buatlah nama alat dan bahan yang digunakan pada percobaan eksoterm, endoterm!
13. Reaksi karbon dan gas hidrogen membentuk 1 mol gas etuna (C_2H_2) pada temperature 25°C dan tekanan 1 atm membutuhkan kalor 226,8 kJ. Buatlah persamaan termokimianya !
14. Diketahui:

$$\Delta H_f^0 \text{CO}_2 = -393,509 \text{ KJ/mol}$$

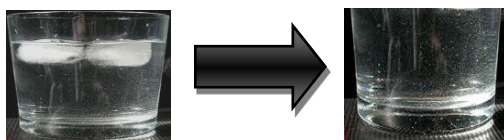
$$\Delta H_f^0 \text{O}_2 = 0$$

$$\Delta H_f^0 \text{C} = 716,682 \text{ KJ/mol}$$

Hitunglah perubahan entalpi pembakaran C
15. Jika arang (karbon) dibakar dengan oksigen menjadi gas karbondioksida, kan dilepaskan kalor sebesar 393,5 kJ/mol. Tuliskan persamaan termokimianya dan diagram energinya!

LAMPIRAN H
SOAL EVALUASI

1. Mengapa saat menjemur pakaian basah di luar ruangan pakaian dapat kering lebih cepat dibandingkan di dalam ruangan?
2. Perhatikan gambar berikut!



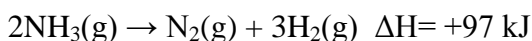
Dari gambar diatas, perubahan apakah yang terjadi? Bagaimanakah perubahan entalpi yang terjadi? Simpulkan!

3. Kelompokkan fenomena berikut mana yang termasuk eksoterm dan endoterm!
 - a. Es batu mencair
 - b. Lilin menyala
 - c. Membakar gula
 - d. Fotosintesis
 - e. Penguapan air
 - f. Besi berkarat
 - g. Memasak telur
 - h. Kembang api menyala

Dari peristiwa diatas, kelompokkanlah mana yang termasuk reaksi endoterm dan reaksi eksoterm!

4. Jelaskan fungsi alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan *cold pack* dan *heat pack* !
5. Dalam suatu kalorimeter direaksikan 0,18 gram gas metana dengan oksigen berlebihan, sehingga terjadi reaksi:

$$\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$$
 Ternyata terjadi kenaikan suhu $2,75^\circ\text{C}$. Diketahui kapasitas kalor kalorimeter adalah $958 \text{ J}/^\circ\text{C}$, massa air di dalam kalorimeter adalah 1500 gram dan kalor jenis air $4,18 \text{ J/g } ^\circ\text{C}$. Tentukanlah kalor pembakaran gas metana dalam kJ/mol (Ar C= 12, H=1)
6. Diketahui perubahan entalpi dari reaksi berikut:



Energi ikatan rata-rata $\text{N}=\text{N} = 941 \text{ kJ}$, $\text{H}-\text{H} = 436 \text{ kJ}$. Hitunglah energi ikatan rata-rata untuk $\text{N}-\text{H}$!

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 mengummumkan 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.

7. Tuliskan langkah-langkah pembuatan kalorimeter sederhana yang telah dilakukan !
8. Tentukan persamaan termokimia yang termasuk perubahan entalpi pembentukan adalah ... berikan alasan!
 - a. $2\text{C}(\text{s}) + 3\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$
 $\Delta\text{H} = -278 \text{ kJ}$
 - b. $\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{NO}_3^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2(\text{s})$
 $\Delta\text{H} = -1.207 \text{ kJ}$
 - c. $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{g})$
 $\Delta\text{H} = -175,9 \text{ kJ}$
 - d. $\text{Ca}(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) + 3/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s})$
 $\Delta\text{H} = -1,207 \text{ kJ}$
 - e. $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{g})$
 $\Delta\text{H} = -196,6 \text{ kJ}$
9. Diketahui:
 $\Delta\text{Hf}^0 \text{CO}_2 = -393,509 \text{ KJ/mol}$
 $\Delta\text{Hf}^0 \text{O}_2 = 0$
 $\Delta\text{Hf}^0 \text{C} = 716,682 \text{ KJ/mol}$

 Hitunglah perubahan entalpi pembakaran C !
10. Reaksi karbon dan gas hidrogen membentuk 1 mol gas etuna (C_2H_2) pada temperatur 25°C dan tekanan 1 atm membutuhkan kalor 226,8 kJ. Buatlah persamaan termokimia dan diagram energinya!

LAMPIRAN II

REKAP NILAI PRETEST KELAS EKSPERIMEN

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 © State Islamic U

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

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis atau 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun t

Nama Siswa	Soal Skor											Total	Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Agung Prima Perdana	1	1	2	2	0	0	1	1	0	0	8	20	
Ahmad Zakaria	3	1	1	1	0	1	2	0	0	1	10	25	
Aldi Rahmadiansyah	2	2	2	1	1	1	0	1	0	0	10	25	
Anggan Nurwantina	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	7	17,5	
Bintaro Harican	1	2	3	1	1	1	0	1	2	1	13	32,5	
Christine Rodesya	0	3	3	1	1	2	1	1	1	1	14	35	
Dea Try Wahyuni	2	2	0	0	0	1	1	1	0	0	7	17,5	
Dhea Oktaviani	3	3	1	1	1	1	0	0	1	1	13	32,5	
Erlangga Nasarian	2	2	3	2	0	3	1	1	3	2	19	47,5	
Farhana Syifa Ertani	1	1	1	1	0	0	0	2	1	1	8	20	
Fauzan Sazna Junaidi	1	1	2	0	0	1	1	0	1	2	9	22,5	
Fransiskus Tanmamana T.	2	2	1	1	1	2	1	0	0	2	12	30	
Hijrian Khalil Rahman	2	3	2	1	0	0	1	1	0	1	11	27,5	
Iqbal Parija	0	0	1	2	1	1	2	0	2	2	11	27,5	



© Hak Cipta Ditanggung Undang-Undang
 Hak Cipta Ditanggung Undang-Undang
 State Islamic U

Hak Cipta Ditanggung Undang-Undang

Nama Siswa	Soal Skor											Total	Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Leoni	2	2	1	0	1	0	0	1	1	2	10	25	
Mahadhika Muhammad	0	1	1	2	2	2	2	1	0	1	12	30	
Nadhila Khorrah	2	2	3	3	2	0	0	0	1	1	14	35	
Nadya Rahma Santika	3	1	2	3	0	1	1	0	1	0	12	30	
Nazwa Jumeli Putri	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	14	35	
Naya Aqilah	1	1	0	0	0	1	1	2	1	3	10	25	
Naya Huwaidah	3	3	2	2	1	2	2	2	1	0	18	45	
Nisa Ikhwana	1	0	0	1	1	2	0	1	2	0	8	20	
Nur Arafah	1	3	2	1	1	1	1	1	0	1	11	27,5	
Nur Syafika	0	1	2	1	2	1	2	0	1	1	11	27,5	
Rahel Natalia Sahulata	3	2	2	2	1	3	2	2	2	1	20	50	
Ramadhan Al Fadri	1	0	3	2	0	0	1	1	0	1	9	22,5	
Raka Andi Wijaya	1	2	1	1	1	1	2	0	1	0	9	22,5	
Rakai Kunta	1	0	1	1	0	0	1	1	1	2	7	17,5	
Riska Irma Septiana	3	2	2	3	1	1	2	2	1	1	18	45	
Rizka Adriana	2	2	1	1	2	2	1	2	0	0	13	32,5	
Shova Rizki Putri	0	0	2	2	1	1	2	1	2	0	11	27,5	

1. Dianggap Mengutip Sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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



Nama Siswa	Soal Skor										Total	Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Steveny Alfath Susilo	1	2	2	2	1	1	3	3	2	1	18	45
Tengku Reza Suka Al Aqsa	3	3	2	2	2	1	2	2	1	1	19	47,5
Vioni Novi Angina	0	1	1	1	1	0	0	0	0	2	6	15
Wiwit Febriani putri	1	0	0	2	0	2	1	3	3	1	13	32,5
Zahra Fadila	1	2	1	2	2	2	0	0	1	0	11	27,5
Jumlah	52	55	55	49	30	40	40	37	35	35		
Persentase	36,11111	38,19444	38,19444	34,02778	20,83333	27,77778	27,77778	25,69444	24,30556	24,30556		

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dianggap sebagai salah satu cara, 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 I2

REKAP NILAI PRETEST KELAS KONTROL

Nama Siswa	Skor Soal										Total	Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Agung Pramana	1	1	2	1	0	1	1	1	0	0	8	20
Aisyah Nur Asikin	2	1	1	2	1	1	1	0	0	0	9	22,5
Anggi Arianda	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	4	10
Beby Elvina Hasibuan	1	1	2	3	1	1	0	1	0	0	10	25
Dzakiya Diendra Zahra	1	2	1	1	0	0	1	0	0	0	6	15
Elmas Gholis Nur I	1	1	1	2	2	1	2	0	0	1	11	27,5
Embun Suci Ramanda	3	2	0	0	1	0	1	0	0	0	7	17,5
Farah Andrian	1	2	2	2	0	0	2	2	0	0	11	27,5
Ferdi Hasan	2	1	1	2	2	2	0	0	0	1	11	27,5
Hafizah Amrayni	2	1	1	2	0	1	1	2	0	1	11	27,5
Hatuaon Rikunda S	2	2	1	0	0	1	1	1	1	0	8	20
Hegal Fahrizi	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	7,5
Ibnu Siddiq Utokoy	3	2	1	1	0	0	1	2	2	0	12	30
Ismarani Fikri Arifah	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	6	15
Monika Retno Melati	2	2	2	0	1	1	1	1	0	1	11	27,5
M. Al Qudus	3	2	1	1	0	0	1	1	0	0	9	22,5

- Hak cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 2. Dilarang mengutip hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan, atau untuk kepentingan lainnya.

© State Islamic U



- Hak Cipta Dilindungi dan dilarang untuk disebarluaskan
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 dan dilarang untuk disebarluaskan	Nama Siswa	Skor Soal										Total	Nilai	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Isanda													
1	M. Husain Kaasyipul	1	1	1	0	2	2	2	1	0	0	10	25	
1	M. Ibrar Risdick	1	2	0	1	1	1	0	1	0	1	8	20	
1	Novri Ramdhani	0	0	2	2	0	0	1	1	0	0	6	15	
22	Opian Reza	0	1	2	1	1	0	1	0	1	0	7	17,5	
22	Raden Sadiyah Maharani	1	2	2	2	1	1	2	0	1	0	12	30	
22	Rezki Kurniawanda	3	3	2	1	0	0	1	1	1	1	13	32,5	
23	Rizqo Shabrina	3	2	2	2	1	1	2	1	0	0	14	35	
24	Rozi Efriyendra	1	2	2	1	0	3	1	1	0	0	11	27,5	
25	Sabina Meitia Jelita	0	0	1	2	0	0	1	0	1	1	6	15	
26	Salsa Nur Rustami	3	0	1	2	2	3	1	2	2	1	17	42,5	
27	Santika Anggraini B	3	3	2	1	2	1	2	2	0	0	16	40	
28	Selin Faysatya	1	1	3	2	2	0	0	0	0	1	10	25	
29	Septia Maharani	0	3	3	1	1	1	1	0	0	0	10	25	
30	Silvia Ardila Ningsih	2	2	2	2	0	0	1	0	1	1	11	27,5	
31	Syukron Ramadhan	3	3	3	1	1	0	1	1	1	1	14	35	
32	Teguh Permana	0	0	0	2	1	1	0	0	3	1	8	20	

LAMPIRAN I3

REKAP NILAI POSTTEST KELAS EKSPERIMEN

Nama Siswa	Soal Skor											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	Nilai
Agung Prima Perdana	2	1	3	2	4	3	2	2	2	4	25	62,5
Ahmad Zakaria	4	2	2	2	4	2	2	2	2	4	26	65
Aldi Rahmadiansyah	3	4	2	2	4	4	2	2	4	4	31	77,5
Anggun Nurwantina	2	3	2	3	4	2	2	2	4	4	28	70
Bintaro Harican	3	4	3	3	4	2	2	1	2	3	27	67,5
Christine Rodesya	4	4	3	4	4	3	3	2	2	2	31	77,5
Dea Try Wahyuni	3	3	2	2	2	4	4	3	3	4	30	75
Dhea Oktaviani	4	4	3	3	1	1	3	2	4	4	29	72,5
Erlangga Nasarian	2	2	3	2	2	3	2	1	3	4	24	60
Farhana Syifa Ertani	2	2	2	3	3	4	3	3	2	2	26	65
Fauzan Sazna Junaidi	2	2	2	4	2	2	2	4	4	4	28	70
Fransiskus Tanmamana T.	3	4	3	4	4	4	3	2	4	4	35	87,5
Hijrian Khalil Rahman	4	3	3	4	4	1	3	2	4	4	32	80
Global Parija	3	2	2	2	4	4	3	4	2	2	28	70

