



**ANALISIS PERBANDINGAN PRAKTIKUM RIIL DAN  
PRAKTIKUM VIRTUAL PADA MATERI TITRASI  
ASAM BASA UNTUK MENDUKUNG  
KEMAMPUAN BERPIKIR  
ANALITIS SISWA**



**OLEH**  
**SANDRINA DWI PUTRI**  
**NIM. 12110720139**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
1447 H/2025 M**

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

**ANALISIS PERBANDINGAN PRAKTIKUM RIIL DAN  
PRAKTIKUM VIRTUAL PADA MATERI TITRASI  
ASAM BASA UNTUK MENDUKUNG  
KEMAMPUAN BERPIKIR  
ANALITIS SISWA**

Skripsi

Diajukan Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Pendidikan (S.Pd.)



OLEH

**SANDRINA DWI PUTRI**

**NIM. 12110720139**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
1447 H/2025 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 *Analisis Perbandingan Praktikum Riil dan Praktikum Virtual pada Materi Titrasi Asam Basa untuk Mendukung Kemampuan Berpikir Analitis Siswa* yang ditulis oleh Sandrina Dwi Putri NIM. 12110720139 diterima dan disetujui dalam sidang munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pekanbaru, 21 Dzulhijjah 1446 H

17 Juni 2025 M

Menyetujui,

**Ketua Jurusan  
Pendidikan Kimia**

Yuni Fatisa, S.Si., M.Si.  
NIP. 19760623 200912 2 002

**Dosen Pembimbing**

Dr. Yenni Kurniawati, S.Si., M.Si.  
NIP. 19740612 200801 2 018

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 ini dengan judul *Analisis Perbandingan Praktikum Riil dan Praktikum Virtual pada Materi Titrasi Asam Basa untuk Mendukung Kemampuan Berpikir Analitis Siswa* telah diujikan dalam sidang munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau pada tanggal 07 Muharram 1447 H/03 Juli 2025 M. Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Jurusan Pendidikan Kimia.

Pekanbaru, 07 Muharram 1447 H  
03 Juli 2025 M

Mengetahui,  
Sidang Munaqasyah

Penguji I

Pangoloan Soleman Ritonga, S.Pd., M.Si.

Penguji II

Elvi Yenti, S.Pd., M.Si.

Penguji III

Dr. Yusbarina, M.Si.

Penguji IV

Dra. Fitri Refelita, M.Si.



Dekan,  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Amrah Diniaty, M.Pd., Kons.  
NIP.197511152003122001





## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sandrina Dwi Putri  
 NIM : 12110720139  
 Tempat/Tgl. Lahir : Pekanbaru, 15 Maret 2003  
 Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
 Prodi : Pendidikan Kimia  
 Judul Skripsi :

**“Analisis Perbandingan Praktikum Riil dan Praktikum Virtual pada Materi  
 Titrasi Asam Basa untuk Mendukung Kemampuan Berpikir Analitis Siswa”**

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 18 Juni 2025  
 Yang membuat pernyataan

  
**Sandrina Dwi Putri**  
**NIM. 12110720139**



## PENGHARGAAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamualaikum Warohmatullahi Wabarokatuh*

Alhamdulillahirobbil ‘alamiin, segala puji dan syukur peneliti panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul, “Analisis Perbandingan Praktikum Riil dan Praktikum Virtual pada Materi Titrasi Asam Basa untuk Mendukung Kemampuan Berpikir Analitis Siswa”. Skripsi ini merupakan karya ilmiah yang disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak. Terutama keluarga besar penulis, khususnya yang penulis cintai, sayangi dan hormati kepada Ayahanda Pamadi Sri Harjana dan Ibunda Eva Emilia, serta kepada abang saya Vandi Pandu Firdausan dan adik saya Qolbi Muttaqin, yang senantiasa menjadi sumber semangat dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.

Dalam proses penyusunan karya tulis ini, peneliti menerima banyak bantuan, dorongan, bimbingan, serta arahan dan dukungan dari berbagai pihak, baik secara moril maupun materi, baik secara langsung maupun tidak langsung. Maka dari itu, peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Leny Nofianti, MS, SE, M.Si., Ak, CA., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, beserta jajaran wakil rektor, yaitu: Prof. H. Raihani, M.Ed., Ph.D., selaku Wakil Rektor I, Dr. Alex Wenda, S.T., M.Eng., selaku Wakil Rektor II, dan Dr. Haris Simaremare, M.T., selaku Wakil Rektor III, yang telah memberikan dukungan dan fasilitas dalam pelaksanaan pendidikan di lingkungan universitas.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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. Ibu Prof. Dr. Amirah Diniaty, M.Pd., Kons., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, yang telah memberikan kemudahan, dukungan, serta pelayanan dalam kelancaran seluruh proses yang peneliti jalani selama pelaksanaan penelitian ini.
3. Ibu Dr. Yuni Fatisa, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia, serta Bapak Dr. Ismail Mulia Hasibuan, S.Pd., M.Si., selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Kimia, beserta seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Kimia alm. Dr. Kuncoro Hadi, M.Sc., Dr. Yenni Kurniawati, M.Si., Dr. Yuni Fatisa, M.Si., Elvi Yenti, S.Pd., M.Si., Lisa Utami, S.Pd., M.Si., Neti Afrianis, M.Pd., Dr. Zona Octarya, M.Si., Dra. Fitri Refelita, M.Si., Heppy Okmarisa, M.Pd., Ira Mahartika, M.Pd., Dr. Yusbarina, M.Si., Dr. Miterianifa., M.Pd., Sofiyanita, M.Pd., M.Si., Pangoloan Soleman Ritonga, S.Pd., M.Si., Lazulva, M.Si., Arif Yasthophi, S.Pd., M.Si., alm. Ardiansyah, M.Pd., yang telah memberikan ilmu pengetahuan serta memberikan dukungan yang luar biasa dan tak ternilai sepanjang peneliti menjalani perkuliahan dan menuntut ilmu di Jurusan Pendidikan Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Dr. Yenni Kurniawati, M.Si., selaku Pembimbing Skripsi dan Ibu Dr. Yusbarina, M.Si., selaku Pembimbing Akademik yang dengan penuh kesabaran telah memberikan bimbingan, nasihat, dan motivasi yang sangat berarti selama masa perkuliahan ini.
5. Ibu Sulismayati, M.Si., selaku Plt Kepala SMAN 8 Pekanbaru dan guru kimia SMAN 8 Pekanbaru Bapak Teja Pratama Putra, M.Pd., dan siswa-siswi SMAN 8 Pekanbaru yang telah memberikan bantuan dalam pelaksanaan penelitian ini.
6. Kakak-kakak senior yakni Risma Maharani, S.Pd., dan Maya Nur Haliza, S.Pd., yang telah memberikan saran dan nasihat kepada penulis.
7. Teman-teman seper bimbingan yang sama-sama berjuang demi mendapatkan gelar yaitu Wilsa Putri Amdesma, Mira Putri Aulia, dan Handayani Wulandari.
8. Sahabat penulis yaitu Miftahul Jannah, Suci Khaila Shakira, Sarah Fadhilah, dan Anggun Delia Fitri yang telah menjadi sahabat terbaik.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

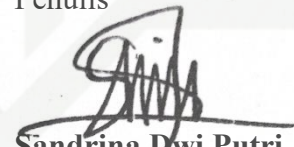
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

9. Teman Pendidikan Kimia kelas C angkatan 2021 serta Keluarga besar Pendidikan Kimia angkatan 2021 yang namanya tidak dapat penulis cantumkan satu per satu.
10. Terakhir, terima kasih kepada perempuan sederhana yang memiliki keinginan tinggi untuk berkelana, sang penulis karya tulis ini yaitu diri saya sendiri, Sandrina Dwi Putri. Terimakasih telah bertahan hingga sejauh ini melewati banyaknya tantangan maupun rintangan yang alam semesta ini berikan. Kamu hebat bisa berada di titik ini dengan pencapaian yang telah kamu raih, walaupun terkadang harapan tidak sesuai dengan ekspektasi dan sering kali merasa putus asa. Terima kasih telah menjadi manusia yang tidak kenal lelah dan menyerah dalam proses penyusunan skripsi ini dan sudah menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin. Rayakan selalu kehadiranmu jadilah planet favoritmu yang selalu bersinar terang disetiap langkahmu Sandrina. Selamat atas pencapaian gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.).

Penulis berdo'a semoga bantuan dan bimbingan yang diberikan akan mendapatkan balasan yang terbaik dari Allah SWT. Hanya kepada Allah SWT kita berserah diri dan mohon ampunan serta pertolongan. Semoga skripsi ini dapat menjadi sumber ilmu dan inspirasi bagi para pembaca. Aamiin ya rabbal'alamin. Barakallah fiikum.

Pekanbaru, 15 Juni 2025  
Penulis

  
Sandrina Dwi Putri  
NIM. 12110720139





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

*Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang Menciptakan,*

*Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah,*

*Bacalah dan Tuhanmulah yang Maha Pemurah,*

*Yang mengajar (manusia) dengan perantara kalam*

*Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya (Al-Alaq : 1-5)*

*Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan? (Q.S Ar-Rahman : 13)*

Alhamdulillahirabbil'alamin. Sujud syukurku ku persembahkan kepada Mu,

Atas takdir Mu telah Engkau jadikan aku manusia yang senantiasa berpikir,

berilmu, beriman, dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini.

Harapan Ananda kelak semoga dapat membahagiakan, membalas kebaikan, dan selalu memberikan milyaran terima kasih kepada mereka yang Ananda cinta dan

bersama karya sederhana ini Ananda persembahkan kepada:

**Papa Tercinta Pamadi Sri Harjana**

**Mama Tersayang Eva Emilia**

Rasa terima kasih Ananda ucapkan pula kepada:

**Seluruh Ibu dan Bapak Dosen Pendidikan Kimia**

yang selalu membimbing saya, memberikan ilmu yang bermanfaat,  
mulai dari ilmu agama hingga ilmu duniawi.

Dengan ilmu dan bimbingan itu Ananda dapat menyelesaikan

Perkuliahan dan skripsi ini.

*“...Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan,*

*maka apabila telah selesai (dari suatu urusan),*

*tetaplah bekerja keras (untuk urusan lain),*

*dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap” (Q.S Al-Insyirah: 6-8)*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## ABSTRAK

### **Sandrina Dwi Putri (2025): Analisis Perbandingan Praktikum Riil dan Praktikum Virtual pada Materi Titrasi Asam Basa untuk Mendukung Kemampuan Berpikir Analitis Siswa**

Kemampuan Berpikir Analitis dibutuhkan dalam pembelajaran kimia dan perlu diasah dalam diri siswa, salah satu cara dengan menerapkan metode praktikum riil dan praktikum virtual. Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan metode praktikum riil dan praktikum virtual pada materi titrasi asam basa untuk mendukung kemampuan berpikir analitis siswa. Penelitian ini dilaksanakan pada tahun ajaran 2024/2025 di SMA Negeri 8 Pekanbaru dengan materi pokok Titrasi Asam Basa. Metode yang digunakan adalah metode komparasi dengan pendekatan kuantitatif yang dilakukan dengan *Pretest-Posttest Group Design* dimana sampel penelitian ini terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II yang dipilih berdasarkan teknik *simple random sampling*. Instrumen penelitian berupa *pretest-posttest* dan lembar observasi guru. Hasil penelitian *posttest* menunjukkan nilai signifikansi (*2-tailed*) sebesar  $0,022 < 0,05$  sehingga menunjukkan ada perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen I yang melaksanakan praktikum riil dan kelas eksperimen II yang melaksanakan praktikum virtual. Selain itu, persentase rata-rata nilai N-gain kemampuan berpikir analitis pada kelas yang melaksanakan praktikum riil sebesar 76% yang tergolong dalam kategori efektif dan kelas yang melaksanakan praktikum virtual menunjukkan persentase nilai N-gain sebesar 72% yang tergolong dalam kategori cukup efektif.

**Kata Kunci : Praktikum Riil, Praktikum Virtual, Kemampuan Berpikir Analitis, Titrasi Asam Basa**

## ABSTRACT

### **Sandrina Dwi Putri (2025): The Comparative Analysis of Real and Virtual Practical Work on Acid-Base Titration Lesson in Supporting Student Analytical Thinking Ability**

Analytical thinking ability is needed in Chemistry learning, and it needs to be honed in students, one of ways is by applying real and virtual practical work methods. This research aimed at comparing real and virtual practical work methods on Acid-Base Titration lesson in supporting student analytical thinking ability. This research was conducted in the Academic Year of 2024/2025 at State Senior High School 8 Pekanbaru with Acid-Base Titration main lesson. Comparative method was used with quantitative approach carried out with pretest-posttest group design. The samples of this research consisted of two classes the experimental groups I and II selected with simple random sampling technique. The research instruments were pretest-posttest and teacher observation sheet. Based on the research findings, the posttest showed that the score of significance (2-tailed) was 0.022 lower than 0.05, so there was a significant difference between the experimental groups I which conducts real practicum and II which conducts virtual practicum. In addition, the mean score percentage of N-gain of analytical thinking ability in classes that carry out real practicum is 76% included in effective category, and classes that carry out virtual practicum showed that the percentage of N-gain was 72% included in fairly effective category.

**Keywords: Real Practical Work, Virtual Practical Work, Analytical Thinking Ability, Acid-Base Titration**

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

ساندرينا دوي بوتري، (٢٠٢٥): تحليل مقارن بين التجريب الواقعي والتجريب الافتراضي في موضوع معايرة الأحماض والقواعد لدعم مهارة التفكير التحليلي لدى الطلاب

تُعد مهارة التفكير التحليلي ضرورية في تعلم مادة الكيمياء ويجب تنميتها لدى الطلاب، ومن بين الوسائل المستخدمة لتحقيق ذلك: تنفيذ التجارب الواقعية والافتراضية. يهدف هذا البحث إلى مقارنة بين طريقتي التجريب الواقعي والتجريب الافتراضي في موضوع معايرة الأحماض والقواعد من أجل دعم تنمية مهارة التفكير التحليلي لدى الطلاب. نُفذ البحث خلال السنة الدراسية ٢٠٢٤/٢٠٢٥ في المدرسة الثانوية الحكومية الثامنة بكنبارو، وكان موضوعه الرئيسي هو معايرة الأحماض والقواعد. اعتمد البحث على المنهج المقارن باستخدام المقاربة الكمية، وتم تطبيق تصميم ما قبل وبعد الاختبار مع مجموعتين تجريبيتين تم اختيارهما بطريقة العينة العشوائية البسيطة. أدوات البحث شملت اختبارًا قبليًا وبعديًا، بالإضافة إلى استمارة ملاحظة من قبل المعلم. أظهرت نتائج اختبار ما بعد التعلم أن قيمة الدلالة (٢ الذيل) بلغت ٠,٠٢٢. أصغر من ٠,٠٥، مما يدل على وجود فرق دال بين المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية. كما بلغت النسبة المتوسطة لقيمة الكسب الطبيعي في مهارة التفكير التحليلي لدى الصف التجريبي الأول ٧٦٪ (تصنيف: فعال)، بينما بلغت النسبة في الصف التجريبي الثاني ٧٢٪ (تصنيف: فعال إلى حد ما).

الكلمات الأساسية: التجريب الواقعي، التجريب الافتراضي، مهارة التفكير التحليلي، معايرة الأحماض والقواعد

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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





## DAFTAR ISI

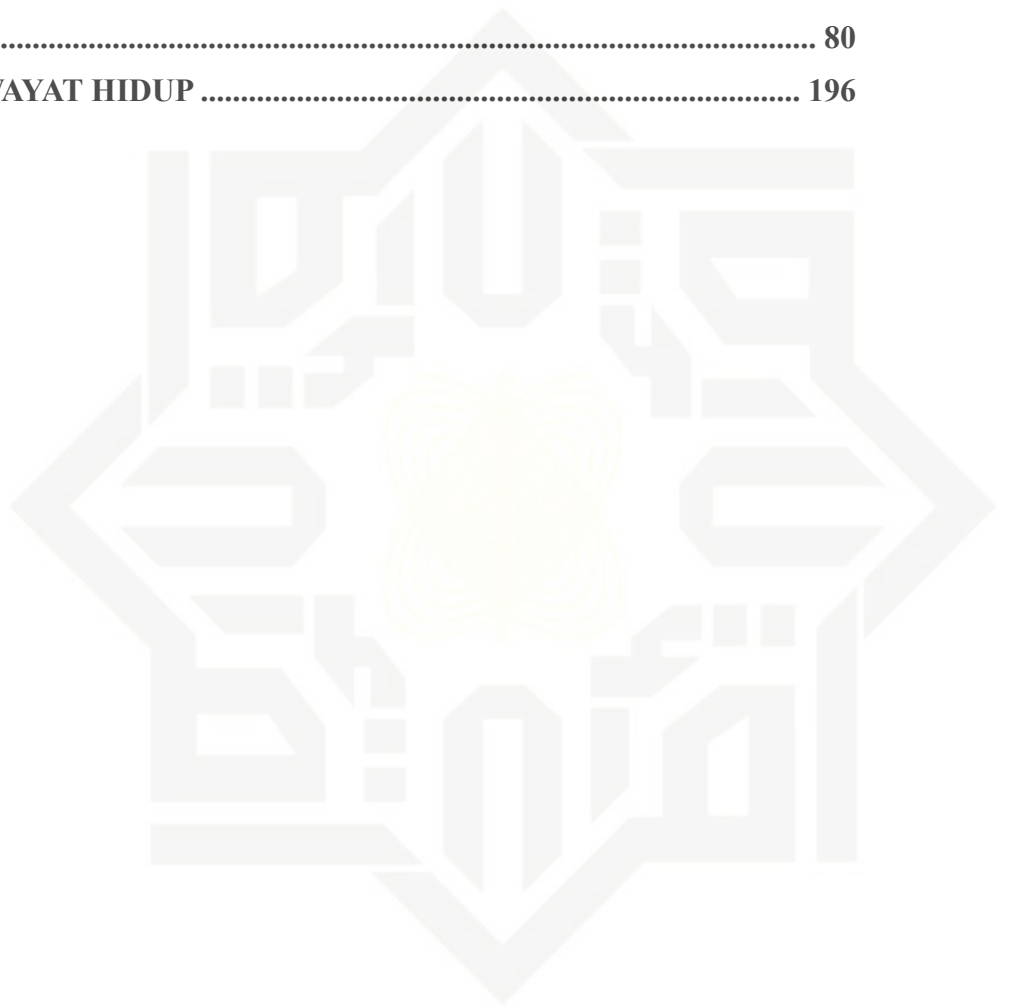
<b>PERSETUJUAN.....</b>	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PENGHARGAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Permasalahan Penelitian.....	7
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	8
D. Penegasan Istilah.....	9
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>12</b>
A. Deskripsi Teori .....	12
B. Penelitian Relevan.....	22
C. Kerangka Berpikir.....	24
D. Konsep Operasional .....	25
E. Hipotesis Penelitian.....	28
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>
A. Metode Penelitian.....	29
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	30
C. Objek dan Subjek Penelitian .....	30
D. Populasi dan Sampel .....	31
E. Teknik Pengumpulan Data .....	31
F. Teknik Analisis Data .....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>48</b>
A. Deskripsi Penelitian .....	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.

B.	Hasil Penelitian .....	51
C.	Pembahasan.....	56
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>72</b>
A.	Kesimpulan .....	72
B.	Saran.....	73
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>74</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>80</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>		<b>196</b>



UIN SUSKA RIAU



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel III. 1</b> Pretest-Posttest Group Design .....	29
<b>Tabel III. 2</b> Soal Berdasarkan Indikator Berpikir Analitis .....	32
<b>Tabel III. 3</b> Persentase Uji Validitas Isi.....	33
<b>Tabel III. 4</b> Persentase Uji Validitas Empiris .....	35
<b>Tabel III. 5</b> Klasifikasi Interpretasi Koefesien Realibilitas.....	36
<b>Tabel III. 6</b> Indeks Kesukaran .....	37
<b>Tabel III. 7</b> Persentase Tingkat Kesukaran Soal .....	37
<b>Tabel III. 8</b> Klasifikasi Interpretasi Daya Pembeda Soal.....	38
<b>Tabel III. 9</b> Persentase Daya Pembeda Butir Soal .....	39
<b>Tabel III. 10</b> Hasil Uji Normalitas Kelas Sampel .....	40
<b>Tabel III. 11</b> Hasil Normalitas <i>Pretest</i> Dua Kelas Sampel.....	42
<b>Tabel III. 12</b> Hasil Normalitas <i>Posttest</i> Dua Kelas Sampel .....	43
<b>Tabel III. 13</b> Hasil Uji Homogenitas Kelas Sampel.....	44
<b>Tabel III. 14</b> Hasil Homogenitas Pretest-Posttest Dua Kelas Sampel .....	45
<b>Tabel III. 15</b> Klasifikasi Interpretasi N-Gain .....	47
<b>Tabel III. 16</b> Tafsiran Efektivitas N-gain .....	47
<b>Tabel IV. 1</b> Data Jumlah Siswa/I SMA Negeri 8 Pekanbaru .....	51
<b>Tabel IV. 2</b> Hasil Uji-t Data Posttest .....	52
<b>Tabel IV. 3</b> Hasil Uji N-gain.....	53
<b>Tabel IV. 4</b> Nilai Pretest-Posttest Kemampuan Berpikir Analitis Siswa .....	55
<b>Tabel IV. 5</b> Kelebihan dan Kelemahan Praktikum Riil dan Virtual .....	70



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II. 1</b> Bagian Menu Awal.....	14
<b>Gambar II. 2</b> Bagian Menu Materi Buffer dan Titration pH.....	15
<b>Gambar II. 3</b> Bagian Simulasi Percobaan .....	15
<b>Gambar II. 4</b> Kurva Titration Asam Kuat Basa Kuat.....	20
<b>Gambar II. 5</b> Kerangka Berpikir .....	24
<b>Gambar IV. 1</b> Persentase Rata-rata N-Gain.....	54
<b>Gambar IV. 2</b> Persentase Pencapaian Merumuskan Tujuan .....	60
<b>Gambar IV. 3</b> Persentase Pencapaian Mengemukakan Pertanyaan.....	61
<b>Gambar IV. 4</b> Persentase Pencapaian Menggunakan Informasi .....	62
<b>Gambar IV. 5</b> Persentase Pencapaian Memanfaatkan Konsep Mendasar .....	63
<b>Gambar IV. 6</b> Persentase Pencapaian Membuat Kesimpulan.....	64
<b>Gambar IV. 7</b> Persentase Pencapaian Membuat Asumsi .....	65
<b>Gambar IV. 8</b> Persentase Pencapaian Mengimplikasikan dan Konsekuensi .....	66
<b>Gambar IV. 9</b> Persentase Pencapaian Mewujudkan Sudut Pandang .....	67
<b>Gambar IV. 10</b> Persentase Keseluruhan Kemampuan Berpikir Analitis .....	69





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

<b>LAMPIRAN A PERANGKAT PEMBELAJARAN.....</b>	<b>80</b>
Lampiran A. 1 Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) .....	80
Lampiran A. 2 Program Tahunan .....	85
Lampiran A. 3 Program Semester .....	93
Lampiran A. 4 Modul Ajar .....	97
<b>LAMPIRAN B INSTRUMEN PENELITIAN.....</b>	<b>111</b>
Lampiran B. 1 Kisi-Kisi Soal Kemampuan Berpikir Analitis Siswa .....	111
Lampiran B. 2 Pedoman Penilaian Soal Kemampuan Analitis Siswa .....	127
Lampiran B. 3 Soal Valid ( <i>Pretest-Posttest</i> ) .....	143
Lampiran B. 4 Lembar Observasi .....	146
Lampiran B. 5 Penuntun Praktikum .....	150
Lampiran B. 6 Rubrik Validasi Isi Penuntun Praktikum .....	159
<b>LAMPIRAN C HASIL INSTRUMEN PENELITIAN .....</b>	<b>164</b>
Lampiran C. 1 Hasil Uji Validitas Uji Coba Instrumen Tes .....	164
Lampiran C. 2 Hasil Uji Reliabilitas Uji Coba Instrumen Tes .....	165
Lampiran C. 3 Hasil Tingkat Kesukaran Uji Coba Instrumen Tes .....	166
Lampiran C. 4 Hasil Daya Pembeda Uji Coba Instrumen Tes .....	167
Lampiran C. 5 Hasil Sumatif Kelas Sampel.....	168
Lampiran C. 6 Rekapitulasi Skor Kemampuan Berpikir Analitis .....	170
Lampiran C. 7 Hasil N-Gain Kemampuan Berpikir Analitis .....	173
Lampiran C. 8 Hasil Uji Normalitas.....	176
Lampiran C. 9 Hasil Uji Homogenitas .....	177
Lampiran C. 10 Hasil Uji-t.....	178
Lampiran C. 11 Hasil Observasi.....	179
<b>LAMPIRAN D HASIL VALIDASI.....</b>	<b>183</b>
Lampiran D. 1 Validasi Butir Soal .....	183
Lampiran D. 2 Validasi Lembar Observasi .....	185
Lampiran D. 3 Validasi Penuntun Praktikum .....	187
<b>LAMPIRAN E DOKUMENTASI.....</b>	<b>189</b>
<b>LAMPIRAN F SURAT .....</b>	<b>191</b>



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

Lampiran F. 1 SK Pembimbing.....	191
Lampiran F. 2 Surat PraRiset.....	192
Lampiran F. 3 Surat Balasan PraRiset.....	193
Lampiran F. 4 Surat Riset.....	194
Lampiran F. 5 Surat Balasan Riset .....	195





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

Kimia adalah ilmu yang mempelajari senyawa kimia, sifat-sifat dan perubahan yang terjadi. Praktikum kimia menjadi aspek penting dalam perkembangan ilmu kimia karena melibatkan proses penemuan pengetahuan atau konsep ilmiah melalui tahapan pengamatan, analisis, pembuktian dan penarikan kesimpulan dari suatu objek (L. Haryanti et al., 2024). Menurut Suparno (dalam Chairunisa Ayu Saputri et al., 2024) metode eksperimen merupakan pendekatan pembelajaran yang melibatkan siswa dalam melakukan percobaan untuk membuktikan atau memastikan kebenaran suatu teori.