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

©

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang	Nama Siswa	Soal Skor										Total	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Leoni	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	39	97,5
1	Mahadhika Muhammad	2	1	2	2	2	2	2	1	4	4	22	55
1	Madhila Khoirah	2	2	3	3	2	4	4	3	1	1	25	62,5
1	Nadya Rahma Santika	3	1	2	3	4	2	3	3	4	4	29	72,5
1	Nazwa Jumeli Putri	2	4	4	3	4	1	3	2	2	4	29	72,5
20	Naya Aqilah	4	4	2	4	4	4	4	2	1	4	33	82,5
21	Naya Huwaidah	4	4	2	4	4	2	2	2	4	4	30	75
22	Nisa Ikhwana	2	3	3	2	2	2	2	1	2	4	23	57,5
23	Nur Arafah	4	3	2	4	3	3	2	1	4	4	30	75
24	Nur Syafika	2	3	2	3	2	4	2	2	3	3	26	65
25	Rahel Natalia Sahulata	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	38	95
26	Ramadhan Al Fadri	2	2	4	4	2	2	2	4	4	4	30	75
27	Raka Andi Wijaya	3	2	4	3	3	1	4	1	1	2	24	60
28	Rakai Kunta	3	2	3	3	3	3	1	1	1	2	19	47,5
29	Riska Irma Septiana	4	2	2	4	2	4	4	4	3	1	30	75
30	Rizka Adriana	2	2	1	3	2	2	4	2	4	4	26	65
31	Shovia Rizki Putri	2	2	2	2	3	1	2	1	2	4	21	52,5

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

©

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak

State Islamic U

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

Nama Siswa	Soal Skor										Total	Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Steveny Alfath Susilo	2	2	2	2	4	4	4	3	2	4	29	72,5
Pengku Reza Suka Al Aqsa	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	37	92,5
Viona Novi Angina	3	2	3	4	4	1	2	2	2	4	27	67,5
Wiwit Febriani Putri	3	2	2	4	2	4	2	4	4	2	29	72,5
Zahra Fadila	2	2	1	4	4	4	4	2	3	4	26	65
Jumlah perindikator	103	97	93	113	114	100	100	83	104	124		
Persentase Perindikator	71,52778	67,36111	64,58333	78,47222	79,16667	69,44444	69,44444	57,63889	72,22222	86,11111		

LAMPIRAN I4

REKAP NILAI PRETEST KELAS KONTROL

Nama Siswa	Skor Soal										Total	Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Agung Pramana	3	4	4	3	1	4	3	3	3	1	29	72,5
Aisyah Nur Asikin	4	2	2	4	2	2	3	2	2	2	25	62,5
Anggi Arianda	3	2	3	4	4	1	3	1	1	1	23	57,5
Beby Elvina Hasibuan	4	3	2	3	4	2	2	2	1	1	24	60
Dzakiya Diendra Zahra	4	4	4	1	3	3	2	2	2	1	26	65
Elmas Gholis Nur I	3	3	1	2	4	1	2	2	0	4	22	55
Embun Suci Ramanda	3	2	2	2	4	2	2	3	3	3	26	65
Farah Andrian	3	4	3	3	4	4	1	1	0	1	24	60
Ferdi Hasan	3	2	2	2	3	3	4	3	3	1	27	67,5
Hafizah Amrayni	3	4	4	3	0	3	1	2	2	2	25	62,5
Hatuaon Rikunda S	2	4	4	4	4	2	3	2	3	2	32	80
Hegal Fahrizi	1	2	2	3	1	2	2	1	2	2	21	52,5
Ibnu Siddiq Utokoy	2	1	2	4	3	2	3	4	2	2	27	67,5
Ismarani Fikri Arifah	1	0	1	3	4	1	4	0	2	3	19	47,5
Monika Retno	3	3	4	3	2	2	3	1	1	2	24	60

- Hak Sipta 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. Diarang 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. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun t	Nama Siswa	Skor Soal										Total	Nilai	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	Melati													
	M. Al Qudus Absanda	4	4	2	3	2	1	3	2	1	1	23	57,5	
	M. Husain Kaasyipul	3	3	4	2	3	2	1	1	1	1	21	52,5	
	M. Ibrar Risdict	3	2	3	4	1	3	3	2	2	4	27	67,5	
	Movri Ramdhani	3	3	1	4	2	1	1	2	1	1	22	55	
	Opian Reza	4	3	3	3	2	1	2	2	2	2	24	60	
	Raden Sadiyah Maharani	3	4	3	3	4	4	2	2	3	2	30	75	
	Rezki Kurniawanda	2	2	2	3	2	2	4	2	1	3	25	62,5	
	Rizqo Shabrina Y	3	2	2	2	1	3	2	1	2	1	19	47,5	
	Rozi Efriyendra	2	2	2	3	0	3	4	2	1	1	22	55	
	Sabina Meitia Jelita	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	23	57,5	
	Salsa Nur Rustami	2	2	2	3	3	4	1	4	4	4	31	77,5	
	Santika Anggraini B	2	4	2	1	2	2	3	2	3	1	21	52,5	
	Selin Faysatya	1	2	3	2	2	4	3	2	1	2	24	60	
	Septia Maharani	1	1	1	3	2	2	1	1	1	2	23	57,5	

©

Nama Siswa	Skor Soal										Total	Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Silvia Ardila Ningsih	2	2	3	3	1	1	3	1	1	2	21	52,5
Syukron Ramadhan	2	2	1	4	1	0	3	4	4	4	32	80
Teguh Permana	3	1	2	2	1	4	0	0	3	4	22	55
Veronica Puja Koswari	3	2	2	3	4	3	3	0	0	0	20	50
Wan Safira Putri H	3	4	3	4	2	3	1	3	2	2	28	70
Wellya Niranti	3	3	4	4	2	3	4	2	2	3	31	77,5
Jumlah Perindikator	94	90	87	102	83	83	84	66	64	70		
Persentase Perindikator	67,14286	64,28571	62,14286	72,85714	59,28571	59,28571	60	47,14286	45,71429	50		0

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 t



LAMPIRAN J

LEMBAR OBSERVASI UJI VALIDITAS PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* (Pjbl) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Termokimia Di SMA Negeri 12 Pekanbaru

Penyusun : Puuja Armelia Utami

Pembimbing : Zona Octarya, M.Si

Instansi : Program studi Pendidikan Kimia FTK UIN SUSKA Riau

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar observasi ini. Lembar Observasi ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang “pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap keterampilan proses sains pada materi Termokimia di SMAN 12 Pekanbaru”. Penilaian saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermamfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas judul ini. Atas perhatian dan kesediannya untuk mengisi Lembar Observasi ini, saya ucapkan terima kasih.

Penunjuk pengisian

1. Isilah nama dan Instansi Bapak/Ibu pada kolom yang telah disediakan diatas.
2. Pilih satu kriteria yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu, dengan cara memberi tanda (√) pada skor 5, 4, 3, 2 atau 1 berdasarkan rubrik penilaian yang tersedia.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Pak 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.



Keterangan :

Sangat Lemah : skor 1

Lemah : skor 2

Cukup : skor 3

Baik : skor 4

Sangat Baik : skor 5

No	Keterampilan proses sains		Hasil pengamatan			
	Indikator keterampilan	Aspek yang diamati	1	2	3	4
1	Keterampilan Meramalkan	Menggunakan pola-pola hasil pengamatan.				
2		Menggunakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati				
3	Keterampilan Merencanakan Percobaan	Mempersiapkan alat praktikum				
4		Mempersiapkan bahan praktikum				
5		Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja.				
6	Keterampilan Mengamati	Melakukan pengamatan dengan menggunakan indera secara maksimal				
7		Melakukan pengamatan dengan mengumpulkan/ menggunakan fakta-fakta yang relevan				
8	Keterampilan Mengelompokkan	Menuliskan data pengamatan				
9		Mengelompokkan hasil percobaan berdasarkan pengamatan				
10		Menghubungkan hasil-hasil pengamatan				

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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 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

No	Keterampilan proses sains		Hasil pengamatan			
	Indikator keterampilan	Aspek yang diamati	1	2	3	4
11	Keterampilan Menggunakan Alat dan Bahan	Mengetahui nama dan fungsi alat yang digunakan				
12		Menggunakan alat dengan benar dan hati-hati				
13		Menggunakan bahan dengan benar, efisien dan hati-hati				
14	Keterampilan Menafsirkan	Menganalisis data/interpretasi data				
15		Menarik kesimpulan berdasarkan data pengamatan yang diperoleh				
16		Menuliskan data pengamatan				
17	Menerapkan Konsep	Menerapkan konsep dengan konsep yang dipelajari				
18		Menggunakan konsep yang diperoleh dari hasil percobaan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan pada LKPD				
		Mejelaskan konsep berdasarkan praktikum yang telah dilakukan				
19	Keterampilan Berkomunikasi	Mendiskusikan langkah kerja atau permasalahan yang ada saat praktikum dengan teman satu kelompok				
21		Mendiskusikan data hasil percobaan dengan teman sekelompok untuk mendapatkan kesimpulan yang benar				

Kesimpulan

Lembar Observasi keterampilan proses sains siswa untuk SMAN 12 Pekanbaru ini dinyatakan *) :

1. Layak digunakan dilapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dilapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan dilapangan

*) Lingkari salah satu

Pekanbaru, 7 Agustus 2019

Validator

Zona Octarya, M.Si.
NIK. 130210034

UIN SUSKA RIAU

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

Kesimpulan

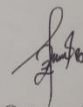
Lembar Observasi keterampilan proses sains siswa untuk SMAN 12 Pekanbaru ini dinyatakan *) :

1. Layak digunakan dilapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dilapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan dilapangan

*) Lingkari salah satu

Pekanbaru, 7 Agustus 2019

Validator



Zona Octarya, M.Si.
NIK. 130210034



LAMPIRAN K

KISI KISI LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

No	Indikator KPS	Nomor Butir Kegiatan Praktikum	Jumlah Aspek Yang Diamati
1	Meramalkan	1,2	2
2	Merencanakan Percobaan	3,4,5	3
3	Mengamati	6,7	2
4	Mengelompokkan	8,9,10	3
5	Menggunakan Alat dan Bahan	11,12,13	3
6	Menafsirkan	14, 15, 16	3
7	Menerapkan Konsep	17,18,19	2
8	Berkomunikasi	20,21,22	3
9	Berhipotesis	23	1
10	Mengajukan Pertanyaan	24	1
Jumlah		24	24

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 L

TUBRIK PENILAIAN LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

Aspek Keterampilan Proses Sains	Indikator yang diamati	Nilai	Kriteria
Keterampilan Memahami	Menggunakan pola-pola hasil pengamatan.	4	<ul style="list-style-type: none"> - Memprediksi penyebab ketidaktepatan hasil percobaan yang diperoleh dengan baik - Memprediksi percobaan dengan fenomena sehari-hari - Memprediksi pola-pola sebelum melakukan percobaan
		3	Siswa melakukan 2 dari kriteria yang ditetapkan
		2	Siswa melakukan 1 dari kriteria yang ditetapkan
		1	Siswa tidak melakukan dari kriteria yang ditetapkan
Keterampilan Merencanakan Percobaan	Menggunakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati	4	<ul style="list-style-type: none"> - Memprediksi hasil percobaan yang akan diperoleh dengan baik - Memprediksi hasil percobaan berdasarkan fenomena sehari-hari - Memprediksi penyebab ketidaktepatan hasil percobaan yang diperoleh
		3	Siswa melakukan 2 dari kriteria yang ditetapkan
		2	Siswa melakukan 1 dari kriteria yang ditetapkan
		1	Siswa tidak melakukan dari kriteria yang ditetapkan
Keterampilan Melakukan Percobaan	Mempersiapkan alat praktikum	4	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan alat-alat yang diperlukan pada praktikum sesuai dengan alat yang ada didalam LKPD - Siswa siswa mengecek ulang alat-alat praktikum yang telah tersedia di meja praktikum - Siswa menyiapkan alat-

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

Aspek Keterampilan Proses Sains	Indikator yang diamati	Nilai	Kriteria
<p>1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:</p> <p>a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.</p> <p>b. 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 tanpa izin UIN Suska Riau.</p>			alat yang diperlukan di LKPD
		3	Siswa melakukan 2 dari kriteria yang ditetapkan
		2	Siswa melakukan 1 dari kriteria yang ditetapkan
		1	Siswa tidak melakukan dari kriteria yang ditetapkan
	Mempersiapkan bahan praktikum	4	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan bahan yang diperlukan pada praktikum sesuai dengan bahan yang ada didalam LKPD - Siswa siswa mengecek ulang bahan praktikum yang telah tersedia di meja praktikum - Siswa menyiapkan bahan yang diperlukan untuk praktikum
		3	Siswa melakukan 2 dari kriteria yang ditetapkan
		2	Siswa melakukan 1 dari kriteria yang ditetapkan
		1	Siswa tidak melakukan dari kriteria yang ditetapkan
		4	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa membuat cara kerja padarancangan praktikum berdasarkan fenomena dan tujuan yang disajikan - Siswa membuat cara kerja secara sistematis - Siswa membuat cara kerja lengkap dengan alat dan bahan
	3	Siswa melakukan 2 dari kriteria yang ditetapkan	
	2	Siswa melakukan 1 dari kriteria yang ditetapkan	
	1	Siswa tidak melakukan dari kriteria yang ditetapkan	



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.