Menurut Herga & Dinevski (dalam Kurniawati & Fatisa, 2016) perkembangan ilmu kimia berawal dari para ilmuwan yang memahami konsep-konsep kimia, yang kemudian diikuti oleh kreativitas dalam merancang penemuan baru lewat percobaan maupun sebaliknya. Ini menandakan bahwa ilmu kimia tidak bisa dilepaskan dari praktikum. Di samping itu, seorang ahli kimia juga harus memiliki pemahaman konsep dan keterampilan yang baik dalam melakukan percobaan. Apabila proses pembelajaran kimia hanya didominasi oleh teori dan tidak disertai dengan praktikum, kemungkinan besar pemahaman siswa terhadap materi tidak akan optimal (Saputra & Kurniawati, 2021). Oleh karena itu, diperlukan penyelarasan antara pembelajaran teori dan praktik, khususnya dalam pembelajaran kimia di tingkat SMA (Anggraini et al., 2022).



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Salah satu materi kimia yang bersifat faktual dan memerlukan pemahaman konsep serta implementasinya dalam kehidupan sehari-hari adalah titrasi. Praktikum dapat membantu siswa mencapai kompetensi pada materi titrasi. Hal ini karena titrasi asam basa merupakan metode untuk menganalisis larutan asam atau basa yang konsentrasinya belum diketahui (Indah Ramadhani & Muchlis, 2023). Menurut Tri Astuti & Marzuki (dalam Matsna et al., 2023) titrasi asam basa sering dianggap sulit oleh banyak siswa karena mereka harus memahami proses netralisasi, yaitu pencampuran fisik antara asam dan basa yang melibatkan reaksi kimia yang tidak dapat diamati langsung oleh indra penglihatan. Oleh karena itu, materi titrasi asam basa sebaiknya dilakukan melalui metode praktikum untuk mempermudah siswa memahami konsep kimia yang abstrak dan membantu siswa menguasai materi kimia dengan lebih baik (Putri & Kurniawati, 2021).

Kegiatan praktikum yang dilakukan, mampu mendorong siswa agar mengajukan suatu pertanyaan masalah, lalu membuktikan maupun mencari jawaban melalui percobaan dengan mengumpulkan data yang kemudian dianalisis untuk memperoleh kesimpulan. Pembelajaran yang menggunakan prosedur dapat membantu siswa dalam berpikir kritis (Indah Ramadhani & Muchlis, 2023). Keterampilan berpikir kritis termasuk dalam kemampuan analitis atau bagian dari kemampuan berpikir pada level yang lebih tinggi (Putri & Kurniawati, 2021). Berdasarkan penelitian (Hamidy et al., 2022) menyatakan bahwa penerapan metode praktikum dalam pembelajaran terbukti mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam menganalisis dan memecahkan masalah. Hal ini karena



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

selama praktikum, siswa secara langsung terlibat dalam melakukan percobaan, menghitung serta menganalisis hasil praktikum.

Kemampuan berpikir analitis merupakan suatu hal yang diperlukan dalam pembelajaran kimia dan diasah dalam diri siswa untuk mempersiapkan siswa dalam persaingan dunia kerja dan menghadapi perkembangan zaman dan era globalisasi (Muhsin & Laksono, 2023). Memasuki abad ke-21, bidang pendidikan menuntut pengembangan potensi siswa menjadi pemikir yang inovatif, kreatif, efektif, dan terampil dalam memecahkan masalah. Agar siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah yang tinggi, tentunya diperlukan juga kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dapat menuntut daya kritis, analisis, dan kreativitas (Amiza & Aloysius, 2024). Kemampuan berpikir analitis merupakan salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang fundamental untuk mengembangkan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, kreativitas, dan pengambilan keputusan. Oleh karena itu, berpikir analitis sangat penting sebagai keterampilan dasar (Yulina et al., 2019).

Namun faktanya saat ini kemampuan berpikir analitis siswa di Indonesia masih tergolong rendah (Amiza & Aloysius, 2024). Hal ini didukung oleh penelitian (Damayanti & Novita, 2024) yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir analisis siswa yang relatif rendah. (Nasution et al., 2023) juga mengatakan bahwa kemampuan berpikir analitis merupakan aspek penting dalam mengidentifikasi dan memecahkan masalah. Namun, hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menerapkan kemampuan berpikir analitis, dan persentase tingkat kemampuan berpikir analitis masih



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

rendah. Penyebab rendahnya kemampuan berpikir analitis dapat disebabkan oleh kurangnya stimulasi dalam proses pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan tersebut. Menurut (Mahzum et al., 2024) beberapa faktor mempengaruhi kemampuan berpikir analitis siswa yang masih rendah yaitu motivasi belajar, kecerdasan siswa, dan guru kurang memanfaatkan media maupun mengembangkan model pembelajaran. Hal ini juga didukung oleh penelitian Assegaf, rendahnya kemampuan berpikir analitis yang disebabkan oleh guru kurang memberikan soal-soal yang melibatkan berpikir tingkat tinggi (Rofingah & Fadly, 2024).

Kesulitan lainnya guru belum memaksimalkan penggunaan metode pembelajaran dan media pembelajaran yang tersedia untuk meningkatkan kemampuan dasar siswa secara optimal, maka dengan menerapkan metode praktikum sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan kognitif siswa karena mereka dapat membuktikan kebenaran suatu teori berdasarkan konsep yang dipelajari sehingga siswa lebih mudah memahami materi (Rahayu et al., 2023). Akan tetapi keterbatasan latihan di laboratorium sering menjadi kendala, terutama karena sarana dan prasarana yang tidak memadai atau minimnya sumber daya untuk mengelola kegiatan praktikum (Lestari et al., 2023). Berdasarkan hasil riset dari (Kurniawati & Rahmawati, 2024) terdapat dua faktor kesulitan siswa dalam pelaksanaan praktikum yaitu faktor internal meliputi motivasi, minat, perhatian, kesehatan, kurangnya “hands-on” dan kurangnya “minds-on”. Kelemahan aspek “minds-on” dan “hands-on” dikarenakan kurangnya partisipasi siswa dalam kegiatan praktikum di laboratorium.

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

Faktor eksternal meliputi fasilitas dan peralatan, guru mata pelajaran, dan kurikulum sekolah. Laboratorium yang seharusnya digunakan untuk ruang praktikum sering diubah sebagai ruang kelas. Selain itu, kurangnya sarana dan prasarana menjadi faktor utama kesulitan yang dihadapi siswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum. Hal ini diperkuat oleh hasil wawancara peneliti dengan guru kimia SMAN 8 Pekanbaru, yang mengatakan bahwa para siswa ketika melaksanakan praktikum biasanya sangat ramai dalam laboratorium, sehingga menyulitkan guru dalam memantau kegiatan praktikum, sehingga diperlukan bantuan laboran untuk memantau kegiatan praktikum.

Simulasi virtual dapat digunakan untuk menyelesaikan berbagai masalah yang muncul seperti terbatasnya biaya, tenaga, waktu, alat dan bahan saat melakukan praktikum di laboratorium (I. Haryanti et al., 2023). Laboratorium maya adalah perangkat lunak pembelajaran kimia berbasis komputer yang menyajikan simulasi eksperimen laboratorium (Putri & Kurniawati, 2021). Pembelajaran dengan praktikum virtual lebih mudah diterapkan dengan perangkat keras dan perangkat lunak yang sesuai. Praktikum virtual dapat dilakukan dengan menggunakan simulasi komputer yang berisi instruksi dan prosedur, analisis data, dan beberapa kegiatan seperti dalam praktikum nyata, tetapi siswa melakukannya di komputer (Inayah & Lubab, 2023).

Menurut Kurniawati (dalam I. Haryanti et al., 2023) kegiatan praktikum di laboratorium virtual tidak dapat menggantikan kegiatan praktikum di laboratorium yang sebenarnya, sebab kegiatan praktikum mampu melatih keterampilan proses siswa yang hanya bisa didapatkan melalui kegiatan praktikum. Namun,

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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.

laboratorium virtual bisa digunakan sebagai sarana pembelajaran untuk memfasilitasi pemahaman peserta didik terhadap materi yang disampaikan dan memungkinkan siswa untuk melakukan eksperimen kimia seperti mereka dihadapkan dengan peralatan laboratorium yang sebenarnya. Dari hasil penelitian (Mulyani & Kurniawati, 2024) mengatakan bahwa penggunaan media simulasi virtual terbukti dapat meningkatkan kemampuan analitis siswa. Hal ini karena praktikum virtual memungkinkan siswa mempelajari lebih banyak eksperimen dengan lebih menguntungkan, baik dari segi waktu dan biaya, serta memberikan kontribusi dalam meningkatkan pemahaman konsep dan membantu siswa dalam memecahkan masalah.

Berlandaskan pada latar belakang yang telah disebutkan, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang perbandingan metode praktikum riil dan praktikum virtual untuk mendukung kemampuan berpikir analitis siswa. Oleh karena itu, diperlukan analisis perbandingan antara metode praktikum riil dan praktikum virtual agar mengevaluasi hasil kemampuan berpikir analitis siswa, sehingga dapat mengidentifikasi metode yang lebih efektif untuk diterapkan dalam pembelajaran kimia khususnya dalam materi titasi asam basa di masa yang akan datang. Berdasarkan uraian diatas penulis tertarik meneliti mengenai **“Analisis Perbandingan Praktikum Riil dan Praktikum Virtual pada Materi Titrasi Asam Basa untuk Mendukung Kemampuan Berpikir Analitis Siswa.”**



## **B. Permasalahan Penelitian**

### **1) Identifikasi Masalah**

Setelah menganalisis latar belakang yang ada, penulis mengidentifikasi permasalahan, yakni:

1. Kemampuan berpikir analitis siswa masih rendah.
2. Materi titrasi asam basa termasuk materi yang sulit karena siswa harus memahami proses netralisasi sebagai pencampuran fisik antara asam dan basa yang melibatkan reaksi kimia yang tidak terlihat langsung oleh indra penglihatan.
3. Penelitian yang mengkaji mengenai perbandingan kemampuan berpikir analitis kimia masih terbatas, padahal kemampuan berpikir analitis merupakan salah satu kemampuan dasar yang harus dimiliki siswa dalam proses belajar kimia.

### **2) Batasan Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang, penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Perbandingan praktikum riil dan praktikum virtual untuk meningkatkan kemampuan berpikir analitis siswa ini hanya dilakukan pada siswa di SMA Negeri 8 Pekanbaru.
2. Pembatasan materi praktikum riil dan praktikum virtual materi titrasi asam basa yakni asam kuat dan basa kuat, karena sudah mencakup semua konsep kegiatan praktikum dalam materi titrasi asam basa.

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

Setelah menganalisis identifikasi masalah dan batasan masalah, berikut adalah rumusan masalah yang menjadi fokus penelitian ini:

1. Apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir analitis pada kelas yang diberikan praktikum riil dengan kelas yang diberikan praktikum virtual?
2. Apakah praktikum riil dan praktikum virtual efektif dalam mendukung kemampuan berpikir analitis siswa?

### C Tujuan dan Manfaat Penelitian

#### 1. Tujuan Penelitian

Sejalan dengan perumusan masalah yang telah ditetapkan, tujuan penelitian ini adalah untuk mencapai hasil-hasil berikut:

- a. Untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir analitis pada kelas yang diberikan praktikum riil dengan kelas yang diberikan praktikum virtual.
- b. Untuk mengetahui praktikum riil dan praktikum virtual efektif dalam mendukung kemampuan berpikir analitis siswa.

#### 2. Manfaat Penelitian

##### a. Bagi Guru

Hasil penelitian dapat menjadi acuan dalam memilih metode praktikum yang lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir analitis siswa, khususnya dalam materi titrasi asam basa. Guru juga dapat mempertimbangkan integrasi teknologi dalam pembelajaran sebagai alternatif atau pelengkap dari praktikum riil.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

#### b. Bagi Peneliti

Penelitian ini bermanfaat untuk menambah wawasan dan pengalaman dalam merancang dan melaksanakan penelitian pendidikan khususnya dalam membandingkan kedua metode praktikum terhadap kemampuan berpikir analitis serta sebagai bentuk kontribusi akademik dalam pengembangan strategi pembelajaran kimia di sekolah.

#### c. Bagi Siswa

Penelitian ini dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih bervariasi serta mendorong keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran, baik melalui pengamatan langsung maupun pemahaman berbasis simulasi dan membantu siswa dalam memahami konsep lebih baik dalam mempelajari kimia sehingga kemampuan berpikir analitis mereka dapat berkembang lebih optimal.

### D. Penegasan Istilah

Beberapa penegasan istilah menghindari yang digunakan dalam penelitian agar tidak terjadi kesalahpahaman terhadap judul penelitian, yakni:

#### 1. Praktikum

Praktikum merupakan kegiatan pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk menguji dan menerapkan teori melalui kegiatan eksperimen dan penggunaan fasilitas laboratorium atau di luar laboratorium (Kristianawati et al., 2021). Kegiatan praktikum dapat berdampak pada keberhasilan siswa dalam belajar kimia karena pengamatan langsung terhadap gejala atau proses kimia dapat melatih cara berpikir ilmiah siswa serta menanamkan dan mengembangkan sikap ilmiah (Anggraini et al., 2022). Menurut Asmaningrum (dalam Jannah & Refelita,

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

2023) praktikum dirancang untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan dasar dalam pembelajaran dan eksperimen untuk memecahkan masalah dengan menggunakan pendekatan ilmiah, memungkinkan siswa untuk mengembangkan pemahaman tentang mata pelajaran, mengembangkan keterampilan observasi dan mengkomunikasikan pengamatan mereka.

#### 2. Titrasi Asam Basa

Titration asam basa adalah teknik yang umum dilakukan untuk menentukan dengan tepat konsentrasi asam atau basa dalam suatu larutan. Titration asam kuat basa kuat melibatkan reaksi antara asam dan basa yang keduanya merupakan elektrolit kuat dan terionisasi sempurna dalam larutan, titik ekuivalen titration asam kuat basa kuat pada pH 7, tidak ada kelebihan  $H^+$  atau  $OH^-$  sehingga larutan bersifat netral (Lukum, 2022). Materi titration asam basa merupakan materi SMA kelas XI yang sulit bagi sebagian besar peserta didik karena bersifat abstrak. Peserta didik menggambarkan proses netralisasi antara pencampuran suatu larutan senyawa yang tidak menghasilkan produk dan tidak memiliki persamaan reaksi tertulis. Materi ini berkaitan dengan kemampuan mengingat kembali materi yang telah dipelajari (Ningsih *et al.*, 2023).

#### 3. Berpikir Analitis

Berpikir analitis adalah proses menganalisis situasi, masalah, subjek, atau keputusan dengan melakukan pemeriksaan yang teliti dan mengikuti langkah-langkah logis secara sistematis (Upoyo, 2022). Menurut Elder dan Paul (dalam Laila *et al.*, 2019) indikator kemampuan berpikir analitis, yaitu merumuskan tujuan, mengemukakan pertanyaan, menggunakan informasi, memanfaatkan



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

konsep mendasar, membuat kesimpulan, membuat asumsi, mengimplikasikan dan konsekuensi, dan mewujudkan sudut pandang. Kemampuan berpikir analitis mampu mengembangkan kemampuan siswa dalam berpikir untuk menyelesaikan masalah dalam berbagai situasi yang merupakan proses mental dari dorongan internal siswa yang memicu kemampuan afektif siswa untuk mengambil keputusan sesuai dengan sudut pandangnya (Martiwi & Pertiwi, 2023).



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Deskripsi Teori

##### 1. Praktikum

###### a. Praktikum Riil

Menurut Wiratma & Subagia (dalam Matsna et al., 2023) kegiatan praktikum adalah salah satu aktivitas penting untuk mencapai tujuan peningkatan keterampilan siswa, serta meningkatkan pengetahuan dan sikap. Selain itu, praktikum juga dapat membantu memecahkan berbagai masalah dengan menerapkan teori yang telah dipelajari melalui percobaan di laboratorium. Eksperimen laboratorium merupakan komponen krusial dalam pelajaran kimia, yang memberikan siswa kesempatan untuk memperoleh pengalaman langsung dengan materi yang nyata (Putri & Kurniawati, 2021).

Menurut Gunawan (dalam Putri & Kurniawati, 2021) praktikum di laboratorium memberikan manfaat dalam melatih dan mengembangkan berbagai keterampilan siswa, seperti kemampuan mengamati, mengklasifikasi, melakukan pengukuran, mengkomunikasikan informasi, menganalisis data, dan menarik kesimpulan. Selain itu, kegiatan ini juga berperan penting dalam melatih kemampuan berpikir kritis. Menurut (S. Lestari et al., 2018) kelebihan lainnya dalam metode praktikum ini dapat melibatkan siswa secara aktif dalam memperoleh pengalaman belajar, memperbaiki komunikasi antara siswa dan guru melalui pembelajaran bersama atau pelaksanaan eksperimen terkait materi, serta mengembangkan keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis siswa

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

dalam menganalisis, menyimpulkan, dan menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru.

Menurut Khaeruman (dalam Putri & Kurniawati, 2021) kekurangan dalam kegiatan praktikum yaitu pelaksanaan praktikum yang memakan banyak waktu, para siswa biasanya sangat ramai sehingga menyulitkan guru dalam mengawasi mereka, ditambah lagi dengan keterbatasan peralatan laboratorium yang tersedia. Selain itu keterbatasan pada asisten labor dan kemampuan asisten dalam memahami materi praktikum masih kurang, dan ketersediaan bahan terkadang tidak mencukupi atau jumlah peserta praktikan melebihi kapasitas laboratorium (Astuti et al., 2021).

#### b. Praktikum Virtual

Pembelajaran berbasis simulasi virtual adalah konsep pendidikan online yang mereplikasi lingkungan dan proses dunia nyata dan memungkinkan siswa untuk mengamati fenomena melalui aplikasi yang dirancang khusus menggunakan komputer atau laptop, yang dapat memberikan dampak positif pada kinerja akademik siswa (Mulyani & Kurniawati, 2024). Kelebihan dari penggunaan praktikum virtual dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dalam penelitian ilmiah, meningkatkan keterampilan ilmiah dan sikap ilmiah, meningkatkan motivasi siswa dalam belajar kimia, serta mendorong siswa untuk aktif dan mandiri dalam proses pembelajaran (Lestari et al., 2023). Menurut Totona (dalam Putri & Kurniawati, 2021) keuntungan lain dari laboratorium virtual menyediakan kemudahan bagi siswa untuk mengumpulkan data dalam berbagai kondisi dan melakukan eksperimen dengan aman, terutama untuk

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

- 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.

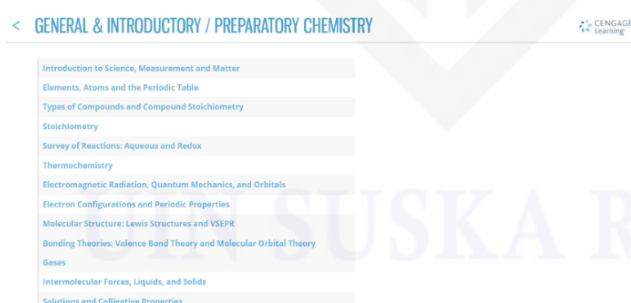
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

eksperimen yang memiliki risiko tinggi. Selain itu, laboratorium virtual lebih murah dibandingkan melakukan eksperimen di laboratorium nyata, yang biasanya membutuhkan peralatan dan bahan yang relatif mahal.

Adapun kekurangan menggunakan praktikum virtual yakni belajar secara mandiri atau individu dapat mengurangi kemampuan siswa untuk berkomunikasi dan berkolaborasi dengan teman-teman mereka. Di sisi lain siswa juga kurang terlatih dalam menggunakan alat dan bahan kimia secara langsung, serta tidak memanfaatkan seluruh indra mereka dalam proses pembelajaran (Lestari et al., 2023). Terkadang muncul kendala teknologi yang mengganggu kelancaran website, seperti kebutuhan untuk melakukan pembaruan server pada perangkat lunak praktikum virtualnya (Widodo et al., 2016).

Praktikum virtual yang digunakan dalam penelitian ini dari situs web <https://billvining.com/> yang berafiliasi dengan Departemen Kimia di SUNY College di Oneonta negara bagian New York, Amerika Serikat. Bagian Tampilan Awal, berisi tampilan materi kimia yang akan dipilih sesuai dengan materi yang ingin disimulasikan. Tampilan menu awal ditunjukkan pada Gambar II.1.



Gambar II. 1 Bagian Menu Awal (sumber: <https://billvining.com/>)



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

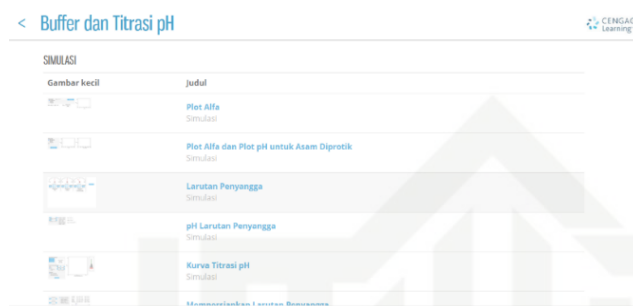
© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

Sate Islamic University

Sultan Syarif Kasim Riau

Kemudian mengklik materi buffer dan titrasi pH lalu akan langsung masuk pada tampilan materi yang akan dipilih sesuai dengan yang ingin disimulasikan.

Tampilan menu materi buffer dan titrasi pH ditunjukkan pada Gambar II.2.



**Gambar II. 2 Bagian Menu Materi Buffer dan Titrasi pH (sumber: <https://billvining.com/>)**

Setelah itu pilih simulasi percobaan kurva titrasi pH, simulasi ini memberikan kesempatan untuk mengamati bagaimana pH berubah seiring dengan penambahan titran, simulasi ini juga dilengkapi dengan grafik yang menunjukkan kurva titrasi secara langsung, sehingga siswa dapat memahami hubungan antara volume titran yang ditambahkan dan perubahan pH. Tampilan simulasi percobaan ditunjukkan pada Gambar II.3.



**Gambar II. 3 Bagian Simulasi Percobaan (sumber: <https://billvining.com/>)**

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

## 2. Berpikir Analitis

### a. Pengertian Kemampuan Berpikir Analitis

Berpikir analitis merupakan salah satu bentuk kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skill* (HOTS). Rose & Nicholl (dalam Upoyo, 2022) menyebutkan bahwa berpikir analitis merupakan proses menganalisis suatu situasi, masalah, subjek, atau keputusan melalui pemeriksaan yang cermat dan langkah-langkah logis yang sistematis. Sementara itu, menurut (Fitriani et al., 2021) menyatakan bahwa kemampuan berpikir analitis merupakan kemampuan siswa untuk mengelompokkan elemen-elemen yang berbeda, kemudian mencari hubungan di antara elemen-elemen tersebut, dan menghubungkan elemen-elemen yang relevan dengan fenomena kehidupan sehari-hari. Siswa yang mempunyai kemampuan berpikir analitis dapat mengidentifikasi suatu masalah, menemukan sumber permasalahan, lalu membuat keputusan yang akurat dan cermat dengan mengikuti langkah-langkah yang rasional dalam memecahkan suatu masalah.

### b. Indikator Kemampuan Berpikir Analitis

Indikator kemampuan berpikir analitis menurut (Elder & Paul, 2007) yaitu:

#### a) Merumuskan Tujuan

Merumuskan tujuan untuk memahami bagaimana dunia fisik bekerja melalui observasi dan eksperimen yang sistematis.

#### b) Mengemukakan Pertanyaan

Pertanyaan yang diajukan dalam berpikir analitis adalah tentang apa saja yang bisa diketahui dari dunia fisik melalui proses pengamatan dan eksperimen ilmiah.

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

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

e)

#### Membuat Kesimpulan

Berpikir analitis mencakup kemampuan menafsirkan data dan menarik kesimpulan berdasarkan pengamatan dan eksperimen. Ini menghasilkan pengetahuan yang tersusun secara logis dan ilmiah.

#### f) Membuat Asumsi

Dalam berpikir analitis ada asumsi dasar bahwa dunia fisik diatur oleh hukum-hukum tertentu yang bisa diketahui melalui pengamatan dan eksperimen sistematis.

#### g) Mengimplikasikan dan Konsekuensi

Berpikir analitis mempertimbangkan dampak dan hasil dari proses berpikir. Bila kita mempelajari dunia fisik secara terstruktur, maka kita bisa memperoleh pengetahuan penting dan berguna.

#### c) Menggunakan Informasi

Fakta-fakta atau data yang dikumpulkan secara sistematis dari pengamatan dan percobaan menjadi dasar berpikir analitis karena informasi ini mencerminkan realitas yang terukur dan teramati.

#### d) Memanfaatkan Konsep Mendasar

Berpikir analitis mengandalkan konsep dasar ilmiah, seperti hukum-hukum dan prinsip, yang digunakan untuk menjelaskan dan memprediksi fenomena alam melalui eksperimen yang dirancang dengan baik.

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

#### h) Mewujudkan Sudut Pandang

Berpikir analitis menuntut sudut pandang ilmiah dengan melihat dunia fisik sebagai objek yang dapat dipahami melalui metode ilmiah, bukan hanya dari keyakinan atau asumsi semata.

#### c. Kemampuan berpikir analitis dalam pembelajaran

Kemampuan berpikir analitis merupakan kemampuan yang esensial bagi siswa, karena dengan kemampuan ini, siswa dapat menganalisis dan menyelesaikan permasalahan yang kompleks. Kemampuan berpikir analitis akan merangsang siswa untuk meneliti kemudian siswa menarik kesimpulan dari permasalahan yang diberikan guru (Nurjanah et al., 2021). Meningkatkan kemampuan berpikir siswa untuk memecahkan masalah dalam berbagai situasi, yang merupakan proses mental dari dorongan internal siswa yang memicu kemampuan afektif siswa untuk mengambil keputusan sesuai dengan sudut pandangnya (Martiwi & Pertiwi, 2023).

Dalam proses pembelajaran, pentingnya kemampuan berpikir analitis adalah mendorong siswa untuk merumuskan dan mengajukan pertanyaan, bukan hanya menjawab pertanyaan. Oleh karena itu, pendidik harus secara tepat mendorong siswa untuk mengajukan pertanyaan dasar tentang apa yang mereka pelajari dan membantu siswa dalam membuat keputusan yang tepat. Keterampilan berpikir analitis diperlukan ketika keputusan yang sulit membutuhkan solusi untuk diidentifikasi atau menimbulkan masalah yang harus dipecahkan. Kemampuan analitis adalah kemampuan yang diaktifkan ketika siswa dihadapkan pada masalah yang tidak biasa dan ketidakpastian. Salah satu aspek penting dalam pekerjaan



adalah mengetahui cara berpikir analitis dan menggunakannya untuk memecahkan masalah (Nasution *et al.*, 2023).

### 3. Titrasi Asam Kuat Basa Kuat

#### a. Pengertian

Titration asam kuat basa kuat adalah proses penambahan larutan basa kuat (misalnya NaOH) ke dalam larutan asam kuat (misalnya HCl) atau sebaliknya hingga terjadi netralisasi sempurna. Pada titik ekuivalen jumlah mol ion  $H^+$  dari asam sama dengan jumlah ion  $OH^-$  dari basa, membentuk air dan garam yang bersifat netral ( $pH=7$ ). Reaksi antara asam kuat dan basa kuat dalam persamaan ionik, dapat dinyatakan sebagai berikut (Chang, 2005).



Menurut Ningsih (dalam Indis *et al.*, 2023) larutan standar didapatkan dengan menimbang zat padat yang sangat murni lalu melarutkannya dalam labu ukur dengan jumlah pelarut tertentu. Larutan primer dan sekunder adalah dua jenis larutan standar. Larutan primer standar harus 100% murni, stabil baik pada suhu kamar maupun pada suhu tinggi, serta mempunyai berat molekul relatif (BE) yang tinggi agar mengurangi kesalahan relatif atau eror saat mengukur. Asam oksalat ( $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ ) dan natrium karbonat ( $Na_2CO_3$ ) adalah contoh larutan primer basa. Larutan standar sekunder yang memiliki konsentrasi tertentu, harus dititrasi dengan larutan standar primer untuk memastikan konsentrasinya. Salah satu contoh larutan standar sekunder adalah NaOH yang tidak dapat digunakan sebagai larutan standar primer karena sifat higroskopisnya dimana NaOH dapat menyerap uap air dari lingkungannya.

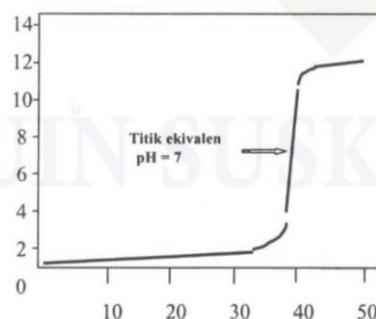
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

#### b. Kurva Titrasi Asam Kuat Basa Kuat

Kurva titrasi asam kuat basa kuat menyatakan hubungan antara nilai pH larutan dan volume titran yang ditambahkan selama titrasi, oleh karena itu kurva titrasi memperlihatkan perubahan nilai pH setiap kali titran ditambahkan. Kurva titrasi dapat diinterpretasikan untuk mempelajari apa yang terjadi selama titrasi. Langkah pertama dalam membuat kurva titrasi yaitu dengan mencatat reaksi kimia yang terjadi antara titran dan analit, ini dilakukan untuk mengetahui komposisi dan nilai pH setiap kali titran ditambahkan (Alauhdin, 2020).

Bentuk kurva titrasi asam kuat dan basa kuat dipengaruhi oleh perubahan nilai pH yang terjadi selama proses penambahan NaOH, terdiri konsentrasi awal asam kuat menentukan pH larutan pada kondisi awal sebelum penambahan basa; pH larutan sebelum titik ekuivalen dipengaruhi oleh banyaknya asam kuat yang tidak bereaksi dengan basa; kondisi pH titik ekuivalen adalah 7 larutan bersifat netral, di mana tidak ada kelebihan  $H^+$  atau  $OH^-$ ; dan terakhir nilai pH larutan setelah titik ekuivalen dipengaruhi oleh jumlah kelebihan NaOH (Lukum, 2022). Adapun kurva titrasi yang menggambarkan perubahan pH larutan selama proses titrasi dilihat pada gambar II.4.



**Gambar II. 4 Kurva Titrasi Asam Kuat Basa Kuat (sumber: Lukum, 2022)**

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau  
State Islamic University of Sultan Sarif Kasim Riau

#### c. Indikator Titration Asam Kuat Basa Kuat

Indikator dalam titrasi asam basa berperan sebagai alat bantu visual untuk mengetahui kapan titrasi telah mencapai titik akhir dengan mengamati perubahan warna larutan. Indikator asam basa adalah asam atau basa organik yang spesiesnya terprotonasi memiliki warna yang berbeda, yang dapat berubah pada nilai pH yang berbeda. Fenolftalein adalah salah satu contoh indikator titrasi asam kuat basa kuat yang menunjukkan perubahan warna dari tidak berwarna menjadi merah muda. Jika pH kurang dari 8, fenolftalein tidak berwarna, tetapi jika pH lebih dari 9,6 fenolftalein berwarna merah muda. Nilai pH antara 8,0 dan 9,6 dikenal sebagai nilai pH transisi untuk fenolftalein. Dalam pH transisi menghasilkan intensitas perubahan warna dari tidak berwarna menjadi merah muda (Alauhdin, 2020).

Saat titik ekuivalen terjadi ketika titrasi seimbang atau setara secara stoikiometri ( $\text{mol asam} = \text{mol basa}$ ). Hasil titrasi yang tepat terjadi ketika jarak antara titik ekuivalen dan titik akhir titrasi hampir sama. Saat proses titrasi selesai, indikator berubah warna sehingga mudah dilihat oleh indra penglihatan. Senyawa kimia yang memiliki kemampuan untuk berubah warna dalam suasana asam atau basa dikenal sebagai indikator titrasi (Indis et al., 2023).

Pemilihan indikator yang cocok untuk titrasi asam kuat basa kuat yang memiliki rentang perubahan warna antara pH 4 hingga 10 (Haryono, 2019). Semakin mendekati titik ekuivalen, perubahan warna indikator akan semakin akurat dalam mendeteksi titik akhir titrasi. Indikator dapat bereaksi baik dengan analit maupun titran. Oleh karena itu, hanya diperlukan beberapa tetes indikator jika molaritasnya dapat diabaikan atau sangat rendah dibandingkan dengan molaritas

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

analit, dan dianggap cukup untuk mengidentifikasi perubahan warna yang terjadi (Alauhdin, 2020).

## B. Penelitian Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Harahap, dkk yang berjudul “Perbedaan Penggunaan Laboratorium Virtual dan Laboratorium Real terhadap Hasil Belajar Ditinjau dari Sikap Ilmiah Siswa pada Pokok Bahasan Asam Basa di SMA Negeri 1 Sipirok” menyatakan bahwa hasil belajar pada kelas eksperimen yang menggunakan laboratorium virtual memiliki rata-rata 63,23, sementara kelas kontrol yang menggunakan laboratorium nyata memiliki rata-rata 60,58. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa kelas yang menggunakan laboratorium virtual memiliki prestasi belajar yang lebih unggul daripada kelas yang menggunakan laboratorium nyata (Harahap et al., 2021). Kesamaan dalam penelitian ini sama-sama membandingkan laboratorium riil dengan laboratorium virtual, akan tetapi perbedaannya dalam penelitian ini menggunakan materi asam basa dan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar ditinjau dari sikap ilmiah siswa.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Ariani, dkk berfokus pada sebuah media pembelajaran yang berjudul “Perbedaan Motivasi dan Perbedaan Hasil Belajar antara Model Problem Based Learning Menggunakan Laboratorium Riil dengan Laboratorium Virtual” menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam motivasi dan hasil belajar, baik dalam hal pengetahuan maupun sikap, antara siswa yang belajar dengan model *Problem Based Learning* menggunakan laboratorium virtual dan siswa yang belajar dengan



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

model yang sama menggunakan laboratorium nyata pada materi hidrolisis garam (Anggraeni et al., 2022). Kesamaan dalam penelitian ini sama-sama membandingkan laboratorium riil dengan laboratorium virtual, namun perbedaanya dalam penelitian ini untuk mengetahui perbedaan motivasi dan hasil belajar siswa dengan menggunakan *Problem Based Learning*, dan materi yang digunakan juga berbeda yaitu hidrolisis garam.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Putri dan Kurniawati yang berjudul "*The Effectiveness of Learning Using Virtual Laboratory Toward Student Critical Thinking Ability on Acid-Base Titration Lesson*" menyatakan bahwa adanya perbedaan kemampuan berpikir kritis antara kelas kontrol yang menerapkan metode konvensional dan kelas eksperimen yang menerapkan metode pembelajaran laboratorium virtual. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada nilai rata-rata *posttest* untuk kelas eksperimen yaitu 81,99 dan kelas kontrol sebesar 75,22. Di kelas X Teknik Kimia SMKN 2 Pekanbaru pada materi Titration Asam Basa dengan menerapkan pembelajaran laboratorium virtual efektif digunakan ditinjau dari keterampilan berpikir kritis siswa (Putri & Kurniawati, 2021). Dalam penelitian ini sama-sama menggunakan laboratorium virtual dengan materi titration asam basa. Perbedaannya dalam penelitian ini untuk melihat keterampilan berpikir kritis siswa dan tidak membandingkan praktikum riil dengan praktikum virtual.

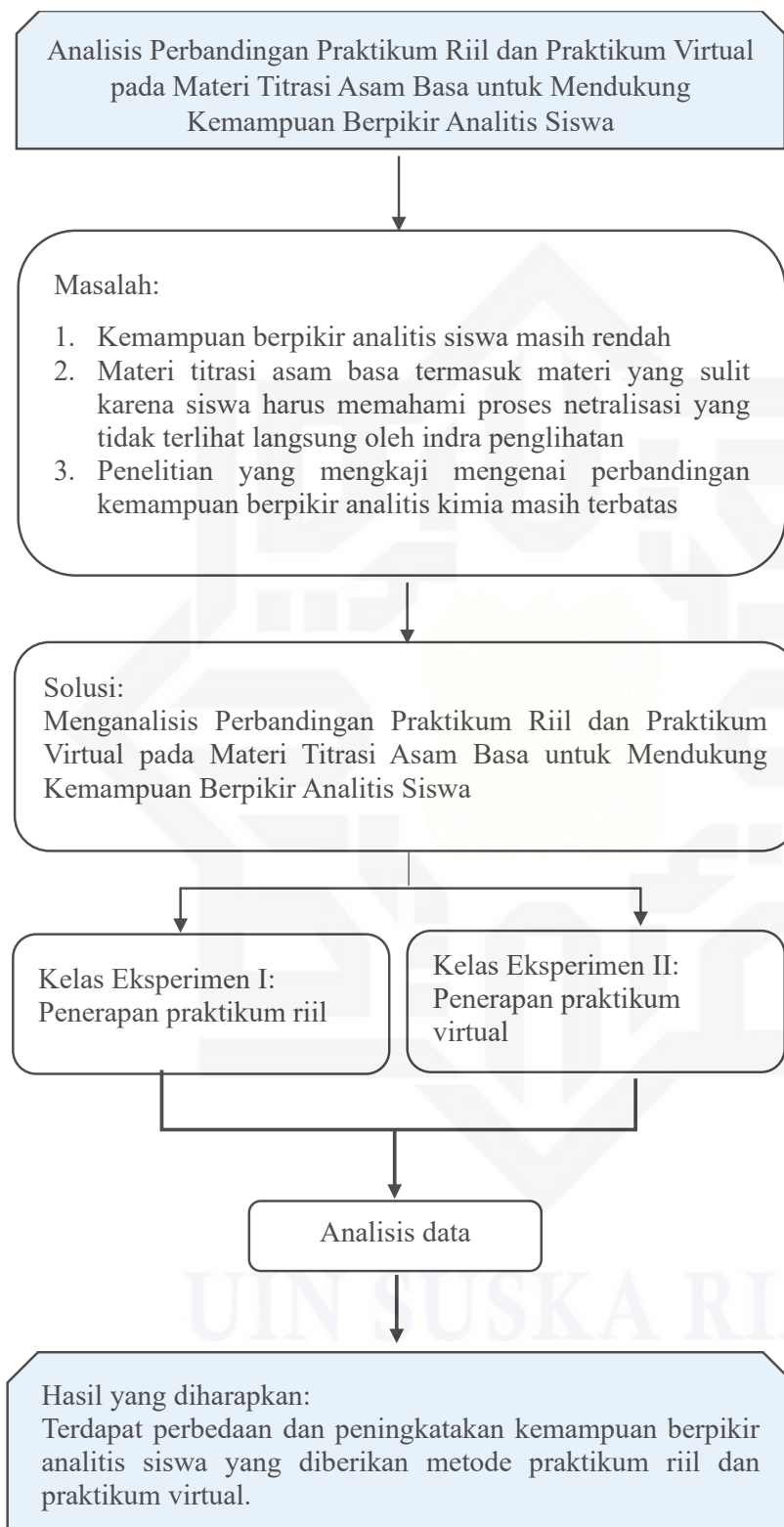
**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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. Kerangka Berpikir**



**Gambar II. 5 Kerangka Berpikir**

#### D. Konsep Operasional

Konsep operasional merujuk pada penjabaran variabel-variabel penelitian ke dalam bentuk yang konkret sehingga dapat diukur dan ditafsirkan menggunakan indikator-indikator tertentu yang spesifik. Dalam penelitian ini, terdapat dua kelompok variabel yang dianalisis, yakni variabel bebas (variabel X) dan variabel terikat (variabel Y). Variabel bebas terdiri dari praktikum riil dan praktikum virtual, sedangkan variabel terikat adalah kemampuan berpikir analitis

Penelitian ini melibatkan dua sampel, yaitu kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II. Kedua kelas menerima materi yang sama tentang titrasi asam basa, namun kelas eksperimen I menggunakan metode praktikum riil, sedangkan kelas eksperimen II menggunakan metode praktikum virtual. Kedua kelas diberikan tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) berupa soal titrasi asam basa. Soal tersebut sebelumnya telah melalui proses analisis instrumen yang mencakup uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

##### 1) Praktikum Riil dan praktikum virtual (Variabel X)

Praktikum adalah kegiatan yang bertujuan untuk menyelesaikan berbagai masalah dengan menerapkan teori yang telah dipelajari melalui percobaan di laboratorium (Matsna et al., 2023). Dalam praktikum riil terlebih dahulu siswa membentuk kelompok, menyiapkan alat dan bahan, melaksanakan praktikum titrasi, mencatat hasil pengamatan, dan membuat kesimpulan.

Laboratorium virtual adalah perangkat lunak berbasis komputer yang mensimulasikan berbagai aktivitas praktikum kimia (Putri & Kurniawati, 2021). Salah satu laboratorium virtual materi titrasi asam basa yang dapat digunakan

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

yaitu situs web <https://billvining.com/> yang berafiliasi dengan Departemen Kimia di SUNY College di Oneonta untuk menambah wawasan siswa dalam mempelajari materi titrasi asam basa dan mampu memvisualisasikan mengenai proses titrasi asam basa. Dalam praktikum virtual terlebih dahulu siswa membentuk kelompok, menyiapkan laptop dan jaringan internet, membuka situs web <https://billvining.com/>, melaksanakan praktikum titrasi, mencatat hasil pengamatan, dan membuat kesimpulan.

#### 2) Kemampuan Berpikir Analitis (Variabel Y)

Menurut Wakita (dalam Nasution *et al.*, 2023) berpikir analitis adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk menguraikan suatu masalah menjadi bagian-bagian atau komponen yang lebih rinci untuk memecahkan masalah. Menurut (Elder & Paul, 2007) dalam kemampuan berpikir analitis terdapat delapan indikator, yaitu:

##### 1. Merumuskan Tujuan

Merumuskan tujuan untuk memahami bagaimana dunia fisik bekerja melalui observasi dan eksperimen yang sistematis.

##### 2. Mengemukakan Pertanyaan

Pertanyaan yang diajukan dalam berpikir analitis adalah tentang apa saja yang bisa diketahui dari dunia fisik melalui proses pengamatan dan eksperimen ilmiah.

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



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

#### © Hak cipta milik UIN Suska Riau

#### 5.

#### Membuat Kesimpulan

Berpikir analitis mencakup kemampuan menafsirkan data dan menarik kesimpulan berdasarkan pengamatan dan eksperimen. Ini menghasilkan pengetahuan yang tersusun secara logis dan ilmiah.

#### 6. Membuat Asumsi

Dalam berpikir analitis ada asumsi dasar bahwa dunia fisik diatur oleh hukum-hukum tertentu yang bisa diketahui melalui pengamatan dan eksperimen sistematis.

#### 7. Mengimplikasikan dan Konsekuensi

Berpikir analitis mempertimbangkan dampak dan hasil dari proses berpikir. Bila kita mempelajari dunia fisik secara terstruktur, maka kita bisa memperoleh pengetahuan penting dan berguna.

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



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

### 8. Mewujudkan Sudut Pandang

Berpikir analitis menuntut sudut pandang ilmiah dengan melihat dunia fisik sebagai objek yang dapat dipahami melalui metode ilmiah, bukan hanya dari keyakinan atau asumsi semata.

### E. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang dikemukakan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

Ho<sub>1</sub>: Tidak ada perbedaan kemampuan berpikir analitis antara siswa yang telah melakukan praktikum riil dan praktikum virtual pada materi titrasi asam basa

Ha<sub>1</sub>: Ada perbedaan kemampuan berpikir analitis antara siswa yang telah melakukan praktikum riil dan praktikum virtual pada materi titrasi asam basa.

Ho<sub>2</sub>: Pembelajaran dengan metode praktikum riil dan praktikum virtual tidak efektif dalam mendukung kemampuan berpikir analitis siswa pada materi titrasi asam basa.

Ha<sub>2</sub>: Pembelajaran dengan metode praktikum riil dan praktikum virtual efektif dalam mendukung kemampuan berpikir analitis siswa pada materi titrasi asam basa.

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

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ialah komparasi yang merupakan teknik dalam analisis statistik yang bertujuan untuk membandingkan dua keadaan, situasi, atau permasalahan yang sedang diteliti. Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kondisi tersebut dengan berdasarkan pada data yang telah diperoleh (Mundir, 2013).

Adapun pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini yakni pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif yang dilakukan dengan *Pretest-Posttest Group Design* dimana pengukuran diberikan (*pretest*) sebelum perlakuan dan (*posttest*) setelah perlakuan (Kurniawati, 2019). Pada penelitian ini menggunakan dua sampel yaitu kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II. Kedua kelas diberikan materi yang sama mengenai titrasi asam basa, pada kelas eksperimen I diberikan metode praktikum riil sedangkan pada kelas eksperimen II diberikan metode praktikum virtual. Lebih jelasnya desain penelitian dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel III. 1 *Pretest-Posttest Group Design***

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen I	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
Eksperimen II	O <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>4</sub>

Keterangan:

O<sub>1</sub> = *Pretest* pada kelas eksperimen I

O<sub>2</sub> = *Posttest* pada kelas eksperimen I



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

- $O_3$  = *Pretest* pada kelas eksperimen II  
 $O_4$  = *Posttest* pada kelas eksperimen II  
 $X_1$  = Metode praktikum secara riil  
 $X_2$  = Metode praktikum secara virtual

### B. Tempat dan Waktu Penelitian

#### a. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 8 Pekanbaru yang beralamat di Jalan Abdul Muis Nomor 14, Kelurahan Cinta Raja, Kecamatan Sail, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau.

#### b. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas XI selama semester genap tahun ajaran 2024/2025.

### C. Objek dan Subjek Penelitian

#### 1. Objek Penelitian

Adapun objek dari penelitian ini adalah kemampuan berpikir analitis dalam materi titrasi asam basa dengan menggunakan metode praktikum riil dan praktikum virtual.

#### 2. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah para siswa dan siswi yang menempuh pendidikan di SMA Negeri 8 Pekanbaru.

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

### **1. Populasi**

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang mencakup objek atau subjek dengan karakteristik tertentu yang dipilih oleh peneliti untuk diteliti dan kemudian diambil kesimpulannya (Sugiyono, 2022). Dalam penelitian ini, populasi yang dijadikan objek adalah seluruh peserta didik kelas XI di SMA Negeri 8 Pekanbaru pada tahun ajaran 2024/2025, yang berjumlah 556 siswa.

### **2. Sampel**

Sampel dalam penelitian ini terdiri dari dua kelas XI, yaitu kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *simple random sampling*, yaitu metode pemilihan sampel secara acak tanpa mempertimbangkan strata yang ada dalam populasi (Sugiyono, 2022).

## **E. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi beberapa teknik sebagai berikut:

### **1. Tes**

Penelitian ini menggunakan tes sebagai instrumen pengumpulan data yang berisi serangkaian pertanyaan yang dirancang untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, kecerdasan, kemampuan, atau bakat individu maupun kelompok. (Arikunto, 2018). Adapun penggunaan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yakni instrumen tes yang berupa soal esai dan hasilnya digunakan untuk menilai peningkatan keterampilan berpikir analitis siswa pada materi titrasi asam basa.

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

**Tabel III. 2 Soal Berdasarkan Indikator Berpikir Analitis**

No	Indikator Kemampuan Berpikir Analitis	No soal
1	Merumuskan tujuan	1
2	Mengemukakan pertanyaan	2,10
3	Menggunakan informasi	3
4	Memanfaatkan konsep mendasar	4,5
5	Membuat kesimpulan	6
6	Membuat asumsi	7
7	Mengimplikasikan dan konsekuensi	8
8	Mewujudkan sudut pandang	9

Dalam mengukur kedelapan indikator kemampuan berpikir analitis terdapat sebanyak 10 soal esai. Soal-soal tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui persentase siswa pada masing-masing indikator, serta untuk membandingkan kemampuan berpikir analitis antara kedua kelas eksperimen.

## 2. Observasi

Lembar observasi adalah dokumen yang digunakan untuk mencatat hasil pengamatan terhadap berbagai aktivitas yang diharapkan terjadi selama proses pembelajaran. Dalam penelitian ini, digunakan lembar observasi yang terstruktur, dimana sebelum melakukan pengamatan, peneliti telah menyusun pedoman yang memuat aspek-aspek yang akan diamati dalam lembar observasi tersebut yang ditujukan khusus untuk guru (Sugiyono, 2022).

## 3. Dokumentasi

Dokumentasi dalam penelitian ini berfungsi untuk mengumpulkan data dan informasi dari berbagai sumber tertulis maupun visual yang berkaitan dengan objek yang diteliti (Sugiyono, 2022). Penelitian ini menggunakan dokumen sebagai sumber data sekunder untuk memperkuat, melengkapi, dan memverifikasi data yang diperoleh sehingga hasil penelitian menjadi lebih kredibel dan lengkap.

## F. Teknik Analisis Data

### 1. Analisis Instrumen

#### a) Uji Validitas

Uji validitas merupakan aspek yang sangat krusial karena berkaitan dengan ketepatan alat ukur yang digunakan dalam penelitian. Menurut Azwar (dalam Lestari & Rispatiningsih, 2023) mengungkapkan bahwa validitas berasal dari istilah *validity*, yang mengacu pada tingkat ketepatan atau akurasi suatu tes atau skala dalam menjalankan fungsinya sebagai alat ukur. Dalam penelitian ini menggunakan validitas isi dan validitas empiris.

#### 1) Validitas Isi

Menurut Holli, dkk (dalam W. T. Lestari & Rispatiningsih, 2023) validitas isi adalah validitas yang dinilai berdasarkan pengujian kelayakan atau kesesuaian isi tes melalui analisis rasional yang dilakukan oleh panel ahli yang berkompeten atau melalui penilaian dari para pakar (*expert judgement*). Penilaian validitas isi instrumen tes dalam penelitian ini dilakukan oleh Ibu Yuni Fatisa, M.Si., yang merupakan dosen Program Studi Pendidikan Kimia di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Proses penilaian menggunakan skala nilai antara 1 sampai 4. Validasi isi dilakukan dalam dua tahap revisi hingga instrumen tes dianggap memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan dalam penelitian.

**Tabel III. 3 Persentase Uji Validitas Isi**

No	Kriteria	Jumlah Soal	Persentase
1	Valid	16	100%
2	Tidak Valid	0	0%
	Jumlah	16	100%

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 analisis validitas isi yang ditampilkan dalam tabel menunjukkan bahwa 16 butir soal esai telah memenuhi indikator kemampuan berpikir analitis dan dinyatakan valid. Dengan demikian, seluruh instrumen tes tersebut dianggap layak dan dapat digunakan untuk tahap pengujian validitas empiris.

## 2) Validitas Empiris

Validitas empiris diukur dengan membandingkan data yang diperoleh secara langsung di lapangan dengan kriteria yang sudah ditetapkan dalam instrumen. Untuk menguji validitas ini, digunakan analisis *korelasi product moment* sebagai metode statistik yang mengkorelasikan skor item dengan skor total, dengan rumus sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N(\sum XiYi) - (\sum Xi)(\sum Yi)}{\sqrt{\{N\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2\}\{N\sum Yi^2 - (\sum Yi)^2\}}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N = Jumlah responden

$\sum Xi$  = Jumlah skor item

$\sum Yi$  = Jumlah skor total

$\sum Xi^2$  = Jumlah skor kuadrat item

$\sum Yi^2$  = Jumlah skor kuadrat total

$\sum XY$  = Jumlah perkalian skor item dengan skor total

Suatu butir soal dapat dinyatakan valid atau tidak dengan membandingkan nilai  $r_{xy}$  dan  $r_{tabel}$  dengan *korelasi product moment* dengan  $\alpha=0,05$ . Jika nilai  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , maka butir soal dianggap valid secara empiris. Hal ini menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara butir soal tersebut dengan skor total,



sehingga soal tersebut layak digunakan dalam instrumen pengukuran (Wulan & Rusdiana, 2014). Jumlah responden dalam penelitian ini sebanyak 33 orang dan tingkat signifikansi sebesar 5%, nilai  $r$  tabel yang dijadikan acuan adalah 0,355. Rincian hasil uji validitas butir soal disajikan pada Tabel III.4.

**Tabel III. 4 Persentase Uji Validitas Empiris**

No	Kriteria	No Soal	Jumlah	Persentase
1	Valid	1,2,3,5,6,9,11,12,15,16	10	62,5%
2	Tidak Valid	4,7,8,10,13,14	6	37,5%
Jumlah			16	100%

Berdasarkan rekapitulasi pada Tabel III.4 diperoleh sebanyak 10 butir soal esai yang dinyatakan valid dari total 16 soal yang diujikan. Dalam pelaksanaan *pretest* dan *posttest* pada penelitian ini, seluruh soal yang digunakan merupakan soal-soal yang telah terbukti valid, yaitu sebanyak 10 butir soal.