Aspek Keterampilan Proses Sains	Indikator yang diamati	Nilai	Kriteria
Keterampilan Mengamati	Melakukan pengamatan dengan menggunakan indera secara maksimal	4	- Siswa mengamati materi didalam LKPD - Siswa mengetahui tujuan percobaan sesuai dengan indikator pembelajaran - Siswa mengamati langkah yang harus dilakukan dalam praktikum
		3	Siswa melakukan 2 dari kriteria yang ditetapkan
		2	Siswa melakukan 1 dari kriteria yang ditetapkan
		1	Siswa tidak melakukan dari kriteria yang ditetapkan
	Melakukan pengamatan dengan mengumpulkan/ menggunakan fakta-fakta yang relevan	4	- Siswa mengamati dahulu sebelum dilakukannya percobaan secara langsung - Siswa mengamati perubahan yang terjadi pada percobaan secara langsung - Siswa membandingkan perubahan sebelum dan sesudah dilakukannya percobaan
		3	Siswa melakukan 2 dari kriteria yang ditetapkan
		2	Siswa melakukan 1 dari kriteria yang ditetapkan
		1	Siswa tidak melakukan dari kriteria yang ditetapkan
Keterampilan Mengelompokkan	Menuliskan data pengamatan	4	- Siswa menuliskan data pengamatan sesuai data yang dibutuhkan - Siswa menuliskan data pengamatan sesuai hasil praktikum - Siswa menuliskan data dengan rapi dan terstruktur
		3	Siswa melakukan 2 dari kriteria yang ditetapkan
		2	Siswa melakukan 1 dari

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

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

Aspek Keterampilan Proses Sains	Indikator yang diamati	Nilai	Kriteria
Hak Cipta Diindungi Undang-Undang 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, 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.	Mengelompokkan hasil percobaan berdasarkan pengamatan		kriteria yang ditetapkan
		1	Siswa tidak melakukan dari kriteria yang ditetapkan
		4	<ul style="list-style-type: none"> - Mengidentifikasi karakteristik dari objek yang diamati - Siswa mengelompokkan objek berdasarkan karakteristik masing-masing percobaan dari hasil pengamatan - Mencari dasar pengelompokkan dari hasil pengamatan
		3	Siswa melakukan 2 dari kriteria yang ditetapkan
		2	Siswa melakukan 1 dari kriteria yang ditetapkan
		1	Siswa tidak melakukan dari kriteria yang ditetapkan
Keterampilan Menggunakan Alat dan Bahan	Menghubungkan hasil-hasil pengamatan	4	<ul style="list-style-type: none"> - Menghubungkan hasil pengamatan dengan teori - Menghubungkan hasil pengamatan dengan kelompok lainnya - Menghubungkan hasil pengamatan dengan kehidupan sehari-hari
		3	Siswa melakukan 2 dari kriteria yang ditetapkan
		2	Siswa melakukan 1 dari kriteria yang ditetapkan
		1	Siswa tidak melakukan dari kriteria yang ditetapkan
Keterampilan Menggunakan Alat dan Bahan	Mengetahui nama dan fungsi alat yang digunakan	4	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa terampil menyebutkan nama dan alat yang digunakan - Siswa mengetahui alasan mengapa alat tersebut digunakan - Siswa terampil mengambil alat yang digunakan
		3	Siswa melakukan 2 dari kriteria yang ditetapkan

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.

Aspek Keterampilan Proses Sains	Indikator yang diamati	Nilai	Kriteria	
Hak Cipta milik UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau	Menggunakan alat dengan benar dan hati-hati	2	Siswa melakukan 1 dari kriteria yang ditetapkan	
		1	Siswa tidak melakukan kriteria yang ditetapkan	
		4	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa terampil menyebutkan nama dan fungsi dari alat yang digunakan - Siswa mengetahui alasan mengapa memilih menggunakan alat tersebut - Siswa memastikan alat yang digunakan dalam keadaan bersih dan tidak retak dan menggunakan alat dengan benar dan hati-hati 	
		3	Siswa melakukan 2 dari kriteria yang ditetapkan	
		2	Siswa melakukan 1 dari kriteria yang ditetapkan	
		1	Siswa tidak melakukan dari kriteria yang ditetapkan	
	Menggunakan bahan dengan benar, efisien dan hati-hati	5	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa terampil menyebutkan nama dan bahan yang digunakan - Siswa mengetahui alasan mengapa bahan tersebut digunakan - Siswa terampil mengambil bahan yang digunakan 	
		4		
		3		Siswa melakukan 2 dari kriteria yang ditetapkan
		2		Siswa melakukan 1 dari kriteria yang ditetapkan
		1		Siswa tidak melakukan dari kriteria yang ditetapkan
		4		<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menganalisis data praktikum sesuai dengan hasil praktikum - Siswa menganalisis data praktikum sesuai dengan konsep - Siswa menganalisis
Keterampilan Menafsirkan	Menganalisis data/interpretasi data	4	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menganalisis data praktikum sesuai dengan hasil praktikum - Siswa menganalisis data praktikum sesuai dengan konsep - Siswa menganalisis 	

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

Aspek Keterampilan Proses Sains	Indikator yang diamati	Nilai	Kriteria	
			persamaan dan perbedaan antara hasil dengan konsep yang ada	
		3	Siswa melakukan 2 dari kriteria yang ditetapkan	
		2	Siswa melakukan 1 dari kriteria yang ditetapkan	
		1	Siswa tidak melakukan dari kriteria yang ditetapkan	
	Menarik kesimpulan berdasarkan data yang pengamatan diperoleh	4	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menuimpulkan hasil praktikum yang dihubungkan dengan konsep yang dipelajari - Siswa menyimpulkan kembali hasil praktikum sesuai dengan hasil percobaan - Siswa mampu menyimpulkan dengan menggunakan bahasa yang baik 	
		3	Siswa melakukan 2 dari kriteria yang ditetapkan	
		2	Siswa melakukan 1 dari kriteria yang ditetapkan	
		1	Siswa tidak melakukan dari kriteria yang ditetapkan	
		Menuliskan data pengamatan	5	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menuliskan data pengamatan sesuai data yang dibutuhkan - Siswa menuliskan data pengamatan sesuai hasil praktikum - Siswa menuliskan data dengan rapi dan terstruktur
			4	
	3		Siswa melakukan 2 dari kriteria yang ditetapkan	
			2	Siswa melakukan 1 dari kriteria yang ditetapkan
		1	Siswa tidak melakukan dari kriteria yang ditetapkan	

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 mengummumkan 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.

Aspek Keterampilan Proses Sains	Indikator yang diamati	Nilai	Kriteria
Menerapkan Konsep	Menerapkan konsep dengan konsep yang dipelajari	4	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa dapat menjelaskan percobaan berdasarkan konsep yang telah dipelajari - Siswa menggunakan konsep dalam memahami permasalahan dalam percobaan untuk menjawab pertanyaan - Siswa melakukan percobaan sesuai dengan konsep yang telah dipelajari
		3	Siswa melakukan 2 dari kriteria yang ditetapkan
		2	Siswa melakukan 1 dari kriteria yang ditetapkan
		1	Siswa tidak melakukan dari kriteria yang ditetapkan
	Menggunakan konsep yang diperoleh dari hasil percobaan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan pada LKPD	4	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa dapat menerapkan konsep yang diperoleh dari hasil percobaan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan pada LKPD dengan sangat baik - Siswa menjawab pertanyaan dalam LKPD dengan sesuai dengan konsep yang telah dipelajari - Siswa dapat menghubungkan konsep dengan kehidupan sehari-hari
		3	Siswa melakukan 2 dari kriteria yang ditetapkan
		2	Siswa melakukan 1 dari kriteria yang ditetapkan
		1	Siswa tidak melakukan dari kriteria yang ditetapkan
	Mejelaskan konsep berdasarkan praktikum yang telah dilakukan	4	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa dapat menerapkan konsep yang diperoleh dari hasil percobaan dengan

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.

Aspek Keterampilan Proses Sains	Indikator yang diamati	Nilai	Kriteria
			sangat baik - Siswa dapat menghubungkan konsep dengan kehidupan sehari-hari - Siswa menjawab pertanyaan dalam diskusi kelompok sesuai dengan konsep yang telah dipelajari
		3	Siswa melakukan 2 dari kriteria yang ditetapkan
		2	Siswa melakukan 1 dari kriteria yang ditetapkan
Keterampilan Berkomunikasi	Mendiskusikan langkah kerja atau permasalahan yang ada saat praktikum dengan teman satu kelompok	1	Siswa tidak melakukan dari kriteria yang ditetapkan
		4	- Siswa aktif bertanya mengenai perubahan dengan teman satu kelompok - Siswa saling mendiskusikan data hasil percobaan untuk menarik kesimpulan - Siswa memahami dan menjelaskan hasil data percobaan
		3	Siswa melakukan 2 dari kriteria yang ditetapkan
		2	Siswa melakukan 1 dari kriteria yang ditetapkan
		1	Siswa tidak melakukan dari kriteria yang ditetapkan

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.

Aspek Keterampilan Proses Sains	Indikator yang diamati	Nilai	Kriteria
Mendiskusikan data hasil percobaan dengan teman sekelompok untuk mendapatkan kesimpulan yang benar		4	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa aktif mendiskusikan hasil percobaan yang diperoleh dengan semua teman satu kelompok - Siswa melaporkan hasil percobaan dalam bentuk lisan maupun tulisan - Siswa dapat menjelaskan hasil percobaan yang diperoleh
		3	Siswa melakukan 2 dari kriteria yang ditetapkan
		2	Siswa melakukan 1 dari kriteria yang ditetapkan
		1	Siswa tidak melakukan dari kriteria yang ditetapkan
Menyampaikan laporan sistematis		4	<ul style="list-style-type: none"> - Menyampaikan laporan dengan mempresentasikan dengan baik - Menyampaikan laporan dengan teman sekelompok - Menjelaskan hasil pengamatan dengan kelompok lainnya
		3	Siswa melakukan 2 dari kriteria yang ditetapkan
		2	Siswa melakukan 1 dari kriteria yang ditetapkan
		1	Siswa tidak melakukan dari kriteria yang ditetapkan
Berhipotesis	Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak saat melakukan cara pemecahan masalah	4	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa membuat hipotesis dalam mengejakan lembar prediksi yang disajikan didalam LKPD - Siswa membuat hipotesis sesuai dengan tujuan percobaan - Siswa membuat hipotesis menggunakan bahasa



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.

Aspek Keterampilan Proses Sains	Indikator yang diamati	Nilai	Kriteria
			yang baik dan benar serta lengkap
			Siswa melakukan 2 dari kriteria yang ditetapkan
			Siswa melakukan 1 dari kriteria yang ditetapkan
			Siswa tidak melakukan dari kriteria yang ditetapkan
Keterampilan mengajukan pertanyaan	Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa	4	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa bertanya mengenai hasil pengamatan kepada kelompok lain - Siswa bertanya antar sesama kelompok mengenai permasalahan - Siswa berdiskusi mengenai pertanyaan yang diberikan kelompok lain
		3	Siswa melakukan 2 dari kriteria yang ditetapkan
		2	Siswa melakukan 1 dari kriteria yang ditetapkan
		1	Siswa tidak melakukan dari kriteria yang ditetapkan



LAMPIRAN M1

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS EKSPERIMEN

: 1
: Reaksi Endoterm

Keterampilan Proses Sains

No	Keterampilan Proses Sains																							
	1		2			3		4			5			6			7			8			9	10
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	3	3	3	4	4	4	4	1	1	4	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3
2	2	3	3	2	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	2	3	3	4	4	4	2	3	3	3
3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	2	1	1	2	3	3	2	4
4	3	3	3	2	1	1	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2
5	3	3	4	3	4	4	2	1	1	3	3	3	4	4	4	4	1	2	2	3	3	4	4	4
6	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	1	3	1	2	3	3	3	2	2	3	3	3
7	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	2	2	3	3	4	4	1	1	4
8	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	1	1	4	4	4	4	2	2	3	3	3
9	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	4	4	4	2	3	3
10	4	4	4	3	3	3	1	1	3	4	4	2	2	4	3	3	2	2	4	4	2	4	4	2
11	2	2	3	3	3	2	2	4	4	1	1	4	4	2	2	2	4	4	3	3	3	3	4	2
12	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	4	4	2	4	1	3	3	3	3	1	1	4
13	3	3	3	4	4	4	4	2	2	3	3	3	3	2	2	2	4	4	1	1	1	4	4	4
14	2	2	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	2	2	3	4	4	4	4	4	3	1	1	1
15	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	1	1	2	2	2	3	3	3
16	3	4	4	4	3	3	3	3	2	1	1	3	3	3	3	3	2	2	4	4	4	2	2	4
17	4	4	4	2	2	3	3	3	4	4	3	3	3	1	1	4	3	3	3	3	2	2	4	4
18	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	1	1	4	4	4	3	3	3
19	4	4	4	2	2	3	3	3	4	4	3	3	3	1	1	4	3	3	3	3	2	2	4	4
20	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	1	1	1	4	4	4	3	3	3

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari penerbit
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, dan penyusunan laporan
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari penerbit

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 UIN SUSKA RIAU
 State Islamic U



Keterampilan Proses Sains

© Hak cipta

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

3

4

3

3

3

3

3

3

3

3

4

4

3

3

3

3

3

3

3

3

4

4

3

3

3

3

3

3

3

3

4

4

3

3

3

3

3

3

3

3

2

2

3

3

3

3

3

3

3

3

2

2

3

3

3

3

3

3

3

3

1

1

4

4

4

4

4

4

4

4

3

3

4

4

4

4

4

4

4

4

3

3

4

4

4

4

4

4

4

4

2

2

3

3

3

3

3

3

3

3

2

2

3

3

3

3

3

3

3

3

3

3

4

4

4

4

4

4

4

4

3

3

4

4

4

4

4

4

4

4

3

3

4

4

4

4

4

4

4

4

3

3

4

4

4

4

4

4

4

4

3

3

4

4

4

4

4

4

4

4

3

3

4

4

4

4

4

4

4

4

3

3

4

4

4

4

4

4

4

4

3

3

4

4

4

4

4

4

4

4

3

3

4

4

4

4

4

4

4

4

3

3

4

4

4

4

4

4

4

4

3

3

4

4

4

4

4

4

4

4

3

3

4

4

4

4

4

4

4

4

3

3

4

4

4

4

4

4

4

4

3

3

4

4

4

4

4

4

4

4

3

3

4

4

4

4

4

4

4

4

3

3

4

4

4

4

4

4

4

4

3

3

4

4

4

4

4

4

4

4

3

3

4

4

4

4

4

4

4

4

3

3

4

4

4

4

4

4

4

4

LAMPIRAN M2

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS KONTROL

: 1
: Reaksi Endoterm

1. Dilarang menyalin atau mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengutip atau menyalin sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Keterampilan Proses Sains

	Keterampilan Proses Sains																							
	1		2			3		4			5			6			7			8			9	10
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1. Dilarang menyalin atau mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak UIN Suska Riau.	2	2	2	3	3	4	2	2	1	2	2	3	3	3	4	2	2	4	2	3	3	2	3	
2. Dilarang mengutip atau menyalin sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak UIN Suska Riau.	3	2	2	2	2	4	3	3	3	1	2	3	3	2	3	4	2	2	3	3	2	4	1	2
3. Dilarang menyalin atau mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak UIN Suska Riau.	2	2	2	3	3	3	3	3	1	1	2	2	2	3	3	2	2	1	1	3	3	2	2	2
4. Dilarang menyalin atau mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak UIN Suska Riau.	3	4	4	2	3	3	3	4	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	2	2	3	3	
5. Dilarang menyalin atau mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak UIN Suska Riau.	2	2	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	4	4	3	3
6. Dilarang menyalin atau mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak UIN Suska Riau.	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	4
7. Dilarang menyalin atau mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak UIN Suska Riau.	4	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3
8. Dilarang menyalin atau mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak UIN Suska Riau.	2	2	2	3	3	3	3	3	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	1	1	1
9. Dilarang menyalin atau mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak UIN Suska Riau.	2	2	2	4	4	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3
10. Dilarang menyalin atau mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak UIN Suska Riau.	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	2	2	2	2	3	4	3	3	4	4	2	2	4
11. Dilarang menyalin atau mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak UIN Suska Riau.	2	2	2	1	1	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	1	1
12. Dilarang menyalin atau mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak UIN Suska Riau.	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3
13. Dilarang menyalin atau mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak UIN Suska Riau.	3	3	4	4	4	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3
14. Dilarang menyalin atau mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak UIN Suska Riau.	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4	2	3	3	4	4	4	3	3	3	3
15. Dilarang menyalin atau mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak UIN Suska Riau.	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	1	3	3	3	1	2	2	2	2	2	3	1	3	3
16. Dilarang menyalin atau mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak UIN Suska Riau.	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	4	3	4	2	2	3	2	3	2	2	2
17. Dilarang menyalin atau mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak UIN Suska Riau.	3	3	4	4	4	4	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	4	3	4	2	2	2
18. Dilarang menyalin atau mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak UIN Suska Riau.	3	4	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3



Keterampilan Proses Sains

1	Keterampilan Proses Sains																							
	1		2		3		4		5			6			7			8			9	10		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	4	4	3	3	2	2	1	1	
2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	4	4	2	2	3	3	
4	4	2	2	2	4	4	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	
3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	
1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	2	2	
3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	1	2	1	2	3	
3	3	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	4	4	2	2	3	3	3	3	
2	2	2	2	3	3	3	3	3	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	
3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
4	3	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	2	3	3	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	4	4	4	3	2	2	2	3	3	2	2	
3	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	1	1	3	3	2	2	2	3	3	3	2	3	
2	2	2	4	4	2	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	3	3	2	2	2	2	2	
3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	4	3	3	4	4	2	2	2	2	4	4	2	3	
2	2	2	3	3	4	4	4	3	3	4	2	2	2	2	1	1	3	3	3	1	1	2	4	
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	4	4	2	2	2	1	1	3	3	3	3	

© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau

State Islamic U

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya sebagai referensi atau untuk keperluan penelitian ilmiah, penyusunan laporan, atau untuk keperluan pendidikan.
 - 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

LAMPIRAN M3

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS EKSPERIMEN

: 2
: Reaksi Eksoterm

1. Diarangi menunggui sebagian atau seluruhnya atau sebagian kecil dari kegiatan atau proses yang berlangsung.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagai alat bantu atau alat peraga.
3. Diarangi menunggui sebagian atau seluruhnya atau sebagian kecil dari kegiatan atau proses yang berlangsung.
4. Diarangi menunggui sebagian atau seluruhnya atau sebagian kecil dari kegiatan atau proses yang berlangsung.
5. Diarangi menunggui sebagian atau seluruhnya atau sebagian kecil dari kegiatan atau proses yang berlangsung.
6. Diarangi menunggui sebagian atau seluruhnya atau sebagian kecil dari kegiatan atau proses yang berlangsung.
7. Diarangi menunggui sebagian atau seluruhnya atau sebagian kecil dari kegiatan atau proses yang berlangsung.
8. Diarangi menunggui sebagian atau seluruhnya atau sebagian kecil dari kegiatan atau proses yang berlangsung.
9. Diarangi menunggui sebagian atau seluruhnya atau sebagian kecil dari kegiatan atau proses yang berlangsung.
10. Diarangi menunggui sebagian atau seluruhnya atau sebagian kecil dari kegiatan atau proses yang berlangsung.
11. Diarangi menunggui sebagian atau seluruhnya atau sebagian kecil dari kegiatan atau proses yang berlangsung.
12. Diarangi menunggui sebagian atau seluruhnya atau sebagian kecil dari kegiatan atau proses yang berlangsung.
13. Diarangi menunggui sebagian atau seluruhnya atau sebagian kecil dari kegiatan atau proses yang berlangsung.
14. Diarangi menunggui sebagian atau seluruhnya atau sebagian kecil dari kegiatan atau proses yang berlangsung.
15. Diarangi menunggui sebagian atau seluruhnya atau sebagian kecil dari kegiatan atau proses yang berlangsung.
16. Diarangi menunggui sebagian atau seluruhnya atau sebagian kecil dari kegiatan atau proses yang berlangsung.
17. Diarangi menunggui sebagian atau seluruhnya atau sebagian kecil dari kegiatan atau proses yang berlangsung.
18. Diarangi menunggui sebagian atau seluruhnya atau sebagian kecil dari kegiatan atau proses yang berlangsung.
19. Diarangi menunggui sebagian atau seluruhnya atau sebagian kecil dari kegiatan atau proses yang berlangsung.
20. Diarangi menunggui sebagian atau seluruhnya atau sebagian kecil dari kegiatan atau proses yang berlangsung.
21. Diarangi menunggui sebagian atau seluruhnya atau sebagian kecil dari kegiatan atau proses yang berlangsung.
22. Diarangi menunggui sebagian atau seluruhnya atau sebagian kecil dari kegiatan atau proses yang berlangsung.
23. Diarangi menunggui sebagian atau seluruhnya atau sebagian kecil dari kegiatan atau proses yang berlangsung.
24. Diarangi menunggui sebagian atau seluruhnya atau sebagian kecil dari kegiatan atau proses yang berlangsung.

Hak Cipta milik UIN Suska Riau

Keterampilan Proses Sains

	Keterampilan Proses Sains																							
	1		2			3		4			5			6			7			8			9	10
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Adnan	3	3	2	4	4	3	3	3	2	2	2	3	3	3	1	4	4	3	4	3	3	3	3	3
Adnan	3	3	3	3	4	4	4	3	3	2	2	4	4	3	3	3	2	4	4	4	3	3	3	3
Adnan	4	3	3	4	4	2	2	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	1	3	2	2	2
Adnan	3	2	3	3	3	3	3	2	4	4	2	4	3	3	3	3	3	3	4	3	2	2	2	2
Adnan	3	3	3	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	3	3	3	3	3	2	2	4	4	4	4
Adnan	3	4	4	3	3	2	2	2	1	4	3	3	3	3	2	2	2	4	4	2	3	3	3	3
Adnan	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	2	2	2	2	1	1	2	3	3	2	2	4	3	3
Adnan	4	4	3	4	4	3	3	2	2	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	2	2	3	3	3
Adnan	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	2	2	2	2	1	3	3	3	2	2	2	2
Adnan	3	3	3	3	2	2	4	4	2	2	3	3	1	3	3	2	2	3	3	4	4	3	3	3
Adnan	3	4	4	2	4	3	3	3	1	3	3	2	2	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4
Adnan	3	3	3	4	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	3	3	4	4	2	2	2	4	3	3
Adnan	3	3	3	3	3	2	2	2	1	4	4	2	3	3	3	3	3	3	4	4	1	1	2	2
Adnan	3	3	4	4	4	3	3	3	2	2	3	3	3	3	4	1	2	2	1	4	4	4	4	4
Adnan	2	2	2	3	3	3	2	2	2	1	1	3	3	3	3	3	4	4	3	3	2	2	2	2
Adnan	3	2	3	2	4	4	3	2	3	3	3	2	2	2	3	1	1	3	3	3	3	3	3	4
Adnan	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3
Adnan	4	3	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	1	1	1	2	2
Adnan	3	2	3	4	4	4	4	4	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
Adnan	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	2	2	2	1	1	3	3	3	3



Keterampilan Proses Sains

1	Keterampilan Proses Sains																							
	2		3			4				5			6			7			8			9	10	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
2	4	4	3	3	2	2	2	1	1	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4
3	3	1	3	3	4	4	4	2	3	3	2	2	4	1	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3
4	2	3	3	2	2	2	1	1	3	3	1	3	3	3	3	3	4	4	4	4	2	2	2	2
5	3	3	3	3	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	3	4	3	2	2	2	1	2	4	4
6	3	4	3	3	4	3	2	2	2	4	3	3	3	3	3	3	1	3	2	1	3	3	3	3
7	3	3	1	1	3	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	4	3	3	3	3
8	2	2	2	2	2	2	1	3	3	3	2	2	1	1	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3
9	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	2	1	3	3	3	3	2	2	2	4	4	4
10	3	3	4	4	4	4	4	4	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3
11	3	3	4	4	4	1	1	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
12	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	2	2	2	1	1	2	2	1	3	3	3	3	3
13	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	1	1	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
14	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	1	3	3	4	3	1	3	3	4	4	4
15	2	2	2	2	2	3	3	3	3	1	1	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	4	4
16	3	3	2	2	3	3	3	4	4	3	3	3	1	2	2	3	3	1	2	3	3	3	3	3
17	3	3	3	4	4	4	1	1	2	2	1	1	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3

© Hak cipta dimiliki oleh UIN Suska Riau

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
- Dilarang mengutip, memperbanyak, atau mendistribusikan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa mengizinkan penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, atau penulisan ulang.
 - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun t

LAMPIRAN M4

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS KONTROL

: 2
: Reaksi Eksoterm

1. Dilarang menyalin atau mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak yang bersangkutan.
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak yang bersangkutan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Keterampilan Proses Sains

	Keterampilan Proses Sains																							
	1		2			3		4			5			6			7			8			9	10
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1. Dilarang menyalin atau mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak yang bersangkutan.	4	2	4	4	4	2	2	3	2	2	3	1	1	4	2	2	2	3	3	3	2	2	3	
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak yang bersangkutan.	3	2	3	2	4	3	3	2	2	2	3	3	3	3	4	4	2	4	3	2	4	2	2	
	3	2	2	3	3	3	1	2	1	2	2	2	3	3	4	4	2	2	3	3	2	2	2	
	3	4	4	2	4	3	4	2	2	4	3	3	3	1	1	3	3	2	2	2	2	1	2	
	2	2	1	2	3	4	3	3	2	4	3	3	3	3	2	2	2	1	2	2	1	3	3	
	3	4	4	3	2	2	3	2	1	1	4	3	3	3	3	3	2	2	2	4	3	4	4	
	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	2	3	
	4	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	2	3	
	3	3	2	3	4	4	3	3	2	1	2	2	3	2	3	2	3	3	3	4	4	1	1	2
	3	2	2	3	4	4	2	2	4	4	3	1	1	3	2	3	2	2	3	2	3	3	3	
	3	2	2	3	3	4	4	4	3	3	1	3	3	2	4	4	3	3	2	3	1	2	4	
	2	2	2	4	4	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	
	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	2	4	4	3	2	2	3	3	2	2	3	4	3	
	3	3	3	4	4	3	2	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	2	2	3	3	2	4	2
	3	3	4	4	3	3	3	2	2	1	1	3	2	3	2	3	4	2	4	4	4	3	3	3
	3	3	2	2	3	2	3	4	4	3	3	1	1	2	2	2	3	3	2	3	2	2	3	
	4	4	3	3	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	4	4	4	2	3	2	3	3	2	
	3	4	4	3	4	3	3	1	3	3	4	4	3	2	3	3	3	3	2	3	3	4	3	
	3	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	4	2	3	3	4	2	3	3	3	