#### b) Uji Reliabilitas

Reliabilitas merujuk pada sifat sesuatu yang dapat dipercaya, stabil, atau konsisten. Demikian pula, sebuah tes dikatakan reliabel apabila mampu menghasilkan hasil yang konsisten atau stabil ketika dilakukan pengulangan beberapa kali (Kurniawati, 2018). Penghitungan reliabilitas untuk soal berbentuk uraian dilakukan menggunakan rumus Alpha, yang dituliskan sebagai berikut:

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_{b^2}}{\sigma_t^2} \right) \quad \sigma^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}$$

Penjelasan:

$r_{11}$  = Reliabilitas instrument

$K$  = Banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

$\sum \sigma_{b^2}$  = Jumlah varians butir

$\sigma_t^2$  = Varians total

$X$  = Skor total

Hasil akhir diperoleh dari perbandingan antara nilai  $r_{hitung}$  dan  $r_{tabel}$  pada tingkat signifikansi 5%. Jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , maka soal dinyatakan reliabel. Interpretasi reliabilitas dapat dilakukan berdasarkan kriteria yang tercantum dalam Tabel III.5.

**Tabel III. 5 Klasifikasi Interpretasi Koefisien Realibilitas**

Koefisien Korelasi	Kriteria Realibilitas
$0,81 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,61 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 < r_{11} \leq 0,61$	Cukup
$0,21 < r_{11} \leq 0,41$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,21$	Sangat Rendah

Pengujian reliabilitas instrumen dilakukan untuk mengetahui sejauh mana soal-soal tersebut dapat dipercaya (Kurniawati, 2018). Berdasarkan hasil uji coba instrumen yang dianalisis menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel*, diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,76. Nilai ini termasuk dalam kategori tinggi karena berada pada rentang  $0,61 < r_{11} \leq 0,80$ .

#### c) Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran merupakan angka yang menggambarkan seberapa sulit atau mudah suatu soal. Nilai tingkat kesukaran ini berkisar antara 0,00 hingga 1,00, dimana nilai 0,00 menunjukkan soal yang sangat sulit, sedangkan nilai 1,00 menunjukkan soal yang sangat mudah (Arikunto, 2018). Analisis tingkat kesukaran soal dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

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

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

Penjelasan:

$P$  = Tingkat Kesulitan

$B$  = Jumlah skor yang diperoleh peserta didik di setiap butir soal

$J_s$  = Jumlah skor maksimal tes seluruh peserta didik di setiap butir soal

Hasil analisis tingkat kesulitan dapat diklasifikasikan ke dalam kategori yang dapat dilihat pada Tabel III.6.

**Tabel III. 6 Indeks Kesukaran**

Indeks Kesukaran	Interpretasi
$P > 0,70$	Mudah
$0,30 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$P < 0,30$	Sukar

Hasil analisis tingkat kesukaran soal yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* menunjukkan bahwa 10% soal termasuk kategori sulit, 60% dalam kategori sedang, dan 30% dalam kategori mudah. Detail distribusi tingkat kesukaran soal berdasarkan kategori yang dapat dilihat pada Tabel III.7.

**Tabel III. 7 Persentase Tingkat Kesukaran Soal**

No	Kriteria	No Soal	Jumlah	Persentase
1	Sukar	15	1	10%
2	Sedang	3,5,9,11,12,16	6	60%
3	Mudah	1,2,6	3	30%
<b>Jumlah</b>			<b>10</b>	<b>100%</b>

Soal yang ideal adalah soal yang tidak terlalu mudah maupun terlalu sulit. Soal yang terlalu mudah biasanya tidak memotivasi siswa untuk berusaha lebih keras dalam mengerjakannya. Sebaliknya, soal yang terlalu sulit dapat membuat siswa merasa putus asa dan kehilangan semangat untuk mencoba lagi karena soal tersebut berada di luar kemampuan mereka (Arikunto, 2018).

#### d) Daya Pembeda

Kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa dengan kemampuan tinggi dan siswa dengan kemampuan rendah disebut daya pembeda (Arikunto, 2018). Daya pembeda ini sangat penting agar instrumen evaluasi dapat memberikan informasi yang tepat mengenai tingkat pemahaman siswa. Rumus untuk menghitung indeks daya pembeda adalah:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = P_A - P_B$$

Penjelasan:

D = Daya Pembeda

BA = Banyaknya peserta kelompok atas yang jawab benar

BB = Banyaknya peserta kelompok bawah yang jawab benar

JA = Banyaknya peserta kelompok atas

JB = Banyaknya peserta kelompok bawah

PA = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

PB = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Setelah diperoleh nilai indeks daya pembeda, nilai tersebut kemudian dianalisis sesuai dengan kriteria yang terdapat pada Tabel III.8.

**Tabel III. 8 Klasifikasi Interpretasi Daya Pembeda Soal**

Daya Pembeda	Interpretasi
Negatif	Tidak Baik
0,00 - 0,20	Jelek
0,20 - 0,40	Cukup
0,40 - 0,70	Baik
0,70 - 1,00	Baik Sekali

Nilai indeks daya pembeda yang semakin tinggi menunjukkan bahwa soal tersebut semakin efektif dalam membedakan antara peserta didik yang sudah

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



memahami materi dengan yang belum. Rentang nilai indeks daya pembeda berada antara -1,00 hingga +1,00 (Arikunto, 2018). Pengujian daya pembeda bertujuan untuk mengklasifikasikan soal ke dalam kategori mulai dari tidak baik hingga sangat baik. Hasil analisis daya pembeda dapat dilihat pada Tabel III.9.

**Tabel III. 9 Persentase Daya Pembeda Butir Soal**

No	Kriteria	No Soal	Jumlah	Persentase
1	Tidak Baik	-	0	0%
2	Jelek	-	0	0%
3	Cukup	2,6,9,15,16	5	50%
4	Baik	1,3,5,11,12	5	50%
5	Baik Sekali	-	0	0%
<b>Jumlah</b>			<b>10</b>	<b>100%</b>

Berdasarkan analisis terhadap tabel yang tersedia, hasil perhitungan daya pembeda butir soal menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* menunjukkan bahwa 50% soal tergolong dalam kategori daya pembeda cukup, sementara 50% lainnya masuk dalam kategori daya pembeda baik.

## 2. Analisis Data

### a) Analisis Data Awal

#### 1) Uji Normalitas

Pengujian normalitas dilakukan untuk memastikan apakah kedua kelompok data mengikuti distribusi normal. Hal ini penting karena salah satu syarat dalam analisis data menggunakan uji t adalah bahwa setidaknya salah satu kelompok data harus memiliki distribusi yang normal. Dalam penelitian ini, uji normalitas yang digunakan adalah uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan rumus sebagai berikut:

$$Z = \frac{X_i - X}{S}$$

#### 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.

Keterangan:

$X_i$  = angka pada data

$\bar{X}$  = rata-rata data

$S$  = Standar deviasi

Hipotesis yang diuji yaitu:

$H_0$  = Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1$  = Sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Jika nilai signifikansi (*Sig.*) atau probabilitas  $< 0,05$ , maka distribusi data dianggap tidak normal. Sebaliknya, jika nilai (*Sig.*) atau probabilitas  $> 0,05$ , maka distribusi data dianggap normal (Nuryadi et al., 2017).

#### a. Uji Normalitas Sampel

Sampel yang ideal dalam penelitian adalah data yang memiliki distribusi normal dan homogen. Uji normalitas sampel dilakukan dengan menggunakan data hasil sumatif siswa dari materi sebelumnya pada kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II. Setelah dilakukan uji normalitas, hasil menunjukkan bahwa kedua kelas tersebut memiliki distribusi yang normal, sehingga analisis dapat dilanjutkan ke uji statistik berikutnya. Hasil uji normalitas yang telah dianalisis disajikan dalam Tabel III.10.

**Tabel III. 10 Hasil Uji Normalitas Kelas Sampel**

Kelas	Kolmogorov-Smirnov		
	Statistic	df	Sig.
XI 8	.081	47	.200
XI 9	.104	47	.200
XI 10	.080	47	.200

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

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

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

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

Analisis sampel dilakukan menggunakan aplikasi SPSS versi 25 dengan uji *Descriptive Statistics*. Berdasarkan Tabel III.10 dan hasil uji *Kolmogorov-Smirnov*, nilai signifikansi untuk variabel nilai sumatif siswa pada kelas XI 8, XI 9, dan XI 10 adalah 0,200. Karena nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05 dapat disimpulkan bahwa distribusi data ketiga kelas tersebut normal. Dengan demikian, uji homogenitas dapat dilaksanakan untuk menentukan kelas yang akan dipilih sebagai sampel.

#### **b. Uji Normalitas *Pretest-Posttest***

Uji normalitas juga diterapkan pada hasil *pretest* dan *posttest* siswa guna mengetahui apakah data dari kedua kelas sampel dalam penelitian ini berdistribusi normal. Pengujian ini memiliki peran penting untuk memastikan bahwa data memenuhi syarat dasar dalam penggunaan uji statistik parametrik (Nuryadi et al., 2017). Terpenuhinya syarat tersebut, perbedaan hasil antara kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II setelah diberi perlakuan yang berbeda dapat diyakini sebagai dampak nyata dari perlakuan tersebut, bukan karena penyimpangan distribusi data. Oleh karena itu, langkah ini turut memperkuat keabsahan temuan dalam penelitian.

Sebelum penelitian dilaksanakan, untuk memastikan bahwa kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II memiliki tingkat kemampuan awal yang serupa, dilakukan pemberian *pretest* terlebih dahulu. *Pretest* ini bertujuan untuk mengukur pengetahuan siswa sebelum mengikuti pembelajaran. Setelah proses pembelajaran selesai dilaksanakan, siswa kemudian diberikan *posttest* untuk mengukur sejauh mana kemampuan kognitif mereka berkembang setelah diberi

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

perlakuan yang berbeda di masing-masing kelas. Data yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* pada kedua kelas sampel ini nantinya akan dianalisis menggunakan *Independent Sample t-test* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan. Sebelum melaksanakan *Independent Sample t-test*, langkah pertama yang harus dilakukan adalah menguji normalitas data, karena uji normalitas merupakan prasyarat penting untuk memastikan bahwa data yang akan dianalisis memenuhi asumsi dasar yang diperlukan dalam analisis statistik menggunakan *Independent Sample t-test*.

Uji normalitas dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode statistik yang dibantu oleh aplikasi SPSS versi 25, dengan penerapan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Data dikatakan berdistribusi normal jika nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar dari 0,05. Hasil uji normalitas untuk nilai *pretest* pada eksperimen I dan kelas eksperimen II dapat dilihat pada Tabel III.11.

**Tabel III. 11 Hasil Normalitas *Pretest* Dua Kelas Sampel**

Kelas	Kolmogorov-Smirnov		
	Statistic	df	Sig.
Eksperimen I	.124	47	.068
Eksperimen II	.123	47	.072

Merujuk pada Tabel III.11, hasil *pretest* di kelas eksperimen I menunjukkan distribusi normal dengan nilai signifikansi sebesar 0,068. Sementara itu, *pretest* di kelas eksperimen II juga menunjukkan distribusi normal dengan nilai signifikansi 0,072. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data *pretest* dari kedua kelas yang dijadikan sampel memenuhi syarat normalitas karena nilai signifikansi masing-masing lebih besar dari 0,05.



**Tabel III. 12 Hasil Normalitas *Posttest* Dua Kelas Sampel**

Kelas	Kolmogorov-Smirnov		
	Statistic	df	Sig.
Eksperimen I	.112	47	.181
Eksperimen II	.113	47	.168

Berdasarkan pada Tabel III.12, hasil *posttest* di kelas eksperimen I yang mengindikasikan bahwa data berdistribusi normal dengan nilai signifikansi sebesar 0,181. Begitu pula pada kelas eksperimen II juga menunjukkan distribusi normal dengan nilai signifikansi 0,168. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data *posttest* dari kedua kelas sampel memenuhi kriteria distribusi normal karena nilai signifikansi masing-masing lebih besar dari 0,05.

## 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan prosedur statistik yang bertujuan untuk menunjukkan bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi dengan variansi yang sama. Dalam penelitian ini uji homogenitas yang digunakan adalah uji *Levene* dengan menggunakan bantuan *software* SPSS. Jika hasil perhitungan data awal menunjukkan bahwa nilai signifikan  $> 0,05$  artinya secara signifikan sampel bersifat homogen (Nuryadi et al., 2017).

### a. Uji Homogenitas Sampel

Uji homogenitas terhadap kelas sampel dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS versi 25 menggunakan analisis *Compare Means - One Way ANOVA*. Berdasarkan hasil analisis uji homogenitas, diketahui bahwa ketiga kelas memiliki sifat homogen. Dengan demikian, dua kelas dapat dipilih secara acak untuk dijadikan sebagai kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II dalam pelaksanaan penelitian. Hasil uji homogenitas tersebut ditampilkan pada Tabel III.13.

**Tabel III. 13 Hasil Uji Homogenitas Kelas Sampel**

Nilai Sumatif	<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
	.533	2	138	.588

Apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 atau 5%, maka dapat disimpulkan bahwa varians dari dua atau lebih kelompok populasi bersifat homogen. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh nilai signifikansi sebesar  $0,588 > 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa, sesuai dengan pedoman pengambilan keputusan dalam uji homogenitas, varians nilai sumatif siswa pada kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II adalah bersifat homogen.

#### **b. Uji Homogenitas *Pretest-Posttest***

Pengujian normalitas data selesai dilakukan, langkah selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas. Pengujian ini merupakan salah satu syarat utama sebelum melakukan analisis *Independent Sample t-test*. Uji homogenitas bertujuan untuk menentukan apakah beberapa kelompok dalam data penelitian memiliki varians yang sama atau tidak. Secara sederhana, keseragaman mengindikasikan bahwa kumpulan data yang dianalisis memiliki karakteristik yang sama (Nuryadi et al., 2017).

Uji homogenitas dilakukan dalam penelitian ini dengan bantuan aplikasi SPSS versi 25 menggunakan analisis *Compare Means - One Way ANOVA*. Data dikatakan homogen jika nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar dari 0,05 atau 5%. Hasil uji homogenitas nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen I dan II disajikan pada Tabel III.14.

**Tabel III. 14 Hasil Homogenitas *Pretest-Posttest* Dua Kelas Sampel**

Data	Kelas	Levene Statistic	Sig.
<i>Pretest</i>	Eksperimen I dan Eksperimen II	2.808	.097
<i>Posttest</i>	Eksperimen I dan Eksperimen II	1.826	.180

Hasil homogenitas data *pretest* di kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II dilihat dalam Tabel III.14 dengan nilai signifikansi sebesar 0,097. Pada data *posttest* di kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II dengan nilai signifikansi sebesar 0,180. Maka dapat disimpulkan bahwa analisis data *pretest* dan *posttest* dari kedua kelas sampel bersifat homogen karena nilai signifikansi masing-masing lebih besar dari 0,05.

#### **b) Analisis Data Akhir**

##### **1) Uji T (t-Test)**

Uji T (t-Test) merupakan uji komparasi untuk membedakan kemampuan berpikir analitis antara siswa yang menerapkan praktikum riil dengan praktikum virtual. Prasyarat utama untuk melakukan uji t adalah data harus memiliki distribusi normal. Setelah prasyarat ini terpenuhi, maka data dapat dianalisis menggunakan rumus Uji-t untuk sampel *independent* berikut ini:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}}$$

Keterangan:

t = Nilai t (nilai perbedaan yang dicari)

$s^2$  = Varians populasi

$N_1$  = Jumlah anggota sampel kelas eksperimen I

$N_2$  = Jumlah anggota sampel kelas eksperimen II

#### 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.

$x_1$  = Rata-rata kelas eksperimen I

$x_2$  = Rata-rata kelas eksperimen II

Taraf signifikan ditetapkan sebesar  $\alpha = 0,05$ . Selanjutnya dicari  $t_{\text{tabel}}$  pada tabel distribusi -t dengan ketentuan derajat kebebasan atau db = n-2, selanjutnya membandingkan  $t_{\text{hitung}}$  dan  $t_{\text{tabel}}$ . Apabila  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$  maka  $H_0$  ditolak (Mundir, 2013).

#### 2) Uji N-Gain (Gain Ternormalisasi)

Uji N-Gain digunakan untuk menilai seberapa efektif suatu proses pembelajaran. Pendekatan ini menyediakan dasar yang kuat untuk menilai tingkat kontribusi program pembelajaran terhadap peningkatan pemahaman siswa. Skor N-Gain memiliki rentang antara -1 sampai 1. Jika nilainya positif, hal ini menandakan adanya peningkatan hasil belajar peserta didik setelah proses pembelajaran, sedangkan nilai negatif menunjukkan adanya penurunan hasil belajar setelah pembelajaran berlangsung (Sukarelawan et al., 2024). Rumus uji N-Gain yang digunakan untuk menghitung skor tersebut adalah:

$$G = \frac{Sp_o - Sp_r}{SI - Sp_r}$$

Keterangan:

G = Perhitungan N-gain

$Sp_o$  = Skor *Posttest*

$Sp_r$  = Skor *Pretest*

SI = Skor Ideal

Untuk mengidentifikasi kategori peningkatan skor N-Gain, kriteria Gain ternormalisasi pada Tabel III.15 dapat digunakan sebagai acuan.



**Tabel III. 15 Klasifikasi Interpretasi N-Gain**

Nilai N-Gain	Interpretasi
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan

Tingkat keefektifan intervensi yang diterapkan dapat ditentukan melalui rujukan pada Tabel III.16.

**Tabel III. 16 Tafsiran Efektivitas N-gain**

Persentase (%)	Interpretasi
< 40	Tidak efektif
40 - 55	Kurang efektif
56 - 75	Cukup efektif
> 76	Efektif

Berdasarkan uji N-gain, peneliti dapat mengukur efektivitas metode praktikum riil dan praktikum virtual dalam mendukung kemampuan berpikir analitis siswa dengan membandingkan hasil *pretest* dan *posttest*. Uji ini memungkinkan peneliti untuk mengetahui sejauh mana peningkatan yang terjadi dan mengkategorikannya ke dalam tingkat efektivitas tinggi, sedang, rendah, tidak terjadi peningkatan, atau terjadi penurunan sesuai dengan 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.

2. Dilarang mengumumkan 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:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 temuan penelitian maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat perbedaan signifikan antara kemampuan berpikir analitis siswa pada kelas yang diberikan praktikum riil dan kelas yang diberikan praktikum virtual. Rata-rata hasil *posttest* menunjukkan skor sebesar 86,01% untuk kelas yang diberikan praktikum riil dan 83,24% untuk kelas yang diberikan praktikum virtual. Hasil uji-t menunjukkan nilai signifikansi (*Sig. 2-tailed*) sebesar  $0,022 < 0,05$ , sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.
2. Pembelajaran menggunakan metode praktikum riil terbukti lebih efektif dibandingkan dengan metode praktikum virtual dalam mendukung kemampuan berpikir analitis siswa pada materi titrasi asam basa di SMA Negeri 8 Pekanbaru. Efektivitas tersebut ditunjukkan oleh persentase nilai N-gain pada kelas eksperimen I yang diberikan praktikum riil sebesar 76% yang termasuk dalam kategori efektif, sedangkan kelas eksperimen II yang diberikan praktikum virtual menunjukkan persentase nilai N-gain sebesar 72% yang tergolong dalam kategori cukup efektif.
3. Hasil data kemampuan berpikir analitis siswa pada kelas eksperimen I yang mengikuti praktikum riil memiliki persentase lebih tinggi pada tujuh indikator, yaitu merumuskan tujuan, menggunakan informasi, mengemukakan pertanyaan, membuat kesimpulan, membuat asumsi, mengimplikasikan dan konsekuensi, serta mewujudkan sudut pandang, karena siswa mengamati

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

langsung dan menggunakan alat sehingga melatih berpikir analitis siswa berdasarkan pengalaman langsung. Sementara itu, kelas dengan praktikum virtual unggul pada indikator memanfaatkan konsep mendasar dikarenakan menyediakan simulasi terstruktur yang membantu siswa berpikir analitis melalui pemahaman konsep dan interpretasi data.

### B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan temuan dalam pelaksanaan pembelajaran menggunakan metode praktikum riil dan praktikum virtual, maka dapat disarankan sebagai berikut.

1. Kepada guru diharapkan untuk mengoptimalkan penggunaan metode praktikum riil dalam pembelajaran kimia khususnya pada materi titrasi asam basa karena terbukti lebih efektif dalam mendukung kemampuan berpikir analitis siswa. Namun demikian, praktikum virtual tetap dapat dimanfaatkan sebagai alternatif terutama saat fasilitas laboratorium terbatas.
2. Kepada siswa disarankan untuk aktif mengikuti seluruh rangkaian kegiatan praktikum baik riil maupun virtual serta berusaha meningkatkan kemampuan berpikir analitis melalui kegiatan belajar mandiri, diskusi kelompok, dan latihan soal. Siswa juga diharapkan mampu memanfaatkan teknologi sebagai sumber belajar tambahan yang dapat memperkuat pemahaman konsep-konsep kimia secara menyeluruh.
3. Bagi peneliti selanjutnya dapat meneliti efektivitas yang menggabungkan metode praktikum riil dan virtual dalam proses pembelajaran.

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

- Abu, S. H. N., Rahman, N. A., & Mauraji, I. S. W. (2025). Keterampilan Proses Sains dalam Konteks Project Praktikum Sederhana Berbasis Etnokimia: Sebuah Telaah Literatur. *Arfak Chem: Chemistry Education Journal*, 8(1), 725–736.
- Alauhdin, M. (2020). *Kimia Analitik Dasar*. UNNES Press.
- Amiza, R. F., & Aloysius, H. P. (2024). Penerapan Model Pembelajaran POGIL pada Konsep Asam Basa terhadap Kemampuan Berpikir Analitis Siswa. *Jurnal Riset Pembelajaran Kimia*, 9(1), 13–26. <https://journal.student.uny.ac.id/index.php/jrpk>
- Anggraeni, Y., Bakti, I., & Mahdian, M. (2022). Perbedaan Motivasi dan Perbedaan Hasil Belajar antara Model Problem Based Learning Menggunakan Laboratorium Riil dengan Laboratorium Virtual. *JCAE (Journal of Chemistry And Education)*, 5(2), 86–94. <https://doi.org/10.20527/jcae.v5i2.1200>
- Anggraini, T., Nurhamidah, & Rohia, S. (2022). Analisis Hubungan Pelaksanaan Pratikum terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa SMA Negeri di Kota Bengkulu. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, 6(1), 28–34.
- Arikunto, S. (2018). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara.
- Astuti, R., Setianingsih, G. M., & Rahayu, S. (2021). Efektivitas Praktikum Biokimia Secara Luring Dan Daring Guna Meningkatkan Pemahaman Materi Protein Pada Mahasiswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Sains*, 2(1), 13–18.
- Aulia, H., Ramdani, A., & Sedijani, P. (2023). Pengaruh Pembelajaran Sistem Pernapasan pada Manusia Berbasis Praktikum terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. *Journal of Classroom Action Research*, 5(3), 55–60.
- Bustomi, Sukardi, I., & Astuti, M. (2024). Pemikiran Konstruktivisme dalam Teori Pendidikan Kognitif Jean Piaget dan Lev Vygotsky. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 7(3), 16376–16383.
- Chairunisa Ayu Saputri, Erna Agung Rakhmawati, & Charlis Palupi. (2024). Peningkatan Pengetahuan Siswa Sekolah Dasar Tentang Bahan Tambahan Pangan Berbahaya Dengan Metode Eksperimen Laboratorium. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 2(4), 359–363. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v2i4.284>
- Chang, R. (2005). *Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti*. Erlangga.
- Damayanti, V., & Novita, D. (2024). Development Problem Based Learning Oriented E-worksheet to Train Analytical Skills on Chemical Equilibrium Material. *Jurnal Kependidikan Kimia*, 12(3), 544–561.
- Dewi, A., Pendidikan, U., & Singaraja, G. (2019). Komparasi Praktikum Riil dan Praktikum Virtual terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa SMA pada

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

© 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.

Pembelajaran Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 3(2), 85–93.

Elder, L., & Paul, R. (2007). *The Thinker's Guide to Analytic Thinking: How to Take Thinking Apart and What to Look for When You Do*. Foundation for Critical Thinking. <https://doi.org/10.5771/9781475869897-97>

Fadli, R., Surjono, H. D., Sari, R. C., Fivia, E., Hakiki, M., Hidayah, Y., Triyono, M. B., & Samala, A. D. (2024). Effectiveness of Mobile Virtual Laboratory Based on Project-Based Learning to Build Constructivism Thinking. *International Journal of Interactive Mobile Technologie*, 18(6), 40–55.

Fitriani, F., Wirawan Fadly, & Ulinuha Nur Faizah. (2021). Analisis Keterampilan Berpikir Analitis Siswa pada Tema Pewarisan Sifat. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(1), 55–67. <https://doi.org/10.21154/jtii.v1i1.64>

Haberbosch, M., Deiters, M., & Schaal, S. (2025). Combining Virtual and Hands-on Lab Work in a Blended Learning Approach on Molecular Biology Methods and Lab Safety for Lower Secondary Education Students. *Education Sciences*, 15(2), 2–19. <https://doi.org/10.3390/educsci15020123>

Hamidy, A. N., Sudarti, & Nuraini, L. (2022). Pengaruh Metode Praktikum terhadap Kemampuan Analisis Siswa dalam Memecahkan Masalah pada Materi Pengukuran di SMAN 5 Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 11(4), 137–143. <https://doi.org/10.19184/jpf.v11i4.35602>

Harahap, F. S., Lubis, J. A., & Hasibuan, J. Y. (2021). Perbedaan Penggunaan Laboratorium Virtual dan Laboratorium Real terhadap Hasil Belajar Ditinjau dari Sikap Ilmiah Siswa pada Pokok Bahasan Asam Basa di SMA Negeri 1 Sipirok. *CHEDS: Journal of Chemistry, Education, and Science*, 5(2), 50–55.

Haryanti, I., Lubis, F. H., & Kurniawati, Y. (2023). Penerapan Virtual Laboratory dengan Menggunakan Model Problem Based Learning (PBL) untuk Mendukung Proses Pembelajaran Kimia. *Journal of Chemistry Education and Integration*, 2(1), 42–49. <https://doi.org/10.24014/jcei.v2i1.21771>

Haryanti, L., Mukhlis, & Badlisyah, T. (2024). Implementasi Pelaksanaan Praktikum Kimia Jenjang SMA di Kabupaten Pidie. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 2(1), 67–75.

Haryono, H. E. (2019). *Kimia Dasar*. Deepublish.

Hendrajanti, P., & Rochmiyati, S. (2023). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis dengan Discovery Learning Berbantuan Virtual Chemistry Laboratory. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia*, 6(1), 30–38. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPPSI/article/view/55290>

Inayah, N., & Lubab, A. (2023). Enhancing Analytical Thinking Skills and Scientific Attitudes of Prospective Science Teacher Students through Pre-Practicum Virtual Simulation. *Edusainstika: Jurnal Pembelajaran MIPA*, 15(2), 176–185.