Keterampilan Proses Sains

1	Keterampilan Proses Sains																							
	2		3			4				5			6			7			8			9	10	
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
2	3	3	2	2	1	1	3	3	3	3	3	2	3	2	3	4	2	3	4	4	2	3	2	
3	2	2	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	2	2	1	1	2	3	4	4	3	3	3	
4	3	4	4	2	3	4	4	2	2	1	3	1	2	3	2	3	3	2	1	1	3	3	3	
5	3	3	3	4	4	3	3	2	2	2	3	2	4	4	2	1	1	2	1	2	4	3	3	
6	2	3	3	2	3	4	4	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	4	3	1	4	2	1	
7	3	2	3	4	3	3	2	2	4	2	2	3	2	2	3	3	4	4	3	2	2	2	4	
8	3	3	2	4	2	3	3	4	4	2	2	1	3	3	4	3	3	3	2	2	2	3	3	
9	3	2	4	3	4	4	4	3	3	3	3	2	1	1	2	3	3	4	3	4	3	2	4	
10	4	4	3	4	4	3	2	4	2	3	3	2	2	4	3	3	4	1	3	1	3	4	3	
11	4	3	4	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	2	3	3	3	
12	3	2	2	4	3	4	4	3	1	2	1	2	3	4	3	3	2	4	2	3	4	2	2	
13	2	4	2	2	3	4	4	2	2	2	2	3	4	3	3	1	1	3	3	2	3	2	4	
14	3	3	2	3	4	4	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	4	4	1	3	3	3	3	
15	3	3	3	4	3	3	3	2	2	2	2	3	1	1	3	2	2	3	3	3	4	4	2	
16	4	4	2	3	3	3	2	4	4	4	2	4	2	2	2	1	4	3	3	2	2	2	3	
17	3	3	2	3	4	4	2	3	1	3	1	3	4	4	4	2	2	3	3	3	2	3	2	

© Hak cipta dimiliki oleh 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 sebagai referensi atau untuk keperluan penelitian yang bersifat non komersial.
 - 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

LAMPIRAN M5

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS EKSPERIMEN

: 3
: Termometer Sederhana

1. Diarahkan mengutip sebagian atau seluruhnya sebagai kutipan atau rangkuman dalam tulisan ilmiah yang diterbitkan.
2. Diarahkan mengutip hanya untuk keperluan yang akan diterbitkan.
3. Pengutipan tidak mengizinkan kepentingan yang akan diterbitkan.
4. Diarahkan mengutip hanya untuk keperluan yang akan diterbitkan.
5. Diarahkan mengutip hanya untuk keperluan yang akan diterbitkan.
6. Diarahkan mengutip hanya untuk keperluan yang akan diterbitkan.
7. Diarahkan mengutip hanya untuk keperluan yang akan diterbitkan.
8. Diarahkan mengutip hanya untuk keperluan yang akan diterbitkan.
9. Diarahkan mengutip hanya untuk keperluan yang akan diterbitkan.
10. Diarahkan mengutip hanya untuk keperluan yang akan diterbitkan.
11. Diarahkan mengutip hanya untuk keperluan yang akan diterbitkan.
12. Diarahkan mengutip hanya untuk keperluan yang akan diterbitkan.
13. Diarahkan mengutip hanya untuk keperluan yang akan diterbitkan.
14. Diarahkan mengutip hanya untuk keperluan yang akan diterbitkan.
15. Diarahkan mengutip hanya untuk keperluan yang akan diterbitkan.
16. Diarahkan mengutip hanya untuk keperluan yang akan diterbitkan.
17. Diarahkan mengutip hanya untuk keperluan yang akan diterbitkan.
18. Diarahkan mengutip hanya untuk keperluan yang akan diterbitkan.
19. Diarahkan mengutip hanya untuk keperluan yang akan diterbitkan.
20. Diarahkan mengutip hanya untuk keperluan yang akan diterbitkan.
21. Diarahkan mengutip hanya untuk keperluan yang akan diterbitkan.
22. Diarahkan mengutip hanya untuk keperluan yang akan diterbitkan.
23. Diarahkan mengutip hanya untuk keperluan yang akan diterbitkan.
24. Diarahkan mengutip hanya untuk keperluan yang akan diterbitkan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Keterampilan Proses Sains																								
1		2			3		4			5			6			7			8			9	10	
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Adhika	2	3	3	3	4	4	4	4	2	2	2	1	2	1	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3
Adhika	2	1	3	3	3	3	3	4	4	1	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
Adhika	3	3	3	3	2	2	4	2	1	1	3	3	3	1	4	2	2	3	3	1	3	3	3	3
Adhika	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	1	1	1	3	3	3	2	2	2
Adhika	3	3	3	4	4	4	4	1	2	2	3	3	3	3	1	3	3	3	3	2	2	3	3	3
Adhika	2	3	3	3	3	2	2	2	4	4	4	1	1	3	3	3	3	2	2	2	4	4	4	4
Adhika	2	3	3	1	4	4	4	4	2	3	3	3	3	2	2	2	1	1	3	3	3	2	3	3
Adhika	4	4	4	2	3	3	3	3	1	1	3	3	3	2	2	2	4	4	4	3	3	3	3	3
Adhika	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4	2	2	2	3	3	2	4	4
Adhika	4	4	4	2	2	2	3	3	3	1	4	4	4	1	1	4	2	2	2	3	3	3	3	3
Adhika	2	2	4	3	3	3	2	4	4	4	1	3	3	3	3	4	4	2	3	4	4	1	1	1
Adhika	1	1	3	3	3	4	4	4	2	2	2	2	3	3	3	1	2	4	4	4	4	4	4	4
Adhika	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	1	4	3	4	4	3	3	3	2	2	3	3	3	3
Adhika	3	3	3	4	4	4	2	2	1	1	4	4	4	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3
Adhika	3	3	2	2	3	4	4	4	4	1	2	2	2	3	3	3	3	1	1	3	4	4	4	4
Adhika	1	1	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	4	4	4	1	3	3	3	3	3
Adhika	3	3	4	3	3	3	4	3	3	2	2	2	3	3	3	1	1	1	3	3	3	3	3	3
Adhika	4	4	3	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	1	3	3	3	3	3	3	2	2	2	4



Keterampilan Proses Sains

Hak Cipta	Keterampilan Proses Sains																								
	1		2			3		4			5			6			7			8			9	10	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	4	4	4	4	2	2	2	3	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	4	3	3	3	3
2	3	3	4	4	4	3	3	4	2	2	3	3	4	2	2	2	1	1	2	3	3	3	2	3	3
3	3	3	4	4	4	4	2	2	2	2	1	3	3	3	1	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3
4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	2	2	2	2	1	1	1	3	3	2	2	2
5	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	2	2	1	3	3	3	3	2	2	4	4	4
6	4	3	3	3	2	2	2	3	3	4	4	1	1	4	4	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2
7	2	3	3	4	4	4	2	2	2	2	1	3	3	4	4	2	2	1	1	3	3	3	3	3	3
8	3	3	2	2	3	3	4	4	4	4	1	2	2	3	4	4	3	2	2	1	1	2	2	2	2
9	3	3	3	4	4	4	2	2	2	1	1	2	3	2	1	4	4	3	2	3	4	3	3	3	4
10	1	2	2	3	3	4	4	4	4	2	2	1	2	3	2	2	4	4	1	1	2	2	3	3	3
11	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	2	2	3	1	1	2	2	2	2
12	2	2	3	3	4	4	3	3	3	4	4	2	2	1	2	3	3	3	3	2	1	1	3	3	3
13	3	3	3	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	1	1	3	3	3
14	3	3	3	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	1	1	3	3	3
15	3	3	3	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	1	1	3	3	3
16	3	3	3	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	1	1	3	3	3
17	3	3	3	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	1	1	3	3	3
18	3	3	3	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	1	1	3	3	3
19	3	3	3	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	1	1	3	3	3
20	3	3	3	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	1	1	3	3	3
21	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2
22	2	2	3	3	4	4	4	3	3	2	2	2	1	1	1	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4
23	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	2	2	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	2

© Hak cipta

State Islamic U

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya dan menyebutkan sumber:
 - Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan atau penyebaran informasi.
 - Pengutipan tidak mengizinkan kepentingan komersial atau untuk tujuan lain yang melanggar undang-undang hak cipta.
 - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruhnya sebagai dokumen resmi atau untuk tujuan lain yang melanggar undang-undang hak cipta.

LAMPIRAN M6

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS KONTROL

: 3
: Termometer Sederhana

1. Dilarang menyalin atau menjiplak sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak yang bersangkutan.
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak yang bersangkutan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

UIN SUSKA RIAU

State Islamic U

Keterampilan Proses Sains

	Keterampilan Proses Sains																							
	1		2			3		4			5			6			7			8			9	10
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
	3	4	4	4	4	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	4	4	3	2	1	
	3	2	3	3	3	3	4	4	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	3	4	4	
	3	3	3	4	4	4	3	3	3	2	3	1	3	3	3	2	3		3	3	2	2	2	
	3	4	4	2	3	3	4	2	2	1	1	3	3	3	3	4	3	4	4	3	2	3	3	
	4	4	3	3	3	4	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	1	1	2	4	4	3	
	3	3	4	4	3	3	3	1	1	2	2	3	4	4	4	3	3	2	2	3	3	4	4	
	3	4	4	3	3	3	2	1	1	2	2	3	4	4	3	3	3	2	2	3	3	2	3	
	2	4	4	3	3	3	3	2	2	1	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	2	3	
	3	3	3	3	4	4	3	3	3	2	1	1	3	2	3	3	3	4	3	4	3	2	2	
	3	3	4	3	4	4	2	2	3	2	2	3	4	4	2	2	1	1	2	2	3	3	3	
	3	4	4	3	3	2	3	4	3	3	4	2	4	4	3	4	1	1	4	4	1	3	4	
	3	3	3	3	2	2	4	4	4	1	1	2	3	4	4	3	3	4	3	2	2	2	2	
	2	4	4	3	3	2	3	2	2	3	4	4	3	3	3	4	3	3	1	1	4	4	3	
	4	4	3	4	4	3	3	2	2	3	3	3	2	2	3	3	4	4	2	2	1	1	3	
	4	4	2	2	2	1	1	2	2	3	3	4	4	2	3	3	4	4	4	4	3	3	3	
M. A. O. Q. D. S.	3	3	2	2	3	4	4	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	4	4	3	
M. H. S. H. S. A. I. N.	4	4	3	4	4	3	3	1	1	2	2	3	3	3	3	3	2	4	4	3	3	3	2	
M. H. S. H. S. A. I. N.	4	3	3	4	4	4	4	3	1	2	2	1	2	1	1	3	3	3	3	4	2	3	4	
N. S. A. I. N.	2	2	4	2	4	2	2	4	3	3	3	3	1	1	3	3	3	3	4	4	4	3	3	



Keterampilan Proses Sains

1	Keterampilan Proses Sains																							
	1		2			3		4			5			6			7			8			9	10
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
2	2	2	1	1	1	3	4	4	2	2	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	2	2	
3	3	4	4	3	3	3	2	2	1	4	3	4	3	3	3	2	2	1	2	2	4	3	3	
4	4	3	3	3	2	2	3	3	3	4	4	2	2	3	3	2	1	2	1	1	3	3	3	
5	3	3	4	4	4	3	3	3	3	2	2	3	3	4	4	2	2	1	1	2	4	3	3	
6	2	2	3	3	1	1	4	4	3	2	3	3	2	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	
7	3	2	3	4	4	4	2	3	3	1	1	3	3	3	3	3	4	3	4	2	2	2	3	
8	3	4	4	2	2	3	2	3	2	4	4	4	1	1	3	4	4	2	2	2	3	2	3	
9	3	2	2	3	3	4	4	3	2	2	2	3	3	3	1	1	3	3	3	2	2	3	3	
10	2	4	4	2	2	2	3	3	3	1	1	3	3	4	4	4	4	3	3	2	2	3	4	
11	4	4	4	3	2	2	3	3	3	2	1	1	4	3	3	3	3	3	2	2	3	4	3	
12	3	3	3	3	4	4	4	4	1	3	1	2	3	3	4	3	1	2	2	3	3	3	3	
13	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	2	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	
14	2	2	2	4	4	2	3	3	2	2	4	4	2	2	2	2	2	3	4	4	2	3	4	
15	4	3	3	1	1	3	3	4	2	3	2	4	3	4	4	4	2	3	3	2	3	3	3	
16	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	2	2	4	4	2	2	1	1	3	3	3	3	4	
17	4	4	3	1	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2	2	2	3	3	3	4	4	3	

© Hak cipta dimiliki oleh UIN Suska Riau

State Islamic U

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, judul karya ilmiah, penyusunan laporan, dan nama lembaga yang menerbitkan.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun t



LAMPIRAN N

REKAP ANALISIS BUTIR SOAL VALIDASI KELAS XII IPA 2

No.	Nama Siswa	Skor Soal														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	Alfindo Mayriandra	4	3	1	1	1	4	4	1	2	2	2	4	3	3	0
2.	Ananda Satria Muda	4	2	4	4	2	4	3	4	1	2	0	4	3	4	3
3.	Arief Setiawan	3	2	3	4	1	3	3	4	3	3	2	4	2	1	0
4.	Asri Tria Hendrayani	3	1	4	0	1	3	3	3	2	3	1	3	2	3	1
5.	Cindy	2	3	4	4	2	2	2	2	4	4	3	3	1	3	3
6.	Dafa Marcelino	2	4	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	1	0	0
7.	Daniel Muhammad Ehsan	2	3	4	1	2	4	1	2	2	3	3	2	4	0	2
8.	Dinda Sabrina Zahra	4	4	0	3	3	4	1	2	0	0	1	2	3	3	1
9.	Fahrul Rozi	2	3	2	2	2	2	2	3	1	1	1	4	4	4	2
10.	Felix Dwi Arta P.	4	4	3	0	4	3	4	4	4	4	3	3	3	2	1
11.	Ghinatunnisa	2	4	2	3	2	3	3	4	4	4	2	2	2	4	2
12.	Hadaya Syafira	3	4	2	3	4	3	2	3	4	3	3	4	2	0	2
13.	Kistiandra Fajriah	1	2	1	2	3	1	1	3	0	0	4	0	4	3	2
14.	Mairanty Try Anggraini	3	4	1	3	3	1	4	3	4	2	2	1	4	4	1
15.	Melani Putri	4	3	1	0	3	4	1	0	4	4	4	1	2	2	1
16.	M. Arsyaf Luthfi	4	4	1	3	3	4	4	4	3	4	4	1	1	1	1
17.	M. Bima Riski	3	1	1	4	3	4	4	1	1	3	0	2	2	3	4
18.	M. Hidayatullah	1	3	1	0	3	0	1	1	4	2	4	0	0	4	1
19.	M. Ridho	4	4	4	2	4	0	4	3	2	4	3	3	3	3	2
20.	M. Risky Aria Utama	4	1	4	3	4	2	4	4	2	2	1	4	4	4	2
21.	M. Syafiq	4	4	4	3	4	0	4	1	3	4	3	2	2	1	2
22.	Nanda Wulansari	1	4	0	2	4	0	4	0	4	2	4	0	4	3	2
23.	Noven Tiara	0	0	1	3	0	4	4	0	3	3	3	1	0	2	2
24.	Nugga Pratama	4	1	1	2	0	2	1	1	0	3	4	4	3	4	3
25.	Pandi Saputra	4	1	0	4	0	4	0	0	4	4	2	1	3	4	3
26.	Prasetya Aditama	0	0	0	4	4	4	0	4	0	1	3	4	2	4	1
27.	Ramadhani Safitri	4	0	0	3	4	2	4	0	4	4	3	4	2	4	1

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

28.	Siska Apriani	4	4	4	4	0	3	4	4	4	2	4	4	2	2	4
29.	Siti Rohima	4	4	4	3	4	4	4	4	2	4	3	2	1	3	4
30.	Siti Sarah	0	3	4	3	0	4	3	4	1	1	2	2	1	1	4
31.	Tiara Ariza	0	3	2	4	4	3	3	4	3	2	4	2	4	1	0
32.	Tutut Gina Fadilla	4	2	2	3	1	4	2	2	3	3	2	4	4	3	4
33.	Vitonaldi Azmi	4	4	1	4	1	4	1	2	3	2	2	4	4	3	0
34.	Wulan Marlia Sari	1	1	1	2	1	4	2	3	4	0	0	4	2	4	4
35.	Yuni Fitriani	1	1	1	2	1	2	3	2	3	0	1	0	2	0	2
36.	Yohans Kevin	2	3	1	4	1	2	3	2	4	2	2	4	1	0	4

© 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
 - 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



LAMPIRAN O
Validitas Soal

Jumlah Subjek = 36

Butir Soal = 15

No Butir Baru	No Butir Asli	Korelasi	Signifikansi
1	1	0,698	Sangat Signifikan
2	2	0,905	Sangat Signifikan
3	3	0,448	-
4	4	0,831	Sangat Signifikan
5	5	0,608	Sangat Signifikan
6	6	-0,084	-
7	7	0,600	Signifikan
8	8	0,084	-
9	9	0,766	Sangat Signifikan
10	10	0,900	Sangat Signifikan
11	11	0,698	Sangat Signifikan
12	12	0,001	-
13	13	0,319	-
14	14	0,775	Sangat Signifikan
15	15	0,841	Sangat Signifikan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta Milik

IN S

sk

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.

LAMPIRAN P

Reliabilitas Tes

Rata-rata = 36,25

Simpangan Baku = 13,50

Korelasi XY = 0,79

Reliabilitas Tes = 0,88

No Urut	No Subjek	Kode Subjek	Skor Ganjil	Skor Genap	Skor Total
1	1	S1	21	20	41
2	2	S2	20	14	34
3	3	S3	22	12	34
4	4	S4	14	11	25
5	5	S5	28	21	49
6	6	S6	23	23	46
7	7	S7	20	20	40
8	8	S8	11	18	29
9	9	S9	11	12	23
10	10	S10	15	17	32
11	11	S11	30	23	53
12	12	S12	12	18	30
13	13	S13	10	10	20
14	14	S14	26	21	47
15	15	S15	28	21	49
16	16	S16	6	12	18
17	17	S17	31	22	53
18	18	S18	8	7	15
19	19	S19	22	22	44
20	20	S20	20	13	33
21	21	S21	20	17	37
22	22	S22	30	25	55
23	23	S23	30	22	52
24	24	S24	3	13	16
25	25	S25	12	7	19
26	26	S26	25	24	49
27	27	S27	21	23	44
28	28	S28	13	9	22
29	29	S29	10	10	20
30	30	S30	22	15	37
31	31	S31	22	27	49
32	32	S32	32	22	54
33	33	S33	12	11	23
34	34	S34	25	20	45
35	35	S35	30	26	56
36	36	S36	8	4	12

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

LAMPIRAN Q
Daya Pembeda

Jumlah Subjek = 36

Butir Soal = 15

No Butir Baru	No Butir Asli	Indeks DP (%)	Tafsiran
1	1	67,50	Baik
2	2	95,00	Baik Sekali
3	3	35,00	Cukup
4	4	92,50	Baik Sekali
5	5	57,50	Baik
6	6	-10,00	Jelek
7	7	52,50	Baik
8	8	0,00	Jelek
9	9	72,50	Baik Sekali
10	10	95,00	Baik Sekali
11	11	67,50	Baik
12	12	-7,50	Jelek
13	13	37,50	Cukup
14	14	80,00	Baik
15	15	92,50	Baik Sekali

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.

LAMPIRAN R
Tingkat Kesukaran Soal

Jumlah Subjek = 36

Butir Soal = 15

No Butir Baru	No Butir Asli	Tingkat Kesukaran (%)	Tafsiran
1	1	53,75	Sedang
2	2	50,00	Sedang
3	3	60,00	Sedang
4	4	71,00	Mudah
5	5	75,25	Mudah
6	6	82,50	Mudah
7	7	58,75	Sedang
8	8	65,00	Sedang
9	9	58,75	Sedang
10	10	50,00	Sedang
11	11	53,75	Sedang
12	12	82,50	Mudah
13	13	76,50	Mudah
14	14	25,50	Sukar
15	15	30,00	Sukar

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.

LAMPIRAN S
Hasil Uji Homogenitas
Kelas Eksperimen
Test of Homogeneity of Variances

Hasil

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.438	1	70	.510

Kelas Kontrol
Test of Homogeneity of Variances

Hasil

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.352	1	68	.555

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hakcipt

N Suska

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.

LAMPIRAN T

© Hakcipta

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.

Hasil Uji Normalitas
Kelas Eksperimen
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		36
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	8.77829134
Most Extreme Differences	Absolute	.098
	Positive	.098
	Negative	-.073
Test Statistic		.098
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

Kelas Kontrol**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		Unstandardized Residual
N		35
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	8.20935645
Most Extreme Differences	Absolute	.111
	Positive	.111
	Negative	-.108
Test Statistic		.111
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

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 U

 Hasil Uji *Independent Sample t-test*
Group Statistics

a	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hasil	Eksperimen	36	70.97	11.121	1.853
	Kontrol	35	61.64	9.074	1.534

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Hasil	Equal variances assumed	.468	.496	3.867	69	.000	9.329	2.413	4.516	14.142
	Equal variances not assumed			3.878	67.003	.000	9.329	2.406	4.527	14.131

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 V

DOKUMENTASI

Kegiatan	Kelas Kontrol	Kelas eksperimen
Pretest		
Kegiatan Pembelajaran		

© 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 t

LAMPIRAN V

DOKUMENTASI

Kegiatan	Kelas Kontrol	Kelas eksperimen
Kegiatan Diskusi		
Pembuatan Proyek		

© 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 t

LAMPIRAN V

DOKUMENTASI

<p>Kegiatan</p>	<p>Kelas Kontrol</p>	<p>Kelas eksperimen</p>
<p>Presentasi Kelompok</p>		
<p>Posttest</p>		

© 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 t



LAMPIRAN W

Tabel Rincian Sarana dan Prasarana yang Mendukung Pembelajaran Kimia di SMA Negeri 12 Pekanbaru

NO	SARANA	JUMLAH	KONDISI
	Sarana Bangunan :		
1	Ruang Kelas	32	Baik
2	Ruang Kepala Sekolah	1	Baik
3	Ruang Kurikulum	1	Baik
4	Ruang Guru	1	Baik
4	Ruang Tata Usaha/TU	1	Baik
5	Ruang Labor IPA	2	Baik
6	Ruang Labor Komputer	1	Baik
7	Ruang Perpustakaan/bahasa	1	Baik
8	Aula Kesenian	1	Baik
9	Ruang BP/BK	1	Baik
10	Ruang UKS	1	Baik
11	Ruang Osis	1	Baik
12	Ruang Pramuka	1	Baik
12	Ruang MultiMedia	1	Baik
11	Ruang Koperasi	1	Baik
12	Ruang Aula	0	-
13	Mushola	1	Baik
14	WC Guru	2	Baik
15	WC Siswa	6	Baik
16	Kantin	7	Baik
	Sarana Mebeler :		

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

NO	SARANA	JUMLAH	KONDISI
1	Meja Siswa	±1200	Baik
2	Kursi Siswa	±1200	Baik
3	Papan Tulis	30	Baik
4	Meja Guru	±64	Baik
5	Kursi Guru	±64	Baik
6	Lemari Guru	±10	Baik
	Sarana Olahraga dan Seni :		
1	Lapangan Voly	2	Baik
2	Lapangan Basket	1	Baik
3	Lapangan Futsal	1	Baik
4	Lapangan Badminton/Takraw	1	Baik
5	Tenis Meja	2	Baik
6	Perlengkapan Senam	1	Baik
7	Perlengkapan Seni Musik	10	Baik

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

Tujuan : Untuk memperoleh informasi mengenai keterampilan proses sains dalam kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* (Pjbl) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Termokimia Di SMA Negeri 12 Pekanbaru

Nama : Tengku Rizka Suci Al Ansa Tanggal : 18 Agustus 2019

Kelompok : 1 (Sjtu) Kelas : XI IPA 3

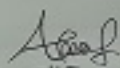
No	Keterampilan proses sains		Hasil pengamatan			
	Indikator keterampilan	Aspek yang diamati	1	2	3	4
1	Keterampilan Meramalkan	Menggunakan pola-pola hasil pengamatan.				✓
2		Menggunakan apa yang mungkin terjadi pada kejadian yang belum diamati				✓

No	Keterampilan proses sains		Hasil pengamatan			
	Indikator keterampilan	Aspek yang diamati	1	2	3	4
3	Keterampilan Merencanakan Percobaan	Mempersiapkan alat praktikum				✓
4		Mempersiapkan bahan praktikum				✓
5		Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja			✓	
6	Keterampilan Mengamati	Melakukan pengamatan dengan menggunakan indera secara maksimal			✓	
7		Melakukan pengamatan dengan mengumpulkan/ menggunakan fakta-fakta yang relevan		✓		
8	Keterampilan Mengelompokkan	Menuliskan data pengamatan				✓
9		Mengelompokkan hasil percobaan berdasarkan pengamatan				✓
10		Menghubungkan hasil-hasil pengamatan			✓	
11	Keterampilan Menggunakan	Mengetahui nama dan fungsi alat yang digunakan			✓	

No	Keterampilan proses sains		Hasil pengamatan			
	Indikator keterampilan	Aspek yang diamati	1	2	3	4
12		Menggunakan alat dengan benar dan hati-hati			✓	
13		Menggunakan bahan dengan benar, efisien dan hati-hati			✓	
14	Keterampilan Menafsirkan	Menganalisis data/interpretasi data		✓		
15		Menarik kesimpulan berdasarkan data pengamatan yang diperoleh				✓
16		Menuliskan data pengamatan				✓
17	Menerapkan Konsep	Menerapkan konsep dengan konsep yang dipelajari				✓
18		Menggunakan konsep yang diperoleh dari hasil percobaan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan pada LKPD		✓		
19		Mejelaskan konsep berdasarkan praktikum yang telah dilakukan	✓			
20	Keterampilan Berkomunikasi	Mendiskusikan langkah kerja atau permasalahan yang ada saat praktikum dengan teman satu kelompok		✓		
21		Mendiskusikan data hasil percobaan dengan teman sekelompok untuk mendapatkan kesimpulan yang benar	✓			

No	Keterampilan proses sains		Hasil pengamatan			
	Indikator keterampilan	Aspek yang diamati	1	2	3	4
						✓
22		Menyampaikan laporan sistematis				✓
23	Berhipotesis	Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak saat melakukan cara pemecahan masalah				✓
24	Keterampilan mengajukan pertanyaan	Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa				✓

Pekanbaru, 13 Agustus 2019
Observer


-1-
(Analia Afesta.....)