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

- Indah Ramadhani, N., & Muchlis. (2023). Pengembangan LKDP Berorientasi Assessment for Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Titration Asam Basa. *Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Universitas Halu Oleo*, 8(3), 171.
- Indis, N. Al, Syahara, M. A., & Rosyadi, A. S. A. I. (2023). Pelatihan Penentuan Kadar Cuka Makanan dengan Metode Titration dalam Acara MGMP Kimia Madrasah Aliyah Se-Kabupaten Kediri. *Jurnal Jejaring Matematika Dan Sains*, 1(1), 9–16.
- Jannah, R., & Refelita, F. (2023). Pengaruh Pembelajaran Kimia Berbasis Praktikum dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Koloid. *COMSERVA : Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 3(02), 736–747. <https://doi.org/10.59141/comserva.v3i02.821>
- Kristianawati, A., Priyayi, D. F., & Krave, A. S. (2021). Hubungan Keterampilan Laboratorium dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Proses Pembelajaran Materi Jaringan Tumbuhan. *Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 5(2), 69–76. <http://jurnal.um-palembang.ac.id/index.php/dikbio>
- Kurniawati, Y. (2018). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian Pendidikan Kimia*. Kreasi Edukasi.
- Kurniawati, Y. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan Bidang Ilmu Kimia*. Cahaya Firdaus.
- Kurniawati, Y., & Fatisa, Y. (2016). Evaluasi Program Pemodelan dan Simulasi Laboratorium Kimia pada Mahasiswa Calon Guru. *Edusains*, 8(2), 201–211.
- Kurniawati, Y., & Rahmawati, S. (2024). Identifikasi Kesulitan Siswa dalam Pelaksanaan Praktikum Kimia Madrasah Aliyah Swasta di Kota Pekanbaru. *Unesa Journal of Chemical Education*, 13(3), 251–257.
- Laila, Z., Nuvitalia, D., & Saptaningrum, E. (2019). Penggunaan Alat Peraga Gerak Proyektil terhadap Kemampuan Berpikir Analitis Siswa SMA. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 10(1), 43–50. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v10i1.3380>
- Lestari, Aprilia, L., Fortuna, N., Cahyo, R. N., Fitriani, S., Mulyana, Y., & Kusumaningtyas, P. (2023). Review: Laboratorium Virtual untuk Pembelajaran Kimia di Era Digital. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.34312/jjec.v5i1.15008>
- Lestari, S., Mursali, S., & Royani, I. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Langsung Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Ilmiah Biologi*, 6(1), 67–79.
- Lestari, W. T., & Rispatiningsih, D. M. (2023). Validitas Isi Instrumen TPACK pada Calon Guru Kimia menggunakan Aplikasi Model Rasch. *JIMAD : Jurnal Ilmiah Mutiara Pendidikan*, 1(2), 16–25. <https://doi.org/10.61404/jimad.v1i2.87>

- Lukum, A. (2022). *Dasar-Dasar Kimia Analitik*. Uwais Inspirasi Indonesia.
- Mahzum, E., Halim, A., Usfia, N., & Herliana, F. (2024). The Effect of Using PhET Simulation Based Virtual Labs on Students Analytical Thinking Ability. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(5), 2238–2242. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i5.4791>
- Martiwi, E. M., & Pertiwi, F. N. (2023). Keterampilan Berpikir Analitis Siswa melalui Pembelajaran Group Investigation dengan Pendekatan Science Literacy. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 3(1), 20–29. <https://doi.org/10.21154/jtii.v3i1.871>
- Matsna, F. U., Rokhimawan, M. A., & Rahmawan, S. (2023). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Praktikum pada Materi Titrasi Asam Basa Kelas XI SMA/MA. *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 6(1), 21. <https://doi.org/10.31602/dl.v6i1.9187>
- Muhsin, L. B., & Laksono, E. W. (2023). Development of Integrated Assessment to Measure student's Analytical Thinking Skills and Scientific Attitudes for Chemical Equilibrium Topic. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(2), 556–562. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i2.2191>
- Muis, A. (2022). Pembelajaran Sains Menggunakan Lab Riil dan Virtual Ditinjau dari Kemampuan Proses Sains dan Pengaruhnya Terhadap Hasil Belajar. *Jurnal Kewarganegaraan*, 6(1), 195–201.
- Mulyani, S., & Kurniawati, Y. (2024). Efektivitas Pembelajaran Menggunakan Percobaan Maya terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Analitis Peserta Didik. *UNESA Journal of Chemical Education*, 13(3), 268–275.
- Mundir. (2013). *Statistik Pendidikan*. STAIN Jember Press.
- Nasution, L., Rinjani, B. N. K. P., Hunaepi, H., & Samsuri, T. (2023). The Analytical Thinking Ability of Prospective Science Teachers: An Overview of Study Programs and Gender. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(Special Issue), 1144–1150. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9ispecialissue.5256>
- Ningsih, D. W., Muchlis, & Suti'ah, S. (2023). Upaya Peningkatan Hasil Belajar Kimia Siswa melalui Model Discovery Learning pada Bahan Titrasi Asam Basa. *Jurnal Citra Magang Dan Persekolahan (JCMP)*, 1(3), 27–33.
- Nurjanah, I. E., Irawan, E., Ekapti, R. F., & Faizah, U. N. (2021). Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Analitis. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(2), 108–117. <https://doi.org/10.21154/jtii.v1i2.142>
- Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). Buku Ajar Dasar-dasar Statistik Penelitian. In *Sibuku Media*.
- Prasetya, D., Rasmawan, R., & Hadi, L. (2021). Pengembangan Chemistry Quartet

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

Card (Chemqurca) pada Materi Sistem Koloid Di SMA Negeri 8 Pontianak. *Jurnal Education and Development*, 92(2), 36–41.

Putri, Z. S., & Kurniawati, Y. (2021). The Effectiveness of Learning Using Virtual Laboratory Toward Student Critical Thinking Ability on Acid-Base Titration Lesson. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 13(1), 14–20. <https://doi.org/10.22437/jisic.v13i1.12670>

Rahayu, S. F., Ulfah, M., Agustini, F., & Kusumawati, Y. (2023). Peningkatan Hasil Belajar Kognitif Siswa Materi Sistem Ekskresi dengan Metode Praktikum. *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(2), 122–127. <https://doi.org/10.25157/jpb.v11i2.11053>

Rofingah, N., & Fadly, W. (2024). Pengembangan Gambar Ilustratif Naturalis Berbasis Literasi Sains untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Analitis. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 4(2), 157–170.

Saputra, W. D., & Kurniawati, Y. (2021). Desain Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Praktikum Pengenalan Alat Laboratorium Kimia Sekolah Menengah Atas. *Journal of Natural Science and Integration*, 4(2), 268. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v4i2.12068>

Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Sujono, R. N., Maryati, M., & Jumadi, J. (2023). Science Virtual Laboratory Implementation to Improve Students' Critical Thinking Skills: A Content Analysis. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), 190–195. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i6.2810>

Sukarelawan, M. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. (2024). *N-Gain vs Stacking: Analisis perubahan abilitas peserta didik dalam desain one group pretest-posttest*. Suryacahya.

Tiak, L., Tani, D., & Caroles, J. D. S. (2019). Penerapan Metode Praktikum Berbasis Bahan Alam dalam Pembelajaran Kimia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Reaksi Redoks. *Oxygenius Journal Of Chemistry Education*, 1(1), 1–4. <https://doi.org/10.37033/ojce.v1i1.95>

Upoyo, A. B. (2022). Peningkatan Kemampuan Berpikir Analitis Siswa Menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) Metode Penemuan Terbimbing. *PAKIS (Publikasi Berkala Pendidikan Ilmu Sosial)*, 2(2), 12–20. <https://doi.org/10.20527/pakis.v2i2.5753>

Wahab, A., Masriani, Sartika, R. P., Studi, P., Kimia, P., & Tanjungpura, U. (2021). Pengembangan Penuntun Praktikum Titrasi Asam Basa Berbasis Inquiri Terbimbing. *Jurnal Education and Development*, 9(3), 75–80.

Widodo, A., Maria, R. A., & Fitriani, A. (2016). Peranan Praktikum Riil dan Praktikum Virtual Dalam Membangun Kreatifitas Siswa. *Jurnal Pengajaran Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 21(1), 92–102. <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v21i1.36262>



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Wulan, E. R., & Rusdiana, A. (2014). *Evaluasi Pembelajaran*. Pustaka Setia Bandung.
2. Yulina, I. K., Permanasari, A., Hernani, H., & Setiawan, W. (2019). Analytical Thinking Skill Profile and Perception of Pre Service Chemistry Teachers in Analytical Chemistry Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/4/042046>



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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta dilindungi UIN Suska Riau

UIN Islamiah 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 LAMPIRAN A PERANGKAT PEMBELAJARAN

### Lampiran A. 1 Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)

#### ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN (ATP)

**Satuan Pendidikan : SMAN 8 Pekanbaru**

**Mata Pelajaran : Kimia**

**Kelas/Semester : XI**

**Fase : F**

<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN</b>	Peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi. Peserta didik memiliki pengetahuan Kimia yang lebih mendalam sehingga menumbuhkan minat sekaligus membantu peserta didik untuk dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan berikutnya agar dapat mencapai masa depan yang baik. Peserta didik diharapkan semakin memiliki pikiran kritis dan pikiran terbuka melalui kerja ilmiah dan sekaligus memantapkan profil pelajar pancasila khususnya jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global
<b>ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN PERTAHUN</b>	Peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian;
<b>RASIONALISASI</b>	Alur dibuat dengan mempertimbangkan hierarki konten materi. Hierarki konten materi pembelajaran yang dimaksud adalah kompetensi yang lebih mudah disampaikan terlebih dahulu sebelum yang kompleks. Selain itu, alur ini juga mempertimbangkan hierarki kompetensi yang tercantum dalam capaian pembelajaran. peserta didik diharapkan mampu memahami interaksi partikel dalam membentuk senyawa sehingga membentuk sifat dan karakteristik suatu senyawa dan berbagai fenomena reaksi-reaksi kimia seperti : termokimia, kecepatan reaksi, kesetimbangan reaksi dan reaksi asam-basa. Dalam pelaksanaannya, alur tujuan pembelajaran ini mengedepankan pemahaman dasar serta penerapannya dalam berbagai aspek kehidupan, seperti: industri, lingkungan, dll

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN	JP	KATA KUNCI	Profil Pelajar Pancasila
11.1 Menganalisis penerapan perhitungan kimia konsep mol dan stoikiometri dalam berbagai reaksi di kehidupan sehari-hari	25 JP	Konsep mol, stoikiometri, konsentrasi larutan, kadar zat	Kreatif, gotong royong, bernalar kritis, objektif
11.2 Merancang, melaksanakan dan membuat laporan percobaan ilmiah tentang penerapan konsep mol dan stoikiometri			Kreatif, gotong royong, bernalar kritis, objektif
11.3 Menganalisis dan menentukan interaksi atom/molekul dalam senyawa kimia yang ada di lingkungan sekitar	25 JP	Ikatan ionik, ikatan kovalen, ikatan logam, ikatan hidrogen, gaya van der Waals, gaya London	Bernalar kritis, mandiri, objektif
11.4 Menganalisis serta menyajikan sifat dan karakteristik suatu senyawa berdasarkan interaksi atom/molekulnya			
11.5 Membuat model bentuk geometri molekul suatu senyawa berdasarkan penerapan teori VSEPR/ domain elektron		Bentuk molekul	Kreatif, gotong royong, bernalar kritis
11.6 Menganalisis konsep perubahan entalpi/energi reaksi kimia dalam termokimia	25 JP	Persamaan termokimia, reaksi eksoterm, reaksi endoterm	Bernalar kritis, mandiri, objektif
11.7 Menentukan nilai perubahan entalpi reaksi kimia berdasarkan data percobaan		Kalorimeter, hukum Hess, energi ikatan	Bernalar kritis, mandiri, objektif
11.8 Menganalisis fenomena di lingkungan sekitar yang berkaitan dengan laju reaksi	25 JP	Laju reaksi	Bernalar kritis, mandiri, objektif
11.9 Menganalisis data percobaan untuk menentukan persamaan laju reaksi suatu reaksi kimia		Persamaan laju reaksi	Bernalar kritis, mandiri, objektif
11.10 Merancang, melaksanakan dan mempresentasikan hasil percobaan		Teori tumbukan, suhu, konsentrasi, luas permukaan	Bernalar kritis, mandiri, objektif

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

ilmiah berdasarkan teori tumbukan dan faktor yang mempengaruhi laju reaksi		bidang sentuh, katalis	
11.11 Menganalisis dan menjelaskan konsep kesetimbangan kimia dengan bahasa sendiri yang lebih sederhana	13 JP	Kesetimbangan kimia	Bernalar kritis, mandiri, objektif
11.12 Menjelaskan dan menyajikan hasil pengolahan data untuk menentukan nilai tetapan kesetimbangan kimia		Tetapan kesetimbangan (konsentrasi & tekanan parsial)	Bernalar kritis, mandiri, objektif
11.13 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi serta menyimpulkan arah kesetimbangan reaksi kimia dalam penerapannya di kehidupan sehari-hari dan industri		Faktor yang mempengaruhi arah kesetimbangan kimia : tekanan, volume, suhu, konsentrasi, katalis	Bernalar kritis, mandiri, objektif
11.14 Menjelaskan konsep asam-basa dengan bahasa sendiri dan menganalisis larutan asam-basa yang ada di kehidupan sehari-hari	15 JP	Asam-Basa	Bernalar kritis, mandiri, inovatif, objektif
11.15 Menentukan kekuatan/ derajat keasaman/kebasaan suatu larutan asam dan basa		pH	Bernalar kritis, mandiri, inovatif, objektif, gotong royong
11.16 Menganalisis fenomena reaksi asam-basa dalam kehidupan sehari-hari	15 JP	Reaksi Asam-Basa, Hidrolisis Garam	Bernalar kritis, mandiri, inovatif, objektif, gotong royong
11.17 Menganalisis dan menentukan derajat keasaman/kebasaan larutan hasil reaksi asam-basa dan larutan garam			Bernalar kritis, mandiri, inovatif, objektif, gotong royong
11.18 Menjelaskan prinsip larutan buffer dan penerapannya di kehidupan sehari-hari	12 JP	Buffer/ Larutan Penyangga	Bernalar kritis, mandiri, inovatif, objektif
11.19 Merancang, melaksanakan dan membuat laporan ilmiah tentang pembuatan larutan buffer pH tertentu			Bernalar kritis, mandiri, inovatif, objektif



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

11.20 Merancang, melaksanakan dan membuat laporan percobaan ilmiah tentang titrasi asam-basa	10 JP	Titrasi Asam-Basa	Bernalar kritis, mandiri, inovatif, objektif
<p><b>GLOSARIUM</b></p> <p><b>Mol:</b> satuan pengukuran dalam Sistem Satuan Internasional (SI) untuk jumlah zat</p> <p><b>Stoikiometri:</b> ilmu yang mempelajari dan menghitung hubungan Kuantitatif dari reaktan dan produk dalam reaksi kimia (persamaan kimia)</p> <p><b>Konsentrasi:</b> perbandingan zat terlarut dengan larutannya dalam suatu larutan</p> <p><b>Kadar:</b> banyak nya zat yang terkandung dalam suatu campuran/ senyawa</p> <p><b>Ikatan Kimia:</b> sebuah proses fisika yang bertanggung jawab dalam interaksi gaya tarik menarik antara dua atom atau molekul yang menyebabkan suatu senyawa diatomik atau poliatomik menjadi stabil</p> <p><b>Polaritas/Kepolaran:</b> pemisahan muatan listrik yang mengarah pada molekul atau gugus kimia yang memiliki momen listrik dipol</p> <p><b>Bentuk Geometri Molekul:</b> penataan atom yang menyusun molekul secara tiga dimensi</p> <p><b>Teori VSEPR (Valence Shell Electron Pair Repulsion):</b> suatu model kimia yang digunakan untuk menjelaskan bentuk-bentuk molekul kimiawi berdasarkan gaya tolakan elektrostatik antar pasangan elektron</p> <p><b>Entalpi:</b> Entalpi adalah kaidah dalam termodinamika yang menyatakan jumlah energi dalam, volume dan tekanan panas dari suatu zat</p> <p><b>Hukum Hess:</b> hukum yang digunakan untuk memprediksi perubahan entalpi dari hukum kekekalan energi (dinyatakan sebagai fungsi keadaan <math>\Delta H</math>) kalorimeter,</p> <p><b>Energi Ikatan:</b> merupakan perubahan entalpi yang diperlukan untuk memutuskan ikatan tertentu dalam satu mol molekul gas</p> <p><b>Kalorimeter:</b> alat yang digunakan untuk mengukur jumlah kalor (panas) yang terlibat dalam suatu perubahan atau reaksi kimia.</p> <p><b>Laju reaksi:</b> berubahnya konsentrasi reaktan/produk per satuan waktu</p> <p><b>Orde:</b> faktor konsentrasi reaktan yang memperngaruhi laju reaksi</p> <p><b>Tetapan laju reaksi:</b> suatu tetapan yang mempengaruhi laju reaksi, dimana besarnya tetapan laju reaksi bergantung pada kondisi reaksi tersebut</p> <p><b>Keseimbangan Kimia:</b> keadaan saat kedua reaktan dan produk hadir dalam konsentrasi yang tidak memiliki kecenderungan lebih lanjut untuk berubah seiring berjalannya waktu</p>			



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

	<p><b>pH (power of Hydrogen):</b> derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan</p> <p><b>Larutan buffer:</b> suatu sistem larutan yang dapat digunakan untuk mempertahankan pH suatu larutan</p> <p><b>Hidrolisis:</b> penguraian zat dalam reaksi kimia yang disebabkan oleh air.</p> <p><b>Garam:</b> senyawa ionik yang terdiri dari ion positif (kation) dan ion negatif (anion), sehingga membentuk senyawa netral (tanpa bermuatan)</p> <p><b>Titration:</b> salah satu metode kimia untuk dapat menentukan konsentrasi suatu larutan dengan cara mereaksikan sejumlah volume larutan itu terhadap sejumlah volume larutan lain yang konsentrasinya itu sudah diketahui</p>
--	---

Guru Kimia SMAN 8 Pekanbaru

Pekanbaru, 19 Mei 2025  
Peneliti

  
**Teja Pratama Putra, M.Pd**  
NIP. 19960531 2023 21 1011

  
**Sandrina Dwi Putri**  
NIM. 12110720139



State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU

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

## Lampiran A. 2 Program Tahunan

### RINCIAN MINGGU EFEKTIF

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI/1

Satuan Pendidikan : SMAN 8 Pekanbaru

Tahun Ajaran : 2024/2025

#### Banyaknya Minggu Dalam Semester I

No	Bulan	Jumlah Minggu	Jumlah Minggu Tak Efektif	Bulan	Kegiatan	Jumlah Minggu Efektif
1.	Juli	5	2	Juli	KBM	3
2.	Agustus	4	0	Agustus	KBM	4
3.	September	4	0	September	KBM	4
4.	Oktober	5	0	Oktober	KBM	5
5.	November	4	0	November	KBM	4
6.	Desember	4	4	Desember	KBM	0
<b>Jumlah</b>		<b>26</b>	<b>6</b>		<b>Jumlah</b>	<b>20</b>

**Jumlah Minggu Efektif Belajar Dalam Semester I** =  $26 - 6 = 20$  minggu

**Jumlah jam pelajaran efektif dalam semester I** =  $20 \text{ minggu} \times 5 \text{ JP} = 100 \text{ JP}$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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

UIN Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU

Mata Pelajaran : Kimia Kelas/Semester : XI/2  
 Satuan Pendidikan : SMAN 8 Pekanbaru Tahun Ajaran : 2024/2025

**Banyaknya Minggu Dalam Semester II**

No	Bulan	Jumlah Minggu	Jumlah Minggu Tak Efektif	Bulan	Kegiatan	Jumlah Minggu Efektif
1.	Januari	5	2	Januari	KBM	3
2.	Februari	4	1	Februari	KBM	3
3.	Maret	4	2	Maret	KBM	2
4.	April	5	4	April	KBM	1
5.	Mei	5	1	Mei	KBM	4
6.	Juni	4	4	Juni	KBM	0
<b>Jumlah</b>		<b>27</b>	<b>6</b>		<b>Jumlah</b>	<b>13</b>

**Jumlah Minggu Efektif Belajar Dalam Semester II** =  $27 - 14 = 13$  minggu

**Jumlah jam pelajaran efektif dalam semester II** =  $13 \text{ minggu} \times 5 \text{ JP} = 65 \text{ JP}$

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



## PROGRAM TAHUNAN (PROTA)

SATUAN PENDIDIKAN : SMAN 8 PEKANBARU  
 MATA PELAJARAN : KIMIA  
 KELAS / FASE : XI (SEBELAS) / F  
 TAHUN PELAJARAN : 2024 / 2025

### CAPAIAN PEMBELAJARAN KIMIA FASE F

Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik; memahami konsep kimia pada makhluk hidup. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi. Peserta didik memiliki pengetahuan Kimia yang lebih mendalam sehingga menumbuhkan minat sekaligus membantu peserta didik untuk dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan berikutnya agar dapat mencapai masa depan yang baik. Peserta didik diharapkan semakin memiliki pikiran kritis dan pikiran terbuka melalui kerja ilmiah dan sekaligus memantapkan profil pelajar Pancasila khususnya jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global.

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman Kimia	Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam keseharian; menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa termasuk pengolahan dan penerapannya dalam keseharian; memahami dan menjelaskan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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:

- 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.

Elemen	Capaian Pembelajaran
	<p>aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian termasuk termokimia dan elektrokimia; memahami kimia organik termasuk penerapannya dalam keseharian.</p>
<p>Keterampilan Proses</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Mengamati</b> Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari obyek yang diamati.</li> <li><b>2. Mempertanyakan dan memprediksi</b> Merumuskan pertanyaan ilmiah dan hipotesis yang dapat diselidiki secara ilmiah.</li> <li><b>3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan</b> Peserta didik merencanakan dan memilih metode yang sesuai berdasarkan referensi untuk mengumpulkan data yang dapat dipercaya, mempertimbangkan resiko serta isu-isu etik dalam penggunaan metode tersebut. Peserta didik memilih dan menggunakan alat dan bahan, termasuk penggunaan teknologi digital yang sesuai untuk mengumpulkan serta mencatat data secara sistematis dan akurat.</li> <li><b>4. Memproses, menganalisis data dan informasi</b> Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. Menggunakan berbagai metode untuk menganalisa pola dan kecenderungan pada data. Mendeskripsikan hubungan antar variabel serta mengidentifikasi inkonsistensi yang terjadi. Menggunakan pengetahuan ilmiah untuk menarik kesimpulan yang konsisten dengan hasil penyelidikan.</li> </ol>

Elemen	Capaian Pembelajaran
	<p><b>5. Mengevaluasi dan refleksi</b></p> <p>Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi dan mengusulkan saran perbaikan untuk proses penyelidikan selanjutnya.</p> <p><b>6. Mengomunikasikan hasil</b></p> <p>Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh termasuk di dalamnya pertimbangan keamanan, lingkungan, dan etika yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.</p>

No	TUJUAN PEMBELAJARAN (TP)	MATERI	Alokasi Waktu
<b>SEMESTER 1</b>			
11.1	Peserta didik mampu menganalisis penerapan perhitungan kimia konsep mol dan stoikiometri dalam berbagai reaksi di kehidupan sehari-hari	Perhitungan Kimia	25 JP
	11.2 Peserta didik mampu merancang, melaksanakan dan membuat laporan percobaan ilmiah tentang penerapan konsep mol dan stoikiometri		

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.

No	TUJUAN PEMBELAJARAN (TP)	MATERI	Alokasi Waktu
11.3	Peserta didik mampu menganalisis dan menentukan interaksi atom/molekul dalam senyawa kimia yang ada di lingkungan sekitar	Ikatan Kimia, Bentuk molekul dan Interaksi antar molekul	25 JP
	11.4 Peserta didik mampu menganalisis serta menyajikan sifat dan karakteristik suatu senyawa berdasarkan interaksi atom/molekulnya		
	11.5 Peserta didik mampu membuat model bentuk geometri molekul suatu senyawa berdasarkan penerapan teori VSEPR/ domain elektron		
3	11.6 Peserta didik mampu menganalisis konsep perubahan entalpi/energi reaksi kimia dalam termokimia	Termokimia	25 JP
	11.7 Peserta didik mampu menentukan nilai perubahan entalpi reaksi kimia berdasarkan data percobaan		
4	11.8 Peserta didik mampu menganalisis fenomena di lingkungan sekitar yang berkaitan dengan laju reaksi	Laju Reaksi	25 JP
	11.9 Peserta didik mampu menganalisis data percobaan untuk menentukan persamaan laju reaksi suatu reaksi kimia		
	11.10 Peserta didik mampu merancang, melaksanakan dan mempresentasikan hasil percobaan ilmiah berdasarkan teori tumbukan dan faktor yang mempengaruhi laju reaksi		



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.