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

Tujuan : Untuk memperoleh informasi mengenai keterampilan proses sains dalam kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBl.)

Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* (Pjbl) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Termokimia Di SMA Negeri 12 Pekanbaru

Nama : Agung Pratomo Tanggal : 13 Agustus 2019

Kelompok : 2 (dua) Kelas : XI IPA 3

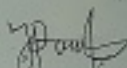
No	Keterampilan proses sains		Hasil pengamatan			
	Indikator keterampilan	Aspek yang diamati	1	2	3	4
1	Keterampilan Meramalkan	Menggunakan pola-pola hasil pengamatan.		✓		
2		Menggunakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati		✓		

No	Keterampilan proses sains		Hasil pengamatan			
	Indikator keterampilan	Aspek yang diamati	1	2	3	4
3	Keterampilan Merencanakan Percobaan	Mempersiapkan alat praktikum		✓		
4		Mempersiapkan bahan praktikum			✓	
5		Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja			✓	
6	Keterampilan Mengamati	Melakukan pengamatan dengan menggunakan indera secara maksimal				✓
7		Melakukan pengamatan dengan mengumpulkan/ menggunakan fakta-fakta yang relevan		✓		
8	Keterampilan Mengelompokkan	Menuliskan data pengamatan			✓	
9		Mengelompokkan hasil percobaan berdasarkan pengamatan	✓			
10		Menghubungkan hasil-hasil pengamatan			✓	
11	Keterampilan Menggunakan	Mengetahui nama dan fungsi alat yang digunakan		✓		

No	Keterampilan proses sains		Hasil pengamatan			
	Indikator keterampilan	Aspek yang diamati	1	2	3	4
12		Menggunakan alat dengan benar dan hati-hati			✓	
13		Menggunakan bahan dengan benar, efisien dan hati-hati			✓	
14	Keterampilan Menafsirkan	Menganalisis data/interpretasi data			✓	
15		Mesariik kesimpulan berdasarkan data pengamatan yang diperoleh				✓
16		Menuliskan data pengamatan		✓		
17	Menerapkan Konsep	Menerapkan konsep dengan konsep yang dipelajari		✓		
18		Menggunakan konsep yang diperoleh dari hasil percobaan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan pada LKPD		✓		
19		Mejelaskan konsep berdasarkan praktikum yang telah dilakukan		✓		
20	Keterampilan Berkomunikasi	Mendiskusikan langkah kerja atau permasalahan yang ada saat praktikum dengan teman satu kelompok				✓
21		Mendiskusikan data hasil percobaan dengan teman sekelompok untuk mendapatkan kesimpulan yang benar			✓	

No	Keterampilan proses sains		Hasil pengamatan			
	Indikator keterampilan	Aspek yang diamati	1	2	3	4
					✓	
22		Menyampaikan laporan sistematis				
23	Berhipotesis	Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak saat melakukan cara pemecahan masalah		✓		
24	Keterampilan mengajukan pertanyaan	Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa			✓	

Pekanbaru, 15 Agustus 2019
Observer


(.....Jandia Haryanti.....)

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

Tujuan : Untuk memperoleh informasi mengenai keterampilan proses sains dalam kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBl).

Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* (Pjbl) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Termokimia Di SMA Negeri 12 Pekanbaru

Nama : Nadhira Khairah Tanggal : 13 Agustus

Kelompok : III Kelas : XI IPA⁴

No	Keterampilan proses sains		Hasil pengamatan			
	Indikator keterampilan	Aspek yang diamati	1	2	3	4
1	Keterampilan Meramalkan	Menggunakan pola-pola hasil pengamatan.				✓
2		Menggunakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati				✓

No	Keterampilan proses sains		Hasil pengamatan			
	Indikator keterampilan	Aspek yang diamati	1	2	3	4
3	Keterampilan Merencanakan Percobaan	Mempersiapkan alat praktikum				✓
4		Mempersiapkan bahan praktikum		✓		
5		Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja.		✓		
6	Keterampilan Mengamati	Melakukan pengamatan dengan menggunakan indera secara maksimal			✓	
7		Melakukan pengamatan dengan mengumpulkan/ menggunakan fakta-fakta yang relevan			✓	
8	Keterampilan Mengelompokkan	Menuliskan data pengamatan			✓	
9		Mengelompokkan hasil percobaan berdasarkan pengamatan				✓
10		Menghubungkan hasil-hasil pengamatan				✓
11	Keterampilan Menggunakan	Mengetahui nama dan fungsi alat yang digunakan			✓	

No	Keterampilan proses sains		Hasil pengamatan			
	Indikator keterampilan	Aspek yang diamati	1	2	3	4
12		Menggunakan alat dengan benar dan hati-hati			✓	
13		Menggunakan bahan dengan benar, efisien dan hati-hati			✓	
14	Keterampilan Menafsirkan	Menganalisis data/interpretasi data			✓	
15		Menarik kesimpulan berdasarkan data pengamatan yang diperoleh	✓			
16		Menuliskan data pengamatan	✓			
17	Memahami Konsep	Menerapkan konsep dengan konsep yang dipelajari				✓
18		Menggunakan konsep yang diperoleh dari hasil percobaan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan pada LKPD			✓	
19		Mejelaskan konsep berdasarkan praktikum yang telah dilakukan			✓	
20	Keterampilan Berkomunikasi	Mendiskusikan langkah kerja atau permasalahan yang ada saat praktikum dengan teman satu kelompok			✓	
21		Mendiskusikan data hasil percobaan dengan teman sekelompok untuk mendapatkan kesimpulan yang benar		✓		

No	Keterampilan proses sains		Hasil pengamatan			
	Indikator keterampilan	Aspek yang diamati	1	2	3	4
22		Menyampaikan laporan sistematis		✓		
23	Berhipotesis	Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak saat melakukan cara pemecahan masalah				✓
24	Keterampilan mengajukan pertanyaan	Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa				✓

Pekanbaru, 13 Agustus 2019

Observer

Susi

(.....Susi.....)

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

Tujuan : Untuk memperoleh informasi mengenai keterampilan proses sains dalam kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBl)

Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBl) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Termokimia Di SMA Negeri 12 Pekanbaru

Nama : Nisa Ikhsana Tanggal : 13 Agustus 2020

Kelompok : 4 Kelas : XI IPA 3

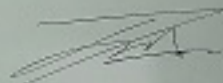
No	Keterampilan proses sains		Hasil pengamatan			
	Indikator keterampilan	Aspek yang diamati	1	2	3	4
1	Keterampilan Meramalkan	Menggunakan pola-pola hasil pengamatan.		✓		
2		Menggunakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati		✓		

No	Keterampilan proses sains		Hasil pengamatan			
	Indikator keterampilan	Aspek yang diamati	1	2	3	4
3	Keterampilan Merencanakan Percobaan	Mempersiapkan alat praktikum			✓	
4		Mempersiapkan bahan praktikum				✓
5		Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja.				✓
6	Keterampilan Mengamati	Melakukan pengamatan dengan menggunakan indera secara maksimal			✓	
7		Melakukan pengamatan dengan mengumpulkan/ menggunakan fakta-fakta yang relevan			✓	
8	Keterampilan Mengelompokkan	Menuliskan data pengamatan				✓
9		Mengelompokkan hasil percobaan berdasarkan pengamatan				✓
10		Menghubungkan hasil-hasil pengamatan			✓	
11	Keterampilan Menggunakan	Mengetahui nama dan fungsi alat yang digunakan			✓	

No	Keterampilan proses sains		Hasil pengamatan			
	Indikator keterampilan	Aspek yang diamati	1	2	3	4
12		Menggunakan alat dengan benar dan hati-hati			✓	
13		Menggunakan bahan dengan benar, efisien dan hati-hati				
14	Keterampilan Menafsirkan	Menganalisis data/interpretasi data		✓		
15		Menarik kesimpulan berdasarkan data pengamatan yang diperoleh		✓		
16		Menuliskan data pengamatan	✓	✓		
17	Menerapkan Konsep	Menerapkan konsep dengan konsep yang dipelajari	✓			
18		Menggunakan konsep yang diperoleh dari hasil percobaan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan pada LKPD	✓			
19		Mejelaskan konsep berdasarkan praktikum yang telah dilakukan			✓	
20	Keterampilan Berkomunikasi	Mendiskusikan langkah kerja atau permasalahan yang ada saat praktikum dengan teman satu kelompok			✓	
21		Mendiskusikan data hasil percobaan dengan teman sekelompok untuk mendapatkan kesimpulan yang benar			✓	

No	Keterampilan proses sains		Hasil pengamatan			
	Indikator keterampilan	Aspek yang diamati	1	2	3	4
22		Menyampaikan laporan sistematis		✓		
23	Berhipotesis	Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak saat melakukan cara pemecahan masalah			✓	
24	Keterampilan mengajukan pertanyaan	Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa			✓	

Pekanbaru, 13 Agustus 2019
Observer


(Wulfa Ananda W.)

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

Tujuan : Untuk memperoleh informasi mengenai keterampilan proses sains dalam kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBl)

Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBl) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Termokimia Di SMA Negeri 12 Pekanbaru

Nama : Nur Anjele Tanggal : 8 Agustus 2019

Kelompok : 5 Kelas : XI IPA 3

No	Keterampilan proses sains		Hasil pengamatan			
	Indikator keterampilan	Aspek yang diamati	1	2	3	4
1	Keterampilan Meramalkan	Menggunakan pola-pola hasil pengamatan.				✓
2		Menggunakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati				✓

No	Keterampilan proses sains		Hasil pengamatan			
	Indikator keterampilan	Aspek yang diamati	1	2	3	4
3	Keterampilan Merencanakan Percobaan	Mempersiapkan alat praktikum				✓
4		Mempersiapkan bahan praktikum				✓
5		Mententukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja.				✓
6	Keterampilan Mengamati	Melakukan pengamatan dengan menggunakan indra secara maksimal				✓
7		Melakukan pengamatan dengan mengumpalkan/ menggunakan fakta-fakta yang relevan			✓	
8	Keterampilan Mengelompokkan	Menuliskan data pengamatan			✓	
9		Mengelompokkan hasil percobaan berdasarkan pengamatan			✓	
10		Menghubungkan hasil-hasil pengamatan	✓			
11	Keterampilan Menggunakan	Mengetahui nama dan fungsi alat yang digunakan	✓			

No	Keterampilan proses sains		Hasil pengamatan			
	Indikator keterampilan	Aspek yang diamati	1	2	3	4
12		Menggunakan alat dengan benar dan hati-hati	✓			
13		Menggunakan bahan dengan benar, efisien dan hati-hati		✓		
14	Keterampilan Menafsirkan	Menganalisis data/interpretasi data		✓		
15		Menarik kesimpulan berdasarkan data pengamatan yang diperoleh		✓		
16		Menuliskan data pengamatan		✓		
17	Menerapkan Konsep	Menerapkan konsep dengan konsep yang dipelajari			✓	
18		Menggunakan konsep yang diperoleh dari hasil percobaan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan pada LKPD			✓	
19		Mejelaskan konsep berdasarkan praktikum yang telah dilakukan			✓	
20	Keterampilan Berkomunikasi	Mendiskusikan langkah kerja atau permasalahan yang ada saat praktikum dengan teman satu kelompok			✓	
21		Mendiskusikan data hasil percobaan dengan teman sekelompok untuk mendapatkan kesimpulan yang benar			✓	

No	Keterampilan proses sains		Hasil pengamatan			
	Indikator keterampilan	Aspek yang diamati	1	2	3	4
22		Menyampaikan laporan sistematis				✓
23	Berhipotesis	Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak saat melakukan cara pemecahan masalah				✓
24	Keterampilan mengajukan pertanyaan	Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa				✓

Pekanbaru, 13 Agustus 2019
Observer

Hikmah
(.....)