No	TUJUAN PEMBELAJARAN (TP)	MATERI	Alokasi Waktu
Jumlah JP			100 JP
SEMESTER 2			
1	11.11 Peserta didik mampu menganalisis dan menjelaskan konsep kesetimbangan kimia dengan bahasa sendiri yang lebih sederhana	Keseimbangan Kimia	13 JP
	11.12 Peserta didik mampu menjelaskan dan menyajikan hasil pengolahan data untuk menentukan nilai tetapan kesetimbangan kimia		
	11.13 Peserta didik mampu menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi serta menyimpulkan arah kesetimbangan reaksi kimia dalam penerapannya di kehidupan sehari-hari dan industri		
2	11.14 Peserta didik mampu menjelaskan konsep asam-basa dengan bahasa sendiri dan menganalisis larutan asam-basa yang ada di kehidupan sehari-hari	Asam basa	15 JP
	11.15 Peserta didik mampu menentukan kekuatan/ derajat keasaman/kebasaan suatu larutan asam dan basa		
3	11.16 Peserta didik mampu menganalisis fenomena reaksi asam-basa dalam kehidupan sehari-hari	Hidrolisis Garam	15 JP
	11.17 Peserta didik mampu menganalisis dan menentukan derajat keasaman/kebasaan		

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

No	TUJUAN PEMBELAJARAN (TP)	MATERI	Alokasi Waktu
	larutan hasil reaksi asam-basa dan larutan garam		
4	11.18 Peserta didik mampu menjelaskan prinsip larutan buffer dan penerapannya di kehidupan sehari-hari	Larutan Penyangga	12 JP
	11.19 Peserta didik mampu merancang, melaksanakan dan membuat laporan ilmiah tentang pembuatan larutan buffer pH tertentu		
5	11.20 Peserta didik mampu merancang, melaksanakan dan membuat laporan percobaan ilmiah tentang titrasi asam-basa	Titrasi	10 JP
Jumlah JP			65 JP

Guru Kimia SMAN 8 Pekanbaru

  
**Teja Pratama Putra, M.Pd**  
 NIP. 19960531 2023 21 1011

Pekanbaru, 19 Mei .....2025  
 Peneliti

  
**Sandrina Dwi Putri**  
 NIM. 12110720139



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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. 3 Program Semester

**Satuan Pendidikan** : SMAN 8 Pekanbaru

**Mata Pelajaran** : Kimia

**Kelas/Semester** : XI/2

**Fase** : F

### PROGRAM SEMESTER

No	Tujuan Pembelajaran	JP	Bulan																			
			Januari					Februari					Maret					April				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	11.11 Peserta didik mampu menganalisis dan menjelaskan konsep kesetimbangan kimia dengan bahasa sendiri yang lebih sederhana	13 JP																				
	11.12 Peserta didik mampu menjelaskan dan menyajikan hasil pengolahan data untuk menentukan nilai tetapan kesetimbangan kimia																					
	11.13 Peserta didik mampu menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi serta menyimpulkan arah kesetimbangan reaksi kimia dalam penerapannya di kehidupan sehari-hari dan industri																					

1. Dilarang 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

No	Tujuan Pembelajaran	JP	Bulan																											
			Januari					Februari				Maret				April					Mei					Juni				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
2	11.14 Peserta didik mampu menjelaskan konsep asam-basa dengan bahasa sendiri dan menganalisis larutan asam-basa yang ada di kehidupan sehari-hari	15 JP																												
	11.15 Peserta didik mampu menentukan kekuatan/ derajat keasaman/kebasaan suatu larutan asam dan basa																													
3	11.16 Peserta didik mampu menganalisis fenomena reaksi asam-basa dalam kehidupan sehari-hari	15 JP																												
	11.17 Peserta didik mampu menganalisis dan menentukan derajat keasaman/kebasaan larutan hasil reaksi asam-basa dan larutan garam																													
4	11.18 Peserta didik mampu menjelaskan prinsip larutan buffer dan penerapannya di kehidupan sehari-hari	12 JP																												
	11.19 Peserta didik mampu merancang, melaksanakan dan membuat laporan ilmiah tentang																													





- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang 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

State Islamic U

Hak cipta dik n n	Tujuan Pembelajaran	JP	Bulan																											
			Januari					Februari				Maret				April					Mei					Juni				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4
	pembuatan larutan buffer pH tertentu																													
	11.20 Peserta didik mampu merancang, melaksanakan dan membuat laporan percobaan ilmiah tentang titrasi asam-basa	10 JP																												

Keterangan:

	Libur Semester
	Libur Nasional
	Sumatif Akhir Semester Genap
	Keseimbangan Kimia
	Asam Basa
	Hidrolisis Garam
	Larutan Penyangga
	Titrasi



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Guru Kimia SMAN 8 Pekanbaru

**Teja Pratama Putra, M.Pd**  
**NIP. 19960531 2023 21 1011**

1. Dilarang 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

Mengetahui,  
 Plt Kepala SMAN 8 Pekanbaru  
  
**Suliswandi, S.Si, M.Si**  
**NIP. 19730421 200701 2 005**

Pekanbaru, 19 Mei .....2025  
 Peneliti

  
**Sandrina Dwi Putri**  
**NIM. 12110720139**

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

**Lampiran A. 4 Modul Ajar**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

# MODUL AJAR

## KIMIA KELAS XI

**Dibuat Oleh:**  
**Sandrina Dwi Putri**



**TITRASI**  
**ASAM BASA**

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

## 1. INFORMASI UMUM

### A. Identitas Modul

Nama Penyusun	: Sandrina Dwi Putri
Institusi	: SMA Negeri 8 Pekanbaru
Tahun Penyusun	: 2025
Jenjang Sekolah	: SMA
Mata Pelajaran	: Kimia
Fase/Kelas	: F/XI
Materi	: Titration Asam Basa
Alokasi Waktu	: 3 pertemuan (1 JP x 45 menit)
Jumlah Peserta didik	: 47 Siswa
Moda	: Tatap Muka

### B. Kompetensi Awal

Kompetensi yang harus dimiliki sebelum mempelajari pokok bahasan ini yaitu peserta didik telah: dapat memahami konsep molaritas dan perhitungan kimia.

### C. Profil Pelajar Pancasila

- 1) Beriman, bertaqwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia:  
Menghargai hubungan sesama manusia dan semua ciptaan Tuhan termasuk mewujudkan akhlak yang mulai pada diri masing-masing siswa.
- 2) Berkebinekaan Global:  
Peserta didik mampu memahami dan menghargai keragaman budaya, agama, dan bahasa di Indonesia maupun di dunia untuk menjadi warga yang toleran dan mampu bekerja sama dalam perbedaan.
- 3) Mandiri:  
Membangun sikap kemandirian dan mampu mengelola dirinya sendiri, termasuk dalam proses belajar, siswa diharapkan memiliki kesadaran diri yang baik dan mampu bertanggung jawab atas tindakan mereka.
- 4) Bergotong royong:  
Proses pembelajaran dilaksanakan berkelompok dan mempunyai kemampuan kolaborasi, bekerja sama dengan orang lain.
- 5) Bernalar Kritis:  
Peserta didik diajak berpikir secara logis, analitis, dan evaluatif terhadap informasi yang diterima. Ini membantu mereka menjadi lebih kritis dalam pengambilan keputusan dan pemecahan masalah.
- 6) Kreatif:  
Mengembangkan kemampuan siswa untuk menciptakan sesuatu yang baru, baik dari segi ide, produk, atau cara menyelesaikan masalah, dengan memanfaatkan kreativitas dan inovasi.

### D. Sarana Dan Prasarana

#### Sarana:

Laptop dan Handphone

#### Prasarana:

Modul ajar, buku, dan penuntun praktikum

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

## E. Target Peserta Didik

Adapun peserta didik yang menjadi target adalah:

- 1) Peserta didik regular/tipikal
- 2) Peserta didik dengan kesulitan belajar (hanya menonjol pada salah satu gaya belajar)
- 3) Peserta didik dengan pencapaian tinggi

## F. Pendekatan Pembelajaran

Pendekatan pembelajaran yang digunakan *Scientific*

## G. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran yang digunakan eksperimen, diskusi kelompok, tanya jawab, penugasan

## 2. KOMPONEN INTI

### A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan mampu:

- ❖ Memahami konsep percobaan titrasi asam basa
- ❖ Memahami rangkaian alat titrasi
- ❖ Mengidentifikasi indikator yang tepat pada titrasi asam basa
- ❖ Menganalisis kurva/data titrasi asam basa
- ❖ Menghitung konsentrasi asam atau basa berdasarkan data titrasi asam basa

### B. Pemahaman Bermakna

Titrasi asam basa dapat dianalogikan seperti menambahkan bahan basa untuk menyeimbangkan rasa asam karena kebanyakan tomat dalam sup. Kita perlu menambahkan bahan basa secara perlahan, dan indikator (rasa) akan memberi tahu kita kapan titik keseimbangan tercapai. Jika dilakukan dengan benar, hasil akhirnya adalah sup yang enak, sama seperti titrasi yang memberikan hasil konsentrasi larutan yang akurat.

### C. Pertanyaan Pemantik

- 1) Apakah kalian pernah merasa minuman atau makanan terlalu asam atau terlalu manis? Bagaimana cara kita menyeimbangkannya?

### D. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama (3 x 45 Menit)			
Tahapan Kegiatan	Kelas Eksperimen I	Kelas Eksperimen II	Alokasi Waktu
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>			
Orientasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengucapkan salam dan peserta didik menjawab salam</li> <li>Peserta didik berdoa bersama sesuai kepercayaan masing-masing</li> <li>Guru memeriksa kehadiran peserta didik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengucapkan salam dan peserta didik menjawab salam</li> <li>Peserta didik berdoa bersama sesuai kepercayaan masing-masing</li> <li>Guru memeriksa kehadiran peserta didik</li> </ul>	5 menit

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

<b>Pertemuan Pertama (3 x 45 Menit)</b>			
<b>Tahapan Kegiatan</b>	<b>Kelas Eksperimen I</b>	<b>Kelas Eksperimen II</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
	<p>dan peserta didik merespon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mempersiapkan keperluan belajar berhubungan dengan materi pembelajaran.</li> </ul>	<p>dan peserta didik merespon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mempersiapkan keperluan belajar berhubungan dengan materi pembelajaran.</li> </ul>	
Apersepsi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mengingat materi pembelajaran sebelumnya</li> <li>Peserta didik menerima persepsi awal kepada peserta didik tentang materi yang akan diajarkan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mengingat materi pembelajaran sebelumnya</li> <li>Peserta didik menerima persepsi awal kepada peserta didik tentang materi yang akan diajarkan</li> </ul>	3 menit
Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik memahami gambaran atau manfaat mempelajari materi yang akan diajarkan dalam kehidupan sehari-hari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik memahami gambaran atau manfaat mempelajari materi yang akan diajarkan dalam kehidupan sehari-hari</li> </ul>	2 menit
Pemberi Acuan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mengetahui tujuan pembelajaran</li> <li>Peserta didik mengerjakan <i>pre-test</i> kemampuan berpikir analitis untuk mengetahui konsep dasar peserta didik dalam materi titrasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mengetahui tujuan pembelajaran</li> <li>Peserta didik mengerjakan <i>pre-test</i> kemampuan berpikir analitis untuk mengetahui konsep dasar peserta didik dalam materi titrasi</li> </ul>	45 menit
<b>Kegiatan Inti</b>			
Mengamati	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik menyiapkan buku literatur dari berbagai sumber belajar yang berkaitan dengan materi pembelajaran</li> <li>Peserta didik mengamati konsep dasar titrasi</li> <li>Peserta didik mengamati dan menyimak materi titrasi yang berkaitan dengan pembelajaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik menyiapkan buku literatur dari berbagai sumber belajar yang berkaitan dengan materi pembelajaran</li> <li>Peserta didik mengamati konsep dasar titrasi</li> <li>Peserta didik mengamati dan menyimak materi titrasi yang berkaitan dengan pembelajaran</li> </ul>	10 menit
Menanya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mengajukan pertanyaan awal tentang hasil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mengajukan pertanyaan awal tentang hasil</li> </ul>	5 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.

<b>Pertemuan Pertama (3 x 45 Menit)</b>			
<b>Tahapan Kegiatan</b>	<b>Kelas Eksperimen I</b>	<b>Kelas Eksperimen II</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
	pengamatan dari penjelasan guru	pengamatan dan penjelasan guru	
Mengumpulkan Data	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik menemukan bagaimana konsep percobaan titrasi asam basa</li> <li>Peserta didik mengetahui rangkaian alat titrasi</li> <li>Peserta didik menemukan indikator yang tepat dalam proses titrasi</li> <li>Peserta didik dapat melakukan perhitungan titrasi asam basa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik menemukan bagaimana konsep percobaan titrasi asam basa</li> <li>Peserta didik mengetahui rangkaian alat titrasi</li> <li>Peserta didik menemukan indikator yang tepat dalam proses titrasi</li> <li>Peserta didik dapat melakukan perhitungan titrasi asam basa</li> </ul>	35 menit
Mengasosiasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari</li> </ul>	10 menit
Mengkomunikasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik saling berbagi informasi dengan peserta didik yang lainnya terkait informasi mengenai pembelajaran yang telah diperoleh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik saling berbagi informasi dengan peserta didik yang lainnya terkait informasi mengenai pembelajaran yang telah diperoleh</li> </ul>	10 menit
<b>Kegiatan Penutup</b>			
Evaluasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik menyimpulkan hasil penyelidikan dan memberi penekanan mengenai titrasi asam basa dibimbing oleh guru.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik menyimpulkan hasil penyelidikan dan memberi penekanan mengenai titrasi asam basa dibimbing oleh guru.</li> </ul>	10 menit
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik bertanya materi yang kurang dipahami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik bertanya materi yang kurang dipahami</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik berdoa sesudah belajar sesuai kepercayaan masing-masing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik berdoa sesudah belajar sesuai kepercayaan masing-masing</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menutup pertemuan dan mengucapkan salam.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menutup pertemuan dan mengucapkan salam</li> </ul>	

<b>Pertemuan Kedua (2 x 45 menit)</b>			
<b>Tahapan Kegiatan</b>	<b>Kelas Eksperimen I</b>	<b>Kelas Eksperimen II</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>			

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

Pertemuan Kedua (2 x 45 menit)			
Tahapan Kegiatan	Kelas Eksperimen I	Kelas Eksperimen II	Alokasi Waktu
Orientasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengucapkan salam dan peserta didik menjawab salam</li> <li>Peserta didik berdoa bersama sesuai kepercayaan masing-masing</li> <li>Guru memeriksa kehadiran peserta didik dan peserta didik merespon</li> <li>Peserta didik mempersiapkan keperluan belajar berhubungan dengan materi pembelajaran.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengucapkan salam dan peserta didik menjawab salam</li> <li>Peserta didik berdoa bersama sesuai kepercayaan masing-masing</li> <li>Guru memeriksa kehadiran peserta didik dan peserta didik merespon</li> <li>Peserta didik mempersiapkan keperluan belajar berhubungan dengan materi pembelajaran.</li> </ul>	2 menit
Apersepsi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik menerima pertanyaan tentang materi sebelumnya yaitu konsep dasar titrasi</li> <li>Peserta didik menerima persepsi awal kepada peserta didik tentang materi yang akan diajarkan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik menerima pertanyaan tentang materi sebelumnya yaitu konsep dasar titrasi</li> <li>Peserta didik menerima persepsi awal kepada peserta didik tentang materi yang akan diajarkan</li> </ul>	2 menit
Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik memahami gambaran atau manfaat mempelajari materi yang akan diajarkan dalam kehidupan sehari-hari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik memahami gambaran atau manfaat mempelajari materi yang akan diajarkan dalam kehidupan sehari-hari</li> </ul>	1 menit
Pemberi Acuan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mengetahui materi yang akan dibahas dengan menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mengetahui materi yang akan dibahas dengan menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ul>	5 menit
Kegiatan Inti			
Mengamati	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik menyiapkan dan membaca penuntun praktikum</li> <li>Peserta didik mengamati alat dan bahan laboratorium untuk pelaksanaan titrasi di laboratorium</li> <li>Peserta didik menyesuaikan dan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik menyiapkan dan membaca penuntun praktikum</li> <li>Peserta didik menyiapkan laptop dan jaringan internet</li> <li>Peserta didik membuka website <a href="https://billvining.com/">https://billvining.com/</a></li> </ul>	10 menit



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

Pertemuan Kedua (2 x 45 menit)			
Tahapan Kegiatan	Kelas Eksperimen I	Kelas Eksperimen II	Alokasi Waktu
	<ul style="list-style-type: none"> <li>menyiapkan alat dan bahan titrasi</li> <li>Peserta didik menyimak guru menerangkan pelajaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mengamati alat dan bahan laboratorium untuk pelaksanaan titrasi di virtual laboratorium</li> <li>Peserta didik menyimak guru menerangkan pelajaran</li> </ul>	
Menanya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mengajukan pertanyaan awal tentang proses titrasi dan penjelasan guru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mengajukan pertanyaan awal tentang proses titrasi dan penjelasan guru</li> </ul>	10 menit
Mengumpulkan Data	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik melaksanakan kegiatan titrasi asam basa secara langsung dengan alat-alat laboratorium</li> <li>Peserta didik mencatat hasil pengamatan pada praktikum riil yang dilakukan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik melaksanakan kegiatan titrasi asam basa melalui virtual laboratorium</li> <li>Peserta didik mencatat hasil pengamatan pada praktikum virtual yang dilakukan</li> </ul>	35 menit
Mengasosiasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari</li> </ul>	5 menit
Mengkomunikasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik saling berbagi informasi dengan peserta didik yang lainnya terkait hasil pengamatan yang telah dilakukan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik saling berbagi informasi dengan peserta didik yang lainnya terkait hasil pengamatan yang telah dilakukan</li> </ul>	10 menit
Kegiatan Penutup			
Evaluasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik menyimpulkan hasil penyelidikan dan memberi penekanan mengenai titrasi asam basa berdasarkan eksperimen di laboratorium</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik menyimpulkan hasil penyelidikan dan memberi penekanan mengenai materi titrasi asam basa berdasarkan eksperimen di virtual laboratorium</li> </ul>	10 menit
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan tugas laporan praktikum kepada siswa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan tugas laporan praktikum kepada siswa</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik bertanya materi yang kurang dipahami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik bertanya materi yang kurang dipahami</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik berdoa sesudah belajar sesuai kepercayaan masing-masing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik berdoa sesudah belajar sesuai kepercayaan masing-masing</li> </ul>	

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

Pertemuan Kedua (2 x 45 menit)			
Tahapan Kegiatan	Kelas Eksperimen I	Kelas Eksperimen II	Alokasi Waktu
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menutup pertemuan dan mengucapkan salam.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menutup pertemuan dan mengucapkan salam</li> </ul>	

Pertemuan Ketiga (3 x 45 menit)			
Tahapan Kegiatan	Kelas Eksperimen I	Kelas Eksperimen II	Alokasi Waktu
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>			
Orientasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengucapkan salam dan peserta didik menjawab salam</li> <li>Peserta didik berdoa bersama sesuai kepercayaan masing-masing</li> <li>Guru memeriksa kehadiran peserta didik dan peserta didik merespon</li> <li>Peserta didik mempersiapkan keperluan belajar berhubungan dengan materi pembelajaran.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengucapkan salam dan peserta didik menjawab salam</li> <li>Peserta didik berdoa bersama sesuai kepercayaan masing-masing</li> <li>Guru memeriksa kehadiran peserta didik dan peserta didik merespon</li> <li>Peserta didik mempersiapkan keperluan belajar berhubungan dengan materi pembelajaran.</li> </ul>	3 menit
Apersepsi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik menerima pertanyaan tentang materi sebelumnya yaitu perhitungan titrasi asam basa</li> <li>Peserta didik menerima persepsi awal tentang materi yang akan diajarkan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik menerima pertanyaan tentang materi sebelumnya yaitu perhitungan titrasi asam basa</li> <li>Peserta didik menerima persepsi awal tentang materi yang akan diajarkan</li> </ul>	2 menit
Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik memahami gambaran atau manfaat mempelajari materi yang akan diajarkan dalam kehidupan sehari-hari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik memahami gambaran atau manfaat mempelajari materi yang akan diajarkan dalam kehidupan sehari-hari</li> </ul>	3 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.

Pertemuan Ketiga (3 x 45 menit)			
Tahapan Kegiatan	Kelas Eksperimen I	Kelas Eksperimen II	Alokasi Waktu
Pemberi Acuan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mengetahui materi yang akan dibahas dengan menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mengetahui materi yang akan dibahas dengan menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ul>	2 menit
<b>Kegiatan Inti</b>			
Mengamati	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik menyiapkan buku literatur dari berbagai sumber belajar yang berkaitan dengan materi pembelajaran</li> <li>Peserta didik mengamati materi tentang jenis-jenis titrasi asam basa dan penghitungan pH kurva titrasi</li> <li>Peserta didik menyimak guru menerangkan pelajaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik menyiapkan buku literatur dari berbagai sumber belajar yang berkaitan dengan materi pembelajaran</li> <li>Peserta didik mengamati materi tentang klasifikasi titrasi asam basa dan penghitungan pH kurva titrasi</li> <li>Peserta didik menyimak guru menerangkan pelajaran</li> </ul>	15 menit
Menanya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mengajukan pertanyaan awal tentang hasil pengamatan dari penjelasan guru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mengajukan pertanyaan awal tentang hasil pengamatan dari penjelasan guru</li> </ul>	5 menit
Mengumpulkan Data	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik menemukan jenis-jenis titrasi asam basa</li> <li>Peserta didik dapat menghitung pH kurva titrasi</li> <li>Peserta didik mampu membuat kurva titrasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik menemukan jenis-jenis titrasi asam basa</li> <li>Peserta didik dapat menghitung pH kurva titrasi</li> <li>Peserta didik mampu membuat kurva titrasi</li> </ul>	40 menit
Mengasosiasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mengerjakan latihan soal tentang titrasi asam basa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mengerjakan latihan soal tentang titrasi asam basa</li> </ul>	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.

Pertemuan Ketiga (3 x 45 menit)			
Tahapan Kegiatan	Kelas Eksperimen I	Kelas Eksperimen II	Alokasi Waktu
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari</li> </ul>	
Mengkomunikasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik saling berbagi informasi dengan peserta didik yang lainnya terkait informasi mengenai pembelajaran yang telah diperoleh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik saling berbagi informasi dengan peserta didik yang lainnya terkait informasi mengenai pembelajaran yang telah diperoleh</li> </ul>	5 menit
Kegiatan Penutup			
Evaluasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mengerjakan soal <i>post-test</i> kemampuan berpikir analitis secara individu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mengerjakan soal <i>post-test</i> kemampuan berpikir analitis secara individu</li> </ul>	45 menit
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil penyelidikan dan memberi penekanan mengenai titrasi asam basa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil penyelidikan dan memberi penekanan mengenai titrasi asam basa</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik bertanya materi yang kurang dipahami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik bertanya materi yang kurang dipahami</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik berdoa sesudah belajar sesuai kepercayaan masing-masing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sesudah belajar sesuai kepercayaan masing-masing</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menutup pertemuan dan mengucapkan salam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menutup pertemuan dan mengucapkan salam</li> </ul>	



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

## E. Asesmen

### Asesmen Diagnostik Non Kognitif

Suasana Hati Hari Ini



Bahagia



Lelah



Sedih



Takut

### Penilaian Ranah Sikap Lembar Observasi

No	Nama Peserta Didik	Aspek Sikap Yang Dinilai				Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
		Kreatif	Kerja Sama	Mandiri	Bernalar Kritis			
1								
2								

### Rubrik Penilaian Sikap

ASPEK	INDIKATOR	NILAI
Kreatif	Peserta didik memiliki rasa ingin tahu	25
	Peserta didik tertarik dalam mengerjakan tugas	25
	Peserta didik berani dalam mengambil resiko	25
	Peserta didik tidak mudah putus asa	25
TOTAL		100
Kerja sama	Peserta didik terlibat aktif dalam bekerja kelompok	25
	Peserta didik bersedia melaksanakan tugas sesuai kesepakatan	25
	Peserta didik bersedia membantu temannya dalam satu kelompok yang mengalami kesulitan	25
	Peserta didik menghargai hasil kerja anggota kelompok	25
TOTAL		100
Mandiri	Peserta didik mampu memecahkan masalah	25
	Peserta didik tidak lari atau menghindari masalah	25
	Peserta didik mampu mengambil keputusan	25
	Peserta didik bertanggung jawab	25
TOTAL		100
Bernalar Kritis	Peserta didik mampu merumuskan pokok-pokok permasalahan	25
	Peserta didik mampu mengungkapkan fakta yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu masalah	25
	Peserta didik mampu memilih argumen logis, relevan, dan akurat	25
	Peserta didik dapat mempertimbangkan (kepercayaan) sumber informasi yang diperoleh.	25
TOTAL		100

**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.

ASPEK	INDIKATOR	NILAI
SKOR TOTAL		400

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

CATATAN:

Kode nilai/predikat:

75,00-100,00 = Sangat Baik (SB)

50,00-75,00 = Baik (B)

25,00-50,00 = Cukup (C)

00,00-25,00 = Kurang (K)

**Penilaian Ranah Keterampilan**

**Rubrik Penilaian Keterampilan**

ASPEK	INDIKATOR	NILAI
<b>Kesesuaian respon dengan pertanyaan</b>	Penggunaan tata bahasa baik dan benar	
	Jawaban yang relevan dengan pertanyaan	
	Menjawab sesuai dengan materi	
	Mengaitkan jawaban dengan kehidupan sehari-hari	
<b>Aktifitas diskusi</b>	Keterlibatan anggota kelompok	
	Aktif bertanya dan menanggapi	
	Mencatat hasil diskusi dengan sistematis	
	Memperhatikan dengan seksama saat berdiskusi	
<b>Kemampuan presentasi</b>	Dipresentasikan dengan percaya diri	
	Dapat mengemukakan ide dan berargumen dengan baik	
	Manajemen waktu presentasi dengan baik	
	Seluruh anggota kelompok berpartisipasi presentasi	
<b>Kerjasama dalam kelompok</b>	Bersedia membantu orang lain dalam satu kelompok	
	Kesediaan melakukan tugas sesuai dengan kesepakatan	
	Terlibat aktif dalam bekerja kelompok	

**Instrumen Penilaian**

No	Aspek yang Dinilai	Sangat Baik (100)	Baik (75)	Kurang Baik (50)	Tidak Baik (25)
1	Kesesuaian respon dengan pertanyaan				
2	Keserasian pemilihan kata				
3	Kesesuaian penggunaan tata bahasa				
4	Pelafalan				

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

**Instrumen Penilaian Diskusi**

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1	Penguasaan materi diskusi				
2	Kemampuan menjawab pertanyaan				
3	Kemampuan mengolah data				
4	Kemampuan menyelesaikan masalah				

Kriteria penilaian (skor)

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

Cara mencari nilai (N) = Jumlah skor yang diperoleh siswa dibagi jumlah skor maksimal dikali skor ideal (100)

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

**F. PENGAYAAN DAN REMEDIAL**

**Remedial**

Peserta didik yang hasil belajarnya belum mencapai target, guru melakukan pengulangan materi dengan pendekatan yang lebih individual dengan memberikan tugas individu tambahan untuk memperbaiki hasil belajar peserta didik yang bersangkutan.

**Pengayaan**

Peserta didik yang daya tangkap dan daya kerjanya lebih dari peserta didik lain, guru memberikan kegiatan pengayaan yang lebih menantang dan memperkuat daya serapnya terhadap materi yang telah diajarkan guru.

**PROGRAM REMEDIAL DAN PENGAYAAN**

Sekolah :  
Mata Pelajaran :  
Kelas / Semester :

No	Nama Peserta Didik	Rencana Program		Tanggal Pelaksanaan	Hasil		Kesimpulan
		Remedial	Pengayaan		Sebelum	Sesudah	
1							
2							
3							
4							
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.

**G. Refleksi Peserta Didik dan Guru**

Untuk mereview pembelajaran pada kegiatan ini, peserta didik diminta memilih salah satu kondisi berikut yang paling sesuai dengan keadaan mereka.

No	Aspek	Kondisi	
1.	Kompetensi target	I	Semua sudah dikuasai dengan baik
		II	Sebagian belum dikuasai
		III	Semua belum dikuasai
2.	Uraian materi	I	Semua sudah dipahami dengan baik
		II	Sebagian belum dipahami
		III	Semua belum dipahami
3.	Aktivitas pembelajaran	I	Semua sudah dipahami dengan baik
		II	Sebagian belum dipahami
		III	Semua belum dipahami

Guru Kimia SMAN 8 Pekanbaru

  
**Teja Pratama Putra, M.Pd**  
 NIP. 19960531 2023 21 1011

Pekanbaru, 10 Mei .....2025  
 Peneliti

  
**Sandrina Dwi Putri**  
 NIM. 12110720139







Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang 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 B INSTRUMEN PENELITIAN

### Lampiran B. 1 Kisi-Kisi Soal Kemampuan Berpikir Analitis Siswa

#### KISI-KISI INSTRUMEN *PRETEST* DAN *POSTTEST* KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS SISWA PADA MATERI TITRASI ASAM BASA

No	Indikator pembelajaran	No soal
1	Memahami konsep percobaan titrasi asam basa	2,8,12,16
2	Memahami rangkaian alat titrasi	4,15,13
3	Mengidentifikasi indikator yang tepat pada titrasi asam basa	1,3,10
4	Menganalisis kurva/data titrasi asam basa	9,11,14
5	Menghitung konsentrasi asam atau basa berdasarkan data titrasi asam basa	5,6,7

No	Indikator berpikir analitis	No soal	No	Indikator berpikir analitis	No soal
1	Merumuskan tujuan	1,8	5	Membuat kesimpulan	7,9
2	Mengemukakan pertanyaan	2,16	6	Membuat asumsi	10,11
3	Menggunakan informasi	3,4	7	Mengimplikasikan dan konsekuensi	12,13
4	Memanfaatkan konsep mendasar	5,6	8	Mewujudkan sudut pandang	14,15

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang 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

No Soal	Indikator pembelajaran	Indikator soal	Indikator berpikir analitis	Ranah kognitif	Soal	Jawaban
1	Mengidentifikasi indikator yang tepat pada titrasi asam basa	Diberikan suatu paparan yang berkaitan dengan percobaan titrasi asam basa, peserta didik mampu mengidentifikasi indikator yang tepat pada titrasi asam basa	Merumuskan tujuan	C4	Dalam sebuah praktikum titrasi di laboratorium sekolah, Rania sedang mengamati reaksi antara larutan HCl dengan NaOH untuk menentukan konsentrasi HCl. Rania menggunakan indikator fenolftalein. Selama proses titrasi, Rania mencatat bahwa pH mencapai sekitar 8-9. Identifikasilah tujuan dari penggunaan fenolftalein dalam titrasi asam basa!	Indikator fenolftalein membantu dalam mencapai titik akhir titrasi dengan memberikan visualisasi yang jelas tentang perubahan pH saat titrasi berlangsung. Titrasi asam kuat dan basa kuat memiliki $pH=7$ . Dengan mengamati perubahan warna, seperti dari bening menjadi merah muda, Rania dapat dengan yakin menentukan saat titik ekuivalen tercapai, sehingga hasil titrasi menjadi lebih akurat dan valid.
2	Memahami konsep percobaan titrasi asam basa	Diberikan suatu fenomena yang berkaitan dengan zat kimia dalam	Mengemukakan pertanyaan	C6	Putra membeli bakso di kantin saat jam istirahat. Ketika ingin menambahkan cuka ke dalam mangkuk baksonya, ia memperhatikan bahwa kadar asam	1. Apa saja alat dan bahan yang digunakan saat melakukan percobaan titrasi?

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang 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

No Soal	Indikator pembelajaran	Indikator soal	Indikator berpikir analitis	Ranah kognitif	Soal	Jawaban								
		kehidupan sehari-hari, peserta didik mampu memahami konsep percobaan titrasi asam basa dengan benar			cuka yang tertera pada label botol adalah 5%. Untuk memastikan apakah kadar asam cuka tersebut sesuai dengan yang tertera, Putra memutuskan untuk melakukan percobaan titrasi guna menentukan kadar asam cuka yang sesungguhnya. Buatlah 3 pertanyaan yang berkaitan dengan percobaan titrasi asam basa	2. Sebutkan indikator yang tepat untuk melakukan percobaan titrasi? 3. Berapakah kadar asam cuka berdasarkan percobaan yang dilakukan? 4. Bagaimana cara menentukan titik akhir titrasi pada percobaan yang dilakukan? 5. Apa peran asam cuka yang digunakan dalam percobaan ini?								
3	Mengidentifikasi i indikator yang tepat pada titrasi asam basa	Diberikan suatu tabel trayek pH, peserta didik mampu mengidentifikasi i indikator yang tepat pada titrasi asam basa	Mengguna kan informasi	C5	Diketahui trayek pH dari beberapa indikator sebagai berikut: <table><tr><td>No</td><td>Indikator Trayek</td><td>Trayek Perubahan</td><td>Perubahan Warna</td></tr><tr><td>1</td><td>Metil Jingga</td><td>2,9 – 4,0</td><td>Merah – kuning</td></tr></table>	No	Indikator Trayek	Trayek Perubahan	Perubahan Warna	1	Metil Jingga	2,9 – 4,0	Merah – kuning	Indikator yang paling tepat untuk penentuan kadar soda kue (NaHCO <sub>3</sub> ) menggunakan larutan HCl adalah indikator metil merah. Soda kue (NaHCO <sub>3</sub> ) merupakan basa lemah dan HCl adalah asam kuat.
No	Indikator Trayek	Trayek Perubahan	Perubahan Warna											
1	Metil Jingga	2,9 – 4,0	Merah – kuning											

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang 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

No Soal	Indikator pembelajaran	Indikator soal	Indikator berpikir analitis	Ranah kognitif	Soal	Jawaban
					<div> <div>2</div> <div>Metil Merah</div> <div>4,2 – 6,3</div> <div>Merah – kuning</div> </div> <div> <div>3</div> <div>Bromtimol Biru</div> <div>6,0 – 7,6</div> <div>Kuning – biru</div> </div> <div> <div>4</div> <div>Fenolftalein</div> <div>8,0 – 10,0</div> <div>Tidak berwarna – merah</div> </div> <div> <p>Simpulkanlah indikator yang paling tepat untuk penentuan kadar soda kue (<math>\text{NaHCO}_3</math>) menggunakan larutan HCl dan jelaskan alasan anda mengapa anda memilih indikator tersebut berdasarkan informasi yang tersedia!</p> </div>	<p>Ketika basa lemah dititrasi dengan asam kuat maka titik ekivalennya akan berapa pada pH 5,28. Berdasarkan hal tersebut, trayek pH indikator yang mendekati pH titik ekuivalen yaitu indikator metil merah dengan jangkauan pH 4,2- 6,3.</p>
4	Memahami rangkaian alat titrasi	Diberikan suatu data, peserta didik mampu memahami rangkaian alat titrasi dengan benar untuk	Menggunakan informasi	C6	<p>Berikut ini ada beberapa alat dan bahan untuk titrasi asam basa:</p> <p>Alat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gelas ukur 50 mL</li> <li>- Pipet tetes</li> <li>- Erlenmeyer</li> <li>- Gelas Kimia</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ambil larutan asam cuka sebanyak 25 mL menggunakan gelas ukur 50 mL</li> <li>2. Masukkan 25 mL larutan cuka tersebut kedalam Erlenmeyer</li> </ol>



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang 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

No Soal	Indikator pembelajaran	Indikator soal	Indikator berpikir analitis	Ranah kognitif	Soal	Jawaban
		mengetahui kandungan suatu zat.			<p>- Buret - Statif dan klem Bahan: - Cuka dapur (5% asam asetat) yang telah diencerkan dalam labu ukur 100 mL - NaOH 0,1 M (sudah di standarisasi) - Indikator fenolftalein</p> <p>Berbagai merek cuka makan tersedia di pasar. Rata- rata mencantumkan kadar 5% pada labelnya. Kali ini anda diminta untuk menyelidiki keberadaan label tersebut. Berdasarkan data alat dan bahan yang telah disajikan di atas, buatlah cara kerja atau prosedur yang akan anda lakukan untuk mentitrasi 25 mL asam cuka dengan larutan NaOH 0,1 M? Tuangkanlah rancangan anda secara singkat, tepat, padat dan jelas!</p>	<p>3. Tambahkan 3-4 tetes indikator fenolftalein dengan menggunakan pipet tetes kedalam Erlenmeyer 4. Masukkan NaOH 0,1 M kedalam buret 5. Titrasi larutan cuka dengan NaOH 0,1 M 6. Catat volume NaOH 0,1 M yang dibutuhkan sampai terjadinya titik akhir titrasi 7. Lakukan titrasi larutan cuka sebanyak tiga kali untuk hasil yang lebih akurat 8. Cari kadar asam cuka</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

No Soal	Indikator pembelajaran	Indikator soal	Indikator berpikir analitis	Ranah kognitif	Soal	Jawaban											
5	Menghitung konsentrasi asam atau basa berdasarkan data titrasi asam basa	Peserta didik dapat menghitung konsentrasi asam atau basa berdasarkan data titrasi asam basa dengan benar, jika diketahui volume dan molaritas dari suatu zat	Memanfaatkan konsep mendasar	C4	Sinta melakukan percobaan titrasi asam basa di laboratorium. Sinta melarutkan padatan NaOH ke dalam air dengan volume 100 mL. Untuk menetralkan 20 mL NaOH Sinta memerlukan HCL sebanyak 50 mL 0,1 M. Tentukanlah massa padatan NaOH yang diperlukan Sinta jika dilarutkan ke dalam 100 mL air?	$V_a \times M_a \times a = V_b \times M_b \times b$ $50 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} \times 1 = 20 \text{ mL} \times M_b \times 1$ $M_b = \frac{50 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M}}{20 \text{ mL}}$ $M_b = 0,25 \text{ M}$  $n \text{ NaOH} = M \cdot V$ $n \text{ NaOH} = 0,25 \text{ M} \times 0,1 \text{ L}$ $n \text{ NaOH} = 0,025 \text{ mol}$ $n = \frac{\text{Massa}}{Mr}$ $\text{Massa NaOH} = n \cdot Mr \text{ NaOH}$ $\text{Massa NaOH} = 0,025 \text{ mol} \times 40 \text{ g/mol}$ $\text{Massa NaOH} = 1 \text{ gram}$											
6	Menghitung konsentrasi asam atau basa berdasarkan data titrasi asam basa	Diberikan suatu data berupa tabel hasil titrasi, peserta didik mampu menghitung konsentrasi	Memanfaatkan konsep mendasar	C4	Data titrasi 15 mL H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0,1 M dengan larutan NaOH sebagai berikut. <table><tr><th rowspan="2">Larutan</th><th colspan="3">Percobaan</th></tr><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr><tr><td>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (mL)</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td></tr></table>	Larutan	Percobaan			1	2	3	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (mL)	15	15	15	$M_a \times a \times V_a = M_b \times b \times V_b$ $0,1 \text{ M} \times 2 \times 15 \text{ mL} = M_b \times 1 \times 15 \text{ mL}$ $M_b = \frac{0,1 \text{ M} \times 2 \times 15 \text{ mL}}{15 \text{ mL}}$ $M_b = 0,2 \text{ M}$
Larutan	Percobaan																
	1	2	3														
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (mL)	15	15	15														

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang 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

No Soal	Indikator pembelajaran	Indikator soal	Indikator berpikir analitis	Ranah kognitif	Soal	Jawaban				
		asam atau basa berdasarkan data titrasi asam basa dengan benar dari data hasil titrasi yang telah di sajikan			<table><tr><td>NaOH (mL)</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr></table> <p>Berdasarkan tabel di atas, tentukanlah konsentrasi larutan NaOH yang dititrasi? Bagaimana perhitungannya?</p>	NaOH (mL)	14	15	16	
NaOH (mL)	14	15	16							
7	Menghitung konsentrasi asam atau basa berdasarkan data titrasi asam basa	Di berikan suatu deskripsi dan data tentang suatu percobaan, peserta didik mampu menghitung konsentrasi asam atau basa berdasarkan data titrasi asam basa dengan benar	Membuat kesimpulan	C5	Pada suatu percobaan titrasi asam kuat dengan basa kuat, diperoleh data pada saat percobaan dilakukan, bahwa sebanyak 20 mL NaOH dititrasi dengan HCl 0,25 M sebanyak 40 mL sampai titik akhir titrasi. Simpulkanlah berdasarkan data di atas, pada pH berapa kemungkinan titik ekuivalen terjadi! dan berapakah konsentrasi larutan NaOH pada titik akhir titrasi?	Berdasarkan data yang telah dipaparkan, menurut saya titik ekuivalen akan terjadi pada pH 7. Hal tersebut dikarenakan yang dititrasi adalah basa kuat dengan asam kuat. Jika yang dititrasi adalah basa kuat dengan asam kuat maka titik akhir titrasi akan terjadi pada pH 7 Konsentrasi larutan NaOH pada titik akhir titrasi adalah: $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$				

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang 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

No Soal	Indikator pembelajaran	Indikator soal	Indikator berpikir analitis	Ranah kognitif	Soal	Jawaban
						$M_1 \times 20 \text{ mL} = 0,25 \text{ M} \times 40 \text{ mL}$ $M_1 = \frac{0,25 \text{ M} \times 40 \text{ mL}}{20 \text{ mL}} = 0,5 \text{ M}$
8	Memahami konsep percobaan titrasi asam basa	Diberikan suatu fenomena yang berkaitan dengan zat kimia yang ada pada kehidupan sehari-hari, peserta didik dapat memahami konsep percobaan titrasi asam basa pada zat tersebut dengan benar	Merumuskan tujuan	C4	 <p>Pernakah anda memperhatikan label yang tertera pada botol cuka makanan? Selain merek dan nama perusahaan yang memproduksi, umumnya dicantumkan pula kadar asam cuka dalam cuka makan tersebut. Maka untuk mengetahui kadar dari asam cuka tersebut dilakukan titrasi dengan menggunakan larutan basa sebagai larutan standar. Identifikasilah tujuan penggunaan</p>	Larutan standar dalam titrasi adalah larutan yang memiliki konsentrasi diketahui dengan tepat dan digunakan sebagai acuan untuk menentukan konsentrasi larutan asam cuka yang tidak diketahui sehingga hasil titrasi yang diperoleh menjadi akurat dan dapat diandalkan. Tanpa larutan standar, proses titrasi akan kehilangan keakuratan yang dapat mempengaruhi hasil analisis secara keseluruhan.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang 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

No Soal	Indikator pembelajaran	Indikator soal	Indikator berpikir analitis	Ranah kognitif	Soal	Jawaban																		
					larutan standar dalam percobaan yang dilakukan!																			
9	Menganalisis kurva/data titrasi asam basa	Diberikan suatu data berupa tabel perubahan pH pada berbagai volume NaOH, peserta didik mampu menganalisis kurva/data titrasi asam basa dengan benar	Membuat kesimpulan	C5	<div>Seorang siswa melakukan eksperimen di laboratorium untuk menentukan titik ekuivalen dalam titrasi antara larutan asam lemah (<math>\text{CH}_3\text{COOH}</math>) dengan larutan basa kuat (NaOH). Ia menggunakan buret untuk menambahkan NaOH secara perlahan ke dalam larutan <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> yang sudah berada di dalam erlenmeyer. Selama proses titrasi, ia mencatat perubahan pH pada berbagai volume NaOH yang ditambahkan.</div> <table><tr><th>V <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> 0,1 M (mL)</th><th>V NaOH 0,1 M (mL)</th><th>pH</th></tr><tr><td>25</td><td>0</td><td>2,87</td></tr><tr><td>25</td><td>10</td><td>4,57</td></tr><tr><td>25</td><td>20</td><td>5,35</td></tr><tr><td>25</td><td>22</td><td>5,61</td></tr><tr><td>25</td><td>24</td><td>6,12</td></tr></table>	V $\text{CH}_3\text{COOH}$ 0,1 M (mL)	V NaOH 0,1 M (mL)	pH	25	0	2,87	25	10	4,57	25	20	5,35	25	22	5,61	25	24	6,12	<div>Berdasarkan data yang diberikan, titik ekuivalen kemungkinan besar terjadi pada pH 8,72, yang tercatat ketika volume NaOH yang ditambahkan adalah 25 mL.</div> <div>Karena sebelum volume 25 mL NaOH, pH perlahan meningkat (di bawah pH 7), menunjukkan bahwa asam lemah masih mendominasi. Pada 25 mL NaOH, terjadi lonjakan pH menjadi 8,72, yang merupakan ciri khas titik ekuivalen untuk titrasi asam lemah dengan basa kuat. Setelah 25 mL, pH</div>
V $\text{CH}_3\text{COOH}$ 0,1 M (mL)	V NaOH 0,1 M (mL)	pH																						
25	0	2,87																						
25	10	4,57																						
25	20	5,35																						
25	22	5,61																						
25	24	6,12																						

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

No Soal	Indikator pembelajaran	Indikator soal	Indikator berpikir analitis	Ranah kognitif	Soal	Jawaban															
					<table><tr><td>25</td><td>25</td><td>8,72</td></tr><tr><td>25</td><td>26</td><td>10,29</td></tr><tr><td>25</td><td>30</td><td>11,96</td></tr><tr><td>25</td><td>40</td><td>11,96</td></tr><tr><td>25</td><td>50</td><td>12,52</td></tr></table> <p>Simpulkanlah alasan anda berdasarkan data di atas, pada pH berapa kemungkinan titik ekuivalen terjadi!</p>	25	25	8,72	25	26	10,29	25	30	11,96	25	40	11,96	25	50	12,52	meningkat tajam ke wilayah basa kuat (di atas pH 10), menunjukkan kelebihan NaOH dalam larutan.
25	25	8,72																			
25	26	10,29																			
25	30	11,96																			
25	40	11,96																			
25	50	12,52																			
10	Mengidentifikasi i indikator yang tepat pada titrasi asam basa	Diberikan suatu paparan yang berkaitan dengan indikator titrasi asam basa, peserta didik mampu mengidentifikasi i indikator yang tepat pada titrasi asam basa dengan memberikan asumsi terhadap hal terkait	Membuat asumsi	C5	Pada titrasi asam basa indikator digunakan untuk mengetahui titik akhir titrasi, pada saat terjadi perubahan warna indikator, titrasi harus diberhentikan. Bagaimana upaya agar bisa memperoleh ketepatan hasil titrasi yang sangat memungkinkan?	Upaya agar bisa memperoleh ketepatan hasil titrasi yang sangat memungkinkan adalah dengan cara memilih indikator yang mengalami perubahan warna dan mempunyai trayek pH disekitar titik ekuivalen. Memperoleh ketepatan hasil titrasi yang tinggi, maka diusahakan titik akhir titrasi sedekat mungkin dengan titik ekuivalen. Oleh karena itu, harus															


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang 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

No Soal	Indikator pembelajaran	Indikator soal	Indikator berpikir analitis	Ranah kognitif	Soal	Jawaban								
						dipilih indikator yang sesuai.								
11	Menganalisis kurva/data titrasi asam basa	Diberikan suatu data berupa pengamatan hasil titrasi asam basa, peserta didik mampu menganalisis kurva/data titrasi asam basa suatu zat dengan benar dari data hasil titrasi asam basa yang telah di sajikan	Membuat asumsi	C5	<p>Jika percobaan titrasi 20 mL larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,1000 M dan 0,2000 M larutan NaOH ternyata pH berubah sesuai data pengamatan berikut.</p> <table><tr><th>Volume NaOH</th><th>pH</th></tr><tr><td>10 mL</td><td>2-log 6,6</td></tr><tr><td>20 mL (Titik Ekuivalen)</td><td>7</td></tr><tr><td>30 mL</td><td>12+log 8</td></tr></table> <p>tuliskan asumsi anda, berdasarkan data penambahan volume larutan NaOH tersebut!</p>	Volume NaOH	pH	10 mL	2-log 6,6	20 mL (Titik Ekuivalen)	7	30 mL	12+log 8	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pada saat NaOH yang ditambahkan 10 mL belum tercapai keadaan titik ekuivalen, sehingga pH &lt; 7</li><li>2. Pada saat NaOH yang ditambahkan 20 mL tercapai keadaan titik ekuivalen, sehingga pH = 7</li><li>3. Pada saat NaOH yang ditambahkan 30 mL lewat keadaan titik ekuivalen, sehingga pH &gt; 7</li></ol>
Volume NaOH	pH													
10 mL	2-log 6,6													
20 mL (Titik Ekuivalen)	7													
30 mL	12+log 8													

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang 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

No Soal	Indikator pembelajaran	Indikator soal	Indikator berpikir analitis	Ranah kognitif	Soal	Jawaban
12	Memahami konsep percobaan titrasi asam basa	Diberikan suatu paparan yang berkaitan dengan indikator titrasi asam basa, peserta didik mampu memahami konsep percobaan titrasi asam basa dengan mengimpilkasikan kesesuaian hasil titrasi dan konsekuensi dengan tepat terhadap hal terkait.	Mengimplikasikan dan konsekuensi	C4	 <p>Gambar diatas merupakan indikator fenolftalein yang biasanya digunakan pada percobaan titrasi asam lemah dengan basa kuat. Tentukanlah kesalahan apa yang akan terjadi jika pada titrasi asam lemah dengan basa kuat digunakan metil merah sebagai indikator?</p>	Jika pada titrasi asam lemah dengan basa kuat digunakan metil merah sebagai indikator, maka kesalahan yang mungkin terjadi adalah tidak bisa menentukan titik akhir titrasi, hal ini dikarenakan oleh trayek pH indikator metil merah sekitar 4,2-6,3 tidak mendekati pH titik ekuivalen ketika asam lemah di titrasi dengan basa kuat.
13	Memahami rangkaian alat titrasi	Diberikan suatu paparan yang berkaitan dengan percobaan	Mengimplikasikan dan konsekuensi	C4	Dalam percobaan titrasi, Luna melakukan titrasi larutan HCl 0,1 M dengan larutan NaOH 0,1 M. Luna mencatat bahwa 50 mL larutan NaOH diperlukan untuk	Pada titik ekuivalen, $n \text{ HCl} = n \text{ NaOH}$ . Karena HCl dan NaOH adalah asam kuat dan basa kuat, pada titik



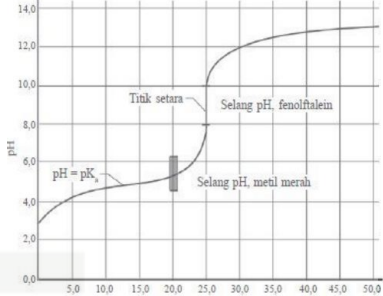
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang 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.

No Soal	Indikator pembelajaran	Indikator soal	Indikator berpikir analitis	Ranah kognitif	Soal	Jawaban
		titrasi asam basa, peserta didik mampu memahami rangkaian alat titrasi dengan mengimpilkasikan kesesuaian hasil titrasi dan konsekuensi dengan tepat			mencapai titik ekuivalen, dan pH larutan pada titik ekuivalen adalah 7. Uraikan implikasi dan konsekuensi apabila jumlah NaOH yang ditambahkan terhadap pH larutan jika titrasi dilanjutkan hingga titik ekuivalen!	ekuivalen, semua HCl dan NaOH bereaksi sempurna membentuk NaCl dan air. Dan pH larutan di titik ekuivalen adalah 7 (netral). Jika lebih banyak NaOH ditambahkan melewati titik ekuivalen, larutan menjadi bersifat basa karena kelebihan ion $\text{OH}^-$ dari NaOH. Akibatnya, pH akan meningkat secara signifikan.
14	Menganalisis kurva/data titrasi asam basa	Diberikan suatu pernyataan tentang kurva titrasi asam basa, peserta didik mampu menganalisis kurva titrasi asam atau basa dengan tepat	Mewujudkan sudut pandang	C5	Diketahui suatu asam lemah dititrasi dengan basa kuat dan kemajuan titrasi diukur menggunakan pH meter. Grafik titrasi pH versus volume basa yang ditambahkan akan meningkat perlahan dan beraturan, kemudian meningkat secara cepat. Tuliskanlah pernyataan tersebut benar atau	Pernyataan tersebut adalah benar. Pada awal titrasi, pH meningkat perlahan dan beraturan karena asam lemah masih mendominasi larutan, sehingga penambahan basa hanya sedikit mengubah konsentrasi ion $\text{H}^+$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang 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

No Soal	Indikator pembelajaran	Indikator soal	Indikator berpikir analitis	Ranah kognitif	Soal	Jawaban
					<p>salah dan jelaskan alasannya menurut sudut pandang anda!</p> 	<p>dalam larutan. Namun, seiring bertambahnya volume basa yang ditambahkan, akan ada titik di mana semua asam lemah telah bereaksi dengan basa, dan larutan mulai mendekati titik ekuivalen. Pada titik ini, terjadi lonjakan pH yang cepat, yang mencerminkan transisi dari larutan asam ke larutan basa. Lonjakan ini terjadi karena kelebihan ion OH<sup>-</sup> dari basa kuat yang ditambahkan, yang secara drastis mengubah pH larutan.</p>
15	Memahami rangkaian alat titrasi	Diberikan suatu deskripsi tentang pelaksanaan suatu percobaan	Mewujudkan sudut pandang	C5	Zahra adalah seorang siswa kelas XI SMAN 8 Pekanbaru, ia sedang melakukan praktikum titrasi asam basa di laboratorium. Zahra hendak mengukur konsentrasi	Menurut saya, hal yang dilakukan Zahra adalah benar. Zahra memasukkan larutan KOH ke dalam buret

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang 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.