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

Tujuan : Untuk memperoleh informasi mengenai keterampilan proses sains dalam kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBl)

Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* (Pjbl) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Termokimia Di SMA Negeri 12 Pekanbaru

Nama : Zahra Fadila Tanggal : 13 Agustus 2019

Kelompok : 6 Kelas : XI IPA 3

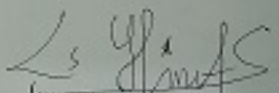
No	Keterampilan proses sains		Hasil pengamatan			
	Indikator keterampilan	Aspek yang diamati	1	2	3	4
1	Keterampilan Meramalkan	Menggunakan pola-pola hasil pengamatan.			✓	
2		Menggunakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati				✓

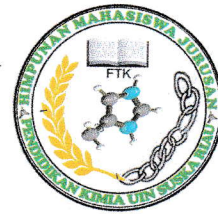
No	Keterampilan proses sains		Hasil pengamatan			
	Indikator keterampilan	Aspek yang diamati	1	2	3	4
3	Keterampilan Merencanakan Percobaan	Memperiapkan alat praktikum			✓	
4		Mempersiapkan bahan praktikum				✓
5		Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja.				✓
6	Keterampilan Mengamati	Melakukan pengamatan dengan menggunakan indera secara maksimal			✓	
7		Melakukan pengamatan dengan mengumpulkan/ menggunakan fakta-fakta yang relevan			✓	
8	Keterampilan Mengelompokkan	Menuliskan data pengamatan			✓	
9		Mengelompokkan hasil percobaan berdasarkan pengamatan		✓		
10		Menghubungkan hasil-hasil pengamatan		✓		
11	Keterampilan Menggunakan	Mengetahui nama dan fungsi alat yang digunakan			✓	

No	Keterampilan proses sains		Hasil pengamatan			
	Indikator keterampilan	Aspek yang diamati	1	2	3	4
12		Menggunakan alat dengan benar dan hati-hati			✓	
13		Menggunakan bahan dengan benar, efisien dan hati-hati			✓	
14	Keterampilan Menafsirkan	Menganalisis data/interpretasi data	✓			
15		Menarik kesimpulan berdasarkan data pengamatan yang diperoleh			✓	
16		Menuliskan data pengamatan			✓	
17	Menerapkan Konsep	Menerapkan konsep dengan konsep yang dipelajari			✓	
18		Menggunakan konsep yang diperoleh dari hasil percobaan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan pada LKPD	✓			
19		Mejelaskan konsep berdasarkan praktikum yang telah dilakukan				✓
20	Keterampilan Berkomunikasi	Mendiskusikan langkah kerja atau permasalahan yang ada saat praktikum dengan teman satu kelompok	✓			
21		Mendiskusikan data hasil percobaan dengan teman sekelompok untuk mendapatkan kesimpulan yang benar				✓

No	Keterampilan proses sains		Hasil pengamatan			
	Indikator keterampilan	Aspek yang diamati	1	2	3	4
22		Menyampaikan laporan sistematis				✓
23	Berhipotesis	Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak saat melakukan cara pemecahan masalah				✓
24	Keterampilan mengajukan pertanyaan	Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa				✓

Pekanbaru, 13 Agustus 2019
Observer


(.....)
Nrs Yuliana



SURAT KETERANGAN AKTIF KEGIATAN MAHASISWA

Nomor : 087/SA/HIMA-PKA-UIN/V/2020

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Fadilah Tsani Rasyid

Jabatan : Ketua Himpunan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa :

Nama : Puuja Armelia Utami

NIM : 11517202156

Adalah mahasiswa yang aktif berpartisipasi dalam kegiatan mahasiswa yang ditaja oleh Himpunan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia.

Demikian surat pernyataan ini dibuat, untuk dipergunakan sebagai salah satu syarat munaqasah.

Mengetahui,

Sekretaris Jurusan Program Studi
Pendidikan Kimia,

Kasmiati, S.Pd.I., MA
NIP. 19780405 2007 10 2003

Ketua HIMA
Pendidikan Kimia

Ahmad Fadilah Tsani Rasyid
NIM. 11617101392



KEMENTERIAN AGAMA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
 FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
 كلية التربية والتعليم
 FACULTY OF EDUCATION AND TEACHER TRAINING

Jl. H. R. Soebrantas No.155 Km.18 Tampan Pekanbaru Riau 28293 PO. BOX 1004 Telp. (0761) 561647
 Fax. (0761) 561647 Web. www.ftk.uinsuska.ac.id, E-mail: eftak_uinsuska@yahoo.co.id

: Ur 04/F.II.4/PP.00.9/873/2019

Pekanbaru, 14 Januari 2019

: Biasa

: **Mohon Izin Melakukan PraRiset**

Kepada
 Yth. Kepala Sekolah
 SMA NEGERI 12 PEKANBARU
 di tempat

Assalamu'alaikum warhmatullahi wabarakatuh

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sultan Syarif Kasim Riau dengan ini memberitahukan kepada saudara bahwa :

Nama : PUUJA ARMELIA UTAMI
 NIM : 11517202156
 Semester/Tahun : VII (Tujuh)/ 2019
 Program Studi : Pendidikan Kimia
 Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

ditugaskan untuk melaksanakan riset guna mendapatkan data yang berhubungan dengan penelitiannya di Instansi yang saudara pimpin.

Sehubungan dengan itu kami mohon diberikan bantuan/izin kepada mahasiswa yang bersangkutan.

Demikian disampaikan atas kerjasamanya diucapkan terima kasih.

an. Dekan
 Wakil Dekan III

JACNIAR

Dr. Drs. Nursalim, M.Pd
 NIP. 19660410 199303 1 005

DIANITA TEJAWATI
 19620827 199203 2002

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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, 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.



PEMERINTAH PROVINSI RIAU

DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU

Gedung Menara Lancang Kuning Lantai I & II Komp. Kantor Gubernur Riau
Jl. Jenderal Sudirman No. 460 Telp. (0761) 39119 Fax. (0761) 39117, PEKANBARU
Email : dpmptsp@riau.go.id

Kode Pos : 28126



032010

REKOMENDASI

Nomor : 503/DPMPPTSP/NON IZIN-RISSET/24926
T E N T A N G

PELAKSANAAN KEGIATAN RISSET/PRA RISSET DAN PENGUMPULAN DATA UNTUK BAHAN SKRIPSI

Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Riau, setelah membaca Surat Permohonan Riset dari : **Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau, Nomor : Un.04/F.II/PP.00.9/11524/2019 Tanggal 30 Juli 2019**, dengan ini memberikan rekomendasi kepada:

1. Nama : **PUUJA ARMELIA UTAMI**
2. NIM / KTP : 11517202156
3. Program Studi : **PENDIDIKAN KIMIA**
4. Jenjang : **S1**
5. Alamat : **PEKANBARU**
6. Judul Penelitian : **PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PJBL) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA MATERI TERMOKIMIA DI SMA NEGERI 12 PEKANBARU**
7. Lokasi Penelitian : **SMA NEGERI 12 PEKANBARU**

Dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Tidak melakukan kegiatan yang menyimpang dari ketentuan yang telah ditetapkan.
2. Pelaksanaan Kegiatan Penelitian dan Pengumpulan Data ini berlangsung selama 6 (enam) bulan terhitung mulai tanggal rekomendasi ini diterbitkan.
3. Kepada pihak yang terkait diharapkan dapat memberikan kemudahan serta membantu kelancaran kegiatan Penelitian dan Pengumpulan Data dimaksud.

Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Dibuat di : Pekanbaru
Pada Tanggal : 1 Agustus 2019



Ditandatangani Secara Elektronik Melalui :
Sistem Informasi Manajemen Pelayanan (SIMPEL)

DINAS PENANAMAN MODAL DAN
PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
PROVINSI RIAU

Tembusan :

Disampaikan Kepada Yth :

1. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Provinsi Riau di Pekanbaru
2. Kepala Dinas Pendidikan Provinsi Riau
3. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau di Pekanbaru
4. Yang Bersangkutan

PEMERINTAH PROVINSI RIAU
DINAS PENDIDIKAN

JALAN CUT NYAK DIEN NO. 3 TELP. 22552/21553
PEKANBARU

Pekanbaru, 02 AUG 2019

No : 800/Disdik/1.3/2019/0536
Sifat : Biasa
Lampiran :
Hal : **Izin Riset / Penelitian**

Kepada
Yth. Kepala SMAN 12 Pekanbaru

di-
Pekanbaru

Berkenaan dengan Surat Rekomendasi dari Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Riau Nomor : 503/DPMPSTP/NON IZIN-RISET/24926 Tanggal 1 Agustus 2019 Perihal Pelaksanaan Izin Riset, dengan ini disampaikan bahwa:

Nama : **PUUJA ARMELIA UTAMI**
NIM : 11517202156
Program Studi : **PENDIDIKAN KIMIA**
Jenjang : **S1**
Alamat : **PEKANBARU**
Judul Penelitian : **PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PJBL) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA MATERI TERMOKIMIA DI SEKOLAH MENENGAH ATAS 12 PEKANBARU**

Lokasi Penelitian : **SMA NEGERI 12 PEKANBARU**

Dengan ini disampaikan hal-hal sebagai berikut :

1. Untuk dapat memberikan yang bersangkutan berbagai informasi dan data yang diperlukan untuk penelitian
2. Tidak melakukan kegiatan yang menyimpang dari ketentuan yang telah ditetapkan dan memaksakan kehendak yang tidak ada hubungan dengan kegiatan ini.
3. Adapun Surat Izin Penelitian ini berlangsung selama 6 (enam) bulan terhitung mulai tanggal rekomendasi ini dibuat.

Demikian disampaikan, atas perhatian diucapkan terima kasih.

An. KEPALA DINAS PENDIDIKAN
PROVINSI RIAU
SEKRETARIS



ARYU SUHENDRA, SE

Pembina

NIP. 19711209 200012 1 008

Tembusan:



PEMERINTAH PROVINSI RIAU
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) NEGERI 12 PEKANBARU
SEKOLAH RUJUKAN NASIONAL

Alamat : Jl. Garuda Sakti Km. 3 Kel. BinaWidya Kec. Tampan Kode Pos : 28293
Email : smanduabelas.pekanbaru@gmail.com Telp : (0761) 7875113
NSS : 301096008042 NIS : 300420 NPSN : 10404011

Akreditasi : A

SURAT KETERANGAN RISET

Nomor : 071 / SMAN.12 / X / 2019 / 1782

Berdasarkan Surat Dinas Pendidikan Provinsi Riau Nomor : 800/Disdik/1.3/2019/9536 Tanggal 02 Agustus 2019 Tentang Riset Penelitian. Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala SMA Negeri 12 Pekanbaru, dengan ini menerangkan :

Nama : **PUUJA ARMELIA UTAMI**

NIM : 11517202156

Program Studi : S1/PENDIDIKAN KIMIA

Mahasiswa : UIN SUSKA RIAU

benar telah melaksanakan riset/penelitian di SMA Negeri 12 Pekanbaru, yang dilaksanakan pada tanggal 19 s/d 30 Agustus 2019, data atau hasil dari penelitian tersebut akan dipergunakan untuk bahan pembuatan skripsi yang berjudul :

“ PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* (PJBL) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA MATERI TERMOKIMIA DI SMA NEGERI 12 PEKANBARU “

Demikianlah surat keterangan ini kami berikan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Pekanbaru, 02 Oktober 2019
Kepala Sekolah,

Hj.ERMITA, S.Pd. MM
NIP. 19720821 199802 2 001



RIWAYAT HIDUP PENULIS

Puuja Armelia Utami, anak pertama dari pasangan Hailendra dan Sumarni yang bertempat tinggal di Jl. Uka Perumahan Graha Garuda Permai, Kota Pekanbaru, Prov. Riau. Penulis dilahirkan di Perawang, tanggal 13 Februari 1997. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di Sekolah Dasar Negeri 147 Pekanbaru dan selesai pada tahun 2009. Melanjutkan pendidikan di tingkat menengah pertama

di SMP Negeri 23 Pekanbaru dan selesai pada tahun 2012, melanjutkan pendidikan menengah atas SMA Negeri 12 Pekanbaru dan selesai pada tahun 2015. Melalui Seleksi (SBMPTN) 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 Kampung Baru, Kecamatan Cerenti, Kabupaten Kuantan Singingi pada bulan juli hingga Agustus 2018. Kemudian penulis menyelesaikan Program Pengalaman Lapangan (PPL) di MA Islamic Centre Kampar pada bulan September hingga Desember 2018. Selanjutnya penulis melakukan penelitian di SMA Negeri 12 Pekanbaru

Penulis dinyatakan “LULUS” dengan Prediket “memuaskan” serta memperoleh gelar Sarjana Pendidikan setelah mempertahankan skripsi didepan dewan penguji pada tanggal 15 April 2020 bertepatan dengan 9 Sya’ban 1441 H, dengan judul skripsi **“Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Termokimia di SMA Negeri 12 Pekanbaru”** dibawah bimbingan Ibu Zona Octarya, M.Si

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.