No Soal	Indikator pembelajaran	Indikator soal	Indikator berpikir analitis	Ranah kognitif	Soal	Jawaban
		di laboratorium, peserta didik dapat memahami rangkaian alat titrasi dengan benar			larutan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) yang akan dititrasi dengan larutan KOH yang telah diketahui konsentrasinya. Di sana terdapat beberapa alat yang digunakan untuk melakukan titrasi tersebut, diantaranya adalah buret dan labu erlenmeyer. Larutan KOH ternyata dimasukkan Zahra kedalam buret sedangkan larutan $H_2SO_4$ dimasukkan kedalam labu Erlenmeyer. Mengapa Zahra melakukan hal seperti itu? Tuliskanlah pendapat anda apakah yang dikerjakan Zahra itu benar?	karena KOH bertindak sebagai larutan standar yang mana telah diketahui kadar atau konsentrasinya. Sedangkan larutan $H_2SO_4$ dimasukkan ke dalam Erlenmeyer untuk dicari kadar atau konsentrasinya. Zat yang akan dititrasi atau zat yang akan dicari kadarnya biasanya dimasukkan kedalam Erlenmeyer.
16	Memahami konsep percobaan titrasi asam basa	Diberikan suatu fenomena yang berkaitan dengan zat kimia dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik mampu memahami	Mengemukakan pertanyaan	C6	Di sebuah desa, warga mengeluhkan rasa asam pada air sungai yang menjadi sumber air minum. Pemerintah desa memeriksa kualitas air dan menemukan adanya asam lemah. Diperlukan pengukuran konsentrasi asam dengan metode titrasi asam basa. Hasil ini akan menentukan perlu tidaknya	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apa tujuan dilakukan titrasi pada sampel air sungai tersebut?</li> <li>2. Jelaskan larutan standar yang cocok digunakan untuk titrasi asam lemah dalam air sungai tersebut?</li> </ol>

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang 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

No Soal	Indikator pembelajaran	Indikator soal	Indikator berpikir analitis	Ranah kognitif	Soal	Jawaban
		konsep percobaan titrasi asam basa dengan benar			pengolahan air lebih lanjut. Buatlah 3 pertanyaan yang berkaitan dengan percobaan titrasi diatas!	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Apa indikator yang cocok digunakan untuk menentukan titik akhir titrasi pada percobaan titrasi tersebut?</li> <li>4. Bagaimana cara menghitung konsentrasi asam dalam air sungai berdasarkan data titrasi?</li> <li>5. Sebutkan alat-alat yang digunakan dalam percobaan titrasi?</li> </ol>



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang 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

## Lampiran B. 2 Pedoman Penilaian Soal Kemampuan Analitis Siswa

### PEDOMAN PENILAIAN SOAL KEMAMPUAN ANALITIS SISWA PADA MATERI TITRASI ASAM BASA

No	Soal	Kunci Jawaban	Ranah Kognitif	Keterangan	Skor Maks
1	Dalam sebuah praktikum titrasi di laboratorium sekolah, Rania sedang mengamati reaksi antara larutan HCl dengan NaOH untuk menentukan konsentrasi HCl. Rania menggunakan indikator fenolftalein. Selama proses titrasi, Rania mencatat bahwa pH mencapai sekitar 8-9. Identifikasilah tujuan dari penggunaan fenolftalein dalam titrasi asam basa!	Indikator fenolftalein membantu dalam mencapai titik akhir titrasi dengan memberikan visualisasi yang jelas tentang perubahan pH saat titrasi berlangsung. Titrasi asam kuat dan basa kuat memiliki pH=7. Dengan mengamati perubahan warna, seperti dari bening menjadi merah muda, Rania dapat dengan yakin menentukan saat titik ekuivalen tercapai, sehingga hasil titrasi menjadi lebih akurat dan valid.	C4	<p>Skor 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menunjukkan tujuan indikator fenolftalein dalam titrasi</li> <li>➤ Memberikan contoh spesifik tentang perubahan warna yang terjadi selama titrasi</li> <li>➤ Menyebutkan pH dari asam kuat dan basa kuat</li> </ul> <p>Skor 3: Bila peserta didik membuat 2 jawaban dari kriteria yang ditetapkan</p> <p>Skor 2: Jika peserta didik membuat 1 jawaban dari kriteria yang ditetapkan</p>	4

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang 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

No	Soal	Kunci Jawaban	Ranah Kognitif	Keterangan	Skor Maks
				Skor 1: Tidak membuat jawaban dari kriteria yang ditetapkan Skor 0: Jika tidak ada jawaban	
2	Putra membeli bakso di kantin saat jam istirahat. Ketika ingin menambahkan cuka ke dalam mangkuk baksonya, ia memperhatikan bahwa kadar asam cuka yang tertera pada label botol adalah 5%. Untuk memastikan apakah kadar asam cuka tersebut sesuai dengan yang tertera, Putra memutuskan untuk melakukan percobaan titrasi guna menentukan kadar asam cuka yang sesungguhnya. Buatlah 3 pertanyaan yang berkaitan dengan percobaan titrasi asam basa	1. Apa saja alat dan bahan yang digunakan saat melakukan percobaan titrasi? 2. Sebutkan indikator yang tepat untuk melakukan percobaan titrasi? 3. Berapakah kadar asam cuka berdasarkan percobaan yang dilakukan? 4. Bagaimana cara menentukan titik akhir titrasi pada percobaan yang dilakukan? 5. Apa peran asam cuka yang digunakan dalam percobaan ini?	C4	Skor 4: Bila peserta didik mampu membuat 3 pertanyaan Skor 3: Bila peserta didik mampu membuat 2 pertanyaan Skor 2: Jika peserta didik mampu membuat 1 pertanyaan Skor 1: Membuat pertanyaan namun tidak berkaitan dengan percobaan titrasi asam basa Skor 0: Jika tidak ada jawaban	4
3	Diketahui trayek pH dari beberapa indikator sebagai berikut:	Indikator yang paling tepat untuk penentuan kadar soda kue ( $\text{NaHCO}_3$ ) menggunakan larutan HCl adalah indikator metil merah. Soda kue	C5	Skor 4: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menyebutkan indikator metil merah sebagai pilihan yang tepat dan alasannya</li> </ul>	4

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang 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.

No	Soal				Kunci Jawaban	Ranah Kognitif	Keterangan	Skor Maks																	
	<table><tr><th>No</th><th>Indikator Trayek</th><th>Trayek Perubahan</th><th>Perubahan Warna</th></tr><tr><td>1</td><td>Metil Jingga</td><td>2,9 – 4,0</td><td>Merah – kuning</td></tr><tr><td>2</td><td>Metil Merah</td><td>4,2 – 6,3</td><td>Merah – kuning</td></tr><tr><td>3</td><td>Bromtimol Biru</td><td>6,0 – 7,6</td><td>Kuning – biru</td></tr><tr><td>4</td><td>Fenolftalein</td><td>8,0 – 10,0</td><td>Tidak berwarna – merah</td></tr></table> <p>Simpulkanlah indikator yang paling tepat untuk penentuan kadar soda kue (<math>\text{NaHCO}_3</math>) menggunakan larutan HCl dan jelaskan alasan anda mengapa anda memilih indikator tersebut berdasarkan informasi yang tersedia!</p>	No	Indikator Trayek	Trayek Perubahan	Perubahan Warna	1	Metil Jingga	2,9 – 4,0	Merah – kuning	2	Metil Merah	4,2 – 6,3	Merah – kuning	3	Bromtimol Biru	6,0 – 7,6	Kuning – biru	4	Fenolftalein	8,0 – 10,0	Tidak berwarna – merah	( $\text{NaHCO}_3$ ) merupakan basa lemah dan HCl adalah asam kuat. Ketika basa lemah dititrasi dengan asam kuat maka titik ekivalennya akan berada pada pH 5,28. Berdasarkan hal tersebut, trayek pH indikator yang mendekati pH titik ekuivalen yaitu indikator metil merah dengan jangkauan pH 4,2-6,3.		<p>➤ Menunjukkan sifat <math>\text{NaHCO}_3</math> sebagai basa lemah dan HCl sebagai asam kuat</p> <p>➤ Menjelaskan titik ekuivalen antara basa lemah dan asam kuat, termasuk nilai pH-nya</p> <p>Skor 3: Bila peserta didik membuat 2 jawaban dari kriteria yang ditetapkan</p> <p>Skor 2: Jika peserta didik membuat 1 jawaban dari kriteria yang ditetapkan</p> <p>Skor 1: Tidak membuat jawaban dari kriteria yang ditetapkan</p> <p>Skor 0: Jika tidak ada jawaban</p>	
No	Indikator Trayek	Trayek Perubahan	Perubahan Warna																						
1	Metil Jingga	2,9 – 4,0	Merah – kuning																						
2	Metil Merah	4,2 – 6,3	Merah – kuning																						
3	Bromtimol Biru	6,0 – 7,6	Kuning – biru																						
4	Fenolftalein	8,0 – 10,0	Tidak berwarna – merah																						
4	Berikut ini ada beberapa alat dan bahan untuk titrasi asam basa: Alat: - Gelas ukur 50 mL				1. Ambil larutan asam cuka sebanyak 25 mL menggunakan gelas ukur 50 mL	C4	Skor 4: Bila peserta didik membuat 7-8 langkah prosedur percobaan dengan tepat danurut	4																	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang 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

No	Soal	Kunci Jawaban	Ranah Kognitif	Keterangan	Skor Maks
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pipet tetes</li> <li>- Erlenmeyer</li> <li>- Gelas Kimia</li> <li>- Buret</li> <li>- Statif dan klem</li> </ul> Bahan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuka dapur (5% asam asetat) yang telah diencerkan dalam labu ukur 100 mL</li> <li>- NaOH 0,1 M (sudah di standarisasi)</li> <li>- Indikator fenolftalein</li> </ul> Berbagai merek cuka makan tersedia di pasar. Rata- rata mencantumkan kadar 5% pada labelnya. Kali ini anda diminta untuk menyelidiki keberadaan label tersebut. Berdasarkan data alat dan bahan yang telah disajikan di atas, buatlah cara kerja atau prosedur yang akan anda lakukan untuk mentitrasi 25 mL asam cuka dengan larutan NaOH 0,1 M? Tuangkanlah rancangan anda secara singkat, tepat, padat dan jelas!	2. Masukkan 25 mL larutan cuka tersebut kedalam Erlenmeyer 3. Tambahkan 3-4 tetes indikator fenolftalein dengan menggunakan pipet tetes kedalam Erlenmeyer 4. Masukkan NaOH 0,1 M kedalam buret 5. Titrasi larutan cuka dengan NaOH 0,1 M 6. Catat volume NaOH 0,1 M yang dibutuhkan sampai terjadinya titik akhir titrasi 7. Lakukan titrasi larutan cuka sebanyak tiga kali untuk hasil yang lebih akurat 8. Cari kadar asam cuka		Skor 3: Bila peserta didik membuat 4-6 langkah prosedur percobaan dengan tepat dan urut Skor 2: Jika peserta didik membuat 1-3 langkah prosedur percobaan dengan tepat dan urut Skor 1: Bila menjawab langkah prosedur percobaan tidak berurutan Skor 0: Jika tidak ada jawaban	
5	Sinta melakukan percobaan titrasi asam basa di laboratorium. Sinta melarutkan padatan NaOH ke dalam air dengan	$V_a \times M_a \times a = V_b \times M_b \times b$ $50 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} \times 1 = 20 \text{ mL} \times M_b \times 1$	C4	Skor 4: ➤ Menghitung konsentrasi larutan	4



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang 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

No	Soal	Kunci Jawaban	Ranah Kognitif	Keterangan	Skor Maks											
	<p>volume 100 mL. Untuk menetralkan 20 mL NaOH Sinta memerlukan HCL sebanyak 50 mL 0,1 M. Tentukanlah massa padatan NaOH yang diperlukan Sinta jika dilarutkan ke dalam 100 mL air?</p>	$M_b = \frac{50 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M}}{20 \text{ mL}}$ $M_b = 0,25 \text{ M}$ $n \text{ NaOH} = M \cdot V$ $n \text{ NaOH} = 0,25 \text{ M} \times 0,1 \text{ L}$ $n \text{ NaOH} = 0,025 \text{ mol}$ $n = \frac{\text{Massa}}{Mr}$ $\text{Massa NaOH} = n \cdot Mr \text{ NaOH}$ $\text{Massa NaOH} = 0,025 \text{ mol} \times 40 \text{ g/mol}$ $\text{Massa NaOH} = 1 \text{ gram}$		<p>NaOH (Mb) dengan benar berdasarkan data yang diberikan</p> <p>➤ Menghitung jumlah mol NaOH dengan tepat menggunakan rumus yang sesuai</p> <p>➤ Menghitung massa NaOH dengan benar</p> <p>Skor 3: Bila peserta didik membuat 2 jawaban dari kriteria yang ditetapkan</p> <p>Skor 2: Jika peserta didik membuat 1 jawaban dari kriteria yang ditetapkan</p> <p>Skor 1: Tidak membuat jawaban dari kriteria yang ditetapkan</p> <p>Skor 0: Jika tidak ada jawaban</p>												
6	<p>Data titrasi 15 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,1 M dengan larutan NaOH sebagai berikut.</p> <table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Larutan</th> <th colspan="3">Percobaan</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> <tr> <td>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (mL)</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>15</td> </tr> </table>	Larutan	Percobaan			1	2	3	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (mL)	15	15	15	$M_a \times a \times V_a = M_b \times b \times V_b$ $0,1 \text{ M} \times 2 \times 15 \text{ mL} = M_b \times 1 \times 15 \text{ mL}$ $M_b = \frac{0,1 \text{ M} \times 2 \times 15 \text{ mL}}{15 \text{ mL}}$ $M_b = 0,2 \text{ M}$	C4	<p>Skor 4:</p> <p>➤ Membuat satuan dari molaritas dan volume</p> <p>➤ Membuat rumus yang benar untuk</p>	4
Larutan	Percobaan															
	1	2	3													
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (mL)	15	15	15													


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang 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

No	Soal				Kunci Jawaban	Ranah Kognitif	Keterangan	Skor Maks			
	<table><tr><td>NaOH (mL)</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr></table>	NaOH (mL)	14	15	16	Berdasarkan tabel di atas, Tentukanlah konsentrasi larutan NaOH yang dititrasi? Bagaimana perhitungannya?				<p>menghitung konsentrasi NaOH</p> <p>➤ Menghitung konsentrasi larutan dengan NaOH benar berdasarkan data yang diberikan</p> <p>Skor 3: Bila peserta didik membuat 2 jawaban dari kriteria yang ditetapkan</p> <p>Skor 2: Jika peserta didik membuat 1 jawaban dari kriteria yang ditetapkan</p> <p>Skor 1: Tidak membuat jawaban dari kriteria yang ditetapkan</p> <p>Skor 0: Jika tidak ada jawaban</p>	
NaOH (mL)	14	15	16								
7	Pada suatu percobaan titrasi asam kuat dengan basa kuat, diperoleh data pada saat percobaan dilakukan, bahwa sebanyak 20 mL NaOH dititrasi dengan HCl 0,25 M sebanyak 40 mL sampai titik akhir titrasi. Simpulkanlah berdasarkan data di atas, pada pH berapa kemungkinan titik ekuivalen		Berdasarkan data yang telah dipaparkan, menurut saya titik ekuivalen akan terjadi pada pH 7. Hal tersebut dikarenakan yang dititrasi adalah basa kuat dengan asam kuat. Apabila yang dititrasi adalah basa kuat dengan asam		C5	<p>Skor 4:</p> <p>➤ Menyebutkan pH berapa titik ekuivalen terjadi</p> <p>➤ Membuat rumus yang benar untuk menghitung konsentrasi NaOH</p>	4				

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang 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

No	Soal	Kunci Jawaban	Ranah Kognitif	Keterangan	Skor Maks
	terjadi! dan berapakah konsentrasi larutan NaOH pada titik akhir titrasi?	kuat maka titik akhir titrasi akan terjadi pada pH 7 Konsentrasi larutan NaOH pada titik akhir titrasi adalah: $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$ $M_1 \times 20 \text{ mL} = 0,25 \text{ M} \times 40 \text{ mL}$ $M_1 = \frac{0,25 \text{ M} \times 40 \text{ mL}}{20 \text{ mL}} = 0,5 \text{ M}$		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menghitung konsentrasi larutan dengan NaOH benar berdasarkan data yang diberikan</li> </ul> Skor 3: Bila peserta didik membuat 2 jawaban dari kriteria yang ditetapkan Skor 2: Jika peserta didik membuat 1 jawaban dari kriteria yang ditetapkan Skor 1: Tidak membuat jawaban dari kriteria yang ditetapkan Skor 0: Jika tidak ada jawaban	
8	 <p>Pernakah anda memperhatikan label yang tertera pada botol cuka makanan? Selain merek dan nama perusahaan</p>	Larutan standar dalam titrasi adalah larutan yang memiliki konsentrasi diketahui dengan tepat dan digunakan sebagai acuan untuk menentukan konsentrasi larutan asam cuka yang tidak diketahui sehingga hasil titrasi yang diperoleh menjadi akurat dan dapat diandalkan. Tanpa larutan	C4	Skor 4: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menjelaskan tentang apa itu larutan standar</li> <li>➤ Menjelaskan larutan standar digunakan sebagai acuan</li> <li>➤ Mengaitkan penggunaan larutan</li> </ul>	4

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang 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

No	Soal	Kunci Jawaban	Ranah Kognitif	Keterangan	Skor Maks
	yang memproduksi, umumnya dicantumkan pula kadar asam cuka dalam cuka makan tersebut. Maka untuk mengetahui kadar dari asam cuka tersebut dilakukan titrasi dengan menggunakan larutan basa sebagai larutan standar. Identifikasilah tujuan penggunaan larutan standar dalam percobaan yang dilakukan!	standar, proses titrasi akan kehilangan keakuratan yang dapat mempengaruhi hasil analisis secara keseluruhan.		standar dengan akurasi hasil titrasi Skor 3: Bila peserta didik membuat 2 jawaban dari kriteria yang ditetapkan Skor 2: Jika peserta didik membuat 1 jawaban dari kriteria yang ditetapkan Skor 1: Tidak membuat jawaban dari kriteria yang ditetapkan Skor 0: Jika tidak ada jawaban	
9	Seorang siswa melakukan eksperimen di laboratorium untuk menentukan titik ekuivalen dalam titrasi antara larutan asam lemah ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) dengan larutan basa kuat ( $\text{NaOH}$ ). Ia menggunakan buret untuk menambahkan $\text{NaOH}$ secara perlahan ke dalam larutan $\text{CH}_3\text{COOH}$ yang sudah berada di dalam erlenmeyer. Selama proses titrasi, ia mencatat perubahan pH pada berbagai volume $\text{NaOH}$ yang ditambahkan.	Berdasarkan data yang diberikan, titik ekuivalen kemungkinan besar terjadi pada pH 8,72, yang tercatat ketika volume $\text{NaOH}$ yang ditambahkan adalah 25 mL. Karena sebelum volume 25 mL $\text{NaOH}$ , pH perlahan meningkat (di bawah pH 7), menunjukkan bahwa asam lemah masih mendominasi. Pada 25 mL $\text{NaOH}$ , terjadi lonjakan pH menjadi 8,72,	C5	Skor 4: ➤ Menganalisis perubahan pH pada titik ekuivalen terjadi ➤ Menjelaskan alasan terjadi lonjakan pH pada titik ekuivalen dan apa artinya. ➤ Mengaitkan hasil analisis dengan sifat asam lemah dan basa kuat yang digunakan dalam titrasi.	4



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang 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

No	Soal			Kunci Jawaban	Ranah Kognitif	Keterangan	Skor Maks																																
	<table><tr><th>V CH<sub>3</sub>COOH 0,1 M (mL)</th><th>V NaOH 0,1 M (mL)</th><th>pH</th></tr><tr><td>25</td><td>0</td><td>2,87</td></tr><tr><td>25</td><td>10</td><td>4,57</td></tr><tr><td>25</td><td>20</td><td>5,35</td></tr><tr><td>25</td><td>22</td><td>5,61</td></tr><tr><td>25</td><td>24</td><td>6,12</td></tr><tr><td>25</td><td>25</td><td>8,72</td></tr><tr><td>25</td><td>26</td><td>10,29</td></tr><tr><td>25</td><td>30</td><td>11,96</td></tr><tr><td>25</td><td>40</td><td>11,96</td></tr><tr><td>25</td><td>50</td><td>12,52</td></tr></table> <p>Simpulkanlah alasan anda berdasarkan data di atas, pada pH berapa kemungkinan titik ekuivalen terjadi!</p>	V CH <sub>3</sub> COOH 0,1 M (mL)	V NaOH 0,1 M (mL)	pH	25	0	2,87	25	10	4,57	25	20	5,35	25	22	5,61	25	24	6,12	25	25	8,72	25	26	10,29	25	30	11,96	25	40	11,96	25	50	12,52		yang merupakan ciri khas titik ekuivalen untuk titrasi asam lemah dengan basa kuat. Setelah 25 mL, pH meningkat tajam ke wilayah basa kuat (di atas pH 10), menunjukkan kelebihan NaOH dalam larutan.		Skor 3: Bila peserta didik membuat 2 jawaban dari kriteria yang ditetapkan Skor 2: Jika peserta didik membuat 1 jawaban dari kriteria yang ditetapkan Skor 1: Tidak membuat jawaban dari kriteria yang ditetapkan Skor 0: Jika tidak ada jawaban	
V CH <sub>3</sub> COOH 0,1 M (mL)	V NaOH 0,1 M (mL)	pH																																					
25	0	2,87																																					
25	10	4,57																																					
25	20	5,35																																					
25	22	5,61																																					
25	24	6,12																																					
25	25	8,72																																					
25	26	10,29																																					
25	30	11,96																																					
25	40	11,96																																					
25	50	12,52																																					
10	Pada titrasi asam basa indikator digunakan untuk mengetahui titik akhir titrasi, pada saat terjadi perubahan warna indikator, titrasi harus diberhentikan. Bagaimana upaya agar bisa memperoleh ketepatan hasil titrasi yang sangat memungkinkan?			Upaya agar bisa memperoleh ketepatan hasil titrasi yang sangat memungkinkan adalah dengan cara memilih indikator yang mengalami perubahan warna dan mempunyai trayek pH disekitar titik ekuivalen. Memperoleh ketepatan hasil titrasi yang tinggi, maka	C5	Skor 4: ➤ Menjelaskan mengenai trayek pH indikator dan relevansinya dengan titik ekuivalen ➤ Mengaitkan pemilihan indikator dengan ketepatan	4																																


### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang 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

No	Soal	Kunci Jawaban	Ranah Kognitif	Keterangan	Skor Maks								
		diusahakan titik akhir titrasi sedekat mungkin dengan titik ekuivalen. Oleh karena itu, harus dipilih indikator yang sesuai.		hasil titrasi secara jelas ➤ Mengaitkan titik akhir titrasi dengan titik ekuivalen Skor 3: Bila peserta didik membuat 2 jawaban dari kriteria yang ditetapkan Skor 2: Jika peserta didik membuat 1 jawaban dari kriteria yang ditetapkan Skor 1: Tidak membuat jawaban dari kriteria yang ditetapkan Skor 0: Jika tidak ada jawaban									
11	Jika percobaan titrasi 20 mL larutan H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0,1000 M dan 0,2000 M larutan NaOH ternyata pH berubah sesuai data pengamatan berikut. <table><tr><th>Volume NaOH</th><th>pH</th></tr><tr><td>10 mL</td><td>2-log 6,6</td></tr><tr><td>20 mL (Titik Ekuivalen)</td><td>7</td></tr><tr><td>30 mL</td><td>12+log 8</td></tr></table>	Volume NaOH	pH	10 mL	2-log 6,6	20 mL (Titik Ekuivalen)	7	30 mL	12+log 8	1. Pada saat NaOH yang ditambahkan 10 mL belum tercapai keadaan titik ekuivalen, sehingga pH < 7 2. Pada saat NaOH yang ditambahkan 20 mL tercapai keadaan titik ekuivalen, sehingga pH = 7	C5	Skor 4: Bila peserta didik mampu membuat 3 asumsi yang berkaitan dengan data percobaan Skor 3: Bila peserta didik mampu membuat 2 asumsi yang berkaitan dengan data percobaan Skor 2: Bila peserta didik mampu membuat 1	4
Volume NaOH	pH												
10 mL	2-log 6,6												
20 mL (Titik Ekuivalen)	7												
30 mL	12+log 8												

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang 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

No	Soal	Kunci Jawaban	Ranah Kognitif	Keterangan	Skor Maks
	tuliskan 3 asumsi anda, berdasarkan data penambahan volume larutan NaOH tersebut!	3. Pada saat NaOH yang ditambahkan 30 mL lewat keadaan titik ekuivalen, sehingga $\text{pH} > 7$		asumsi yang berkaitan dengan data percobaan Skor 1: Membuat asumsi namun tidak berkaitan dengan percobaan Skor 0: Jika tidak ada jawaban	
12	 <p>Gambar diatas merupakan indikator fenolftalein yang biasanya digunakan pada percobaan titrasi asam lemah dengan basa kuat. Tentukanlah kesalahan apa yang akan terjadi jika pada titrasi asam lemah dengan basa kuat digunakan metil merah sebagai indikator?</p>	Jika pada titrasi asam lemah dengan basa kuat digunakan metil merah sebagai indikator, maka kesalahan yang mungkin terjadi adalah tidak bisa menentukan titik akhir titrasi, hal ini dikarenakan oleh trayek pH indikator metil merah sekitar 4,2-6,3 tidak mendekati pH titik ekuivalen ketika asam lemah di titrasi dengan basa kuat.	C4	Skor 4: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengidentifikasi konsekuensi dari pemilihan indikator yang tidak tepat</li> <li>➤ Menjelaskan trayek pH metil merah</li> <li>➤ Mengaitkan penggunaan indikator dengan titik ekuivalen</li> </ul> Skor 3: Bila peserta didik membuat 2 jawaban dari kriteria yang ditetapkan Skor 2: Jika peserta didik membuat 1 jawaban dari kriteria yang ditetapkan Skor 1: Tidak membuat jawaban dari kriteria yang ditetapkan	4

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

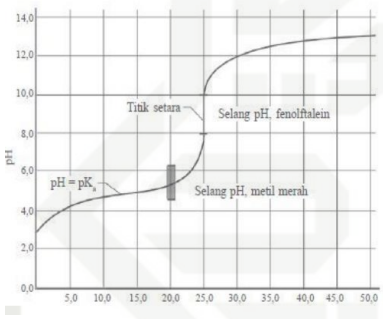
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan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

No	Soal	Kunci Jawaban	Ranah Kognitif	Keterangan	Skor Maks
				Skor 0: Jika tidak ada jawaban	
13	Dalam percobaan titrasi, Luna melakukan titrasi larutan HCl 0,1 M dengan larutan NaOH 0,1 M. Luna mencatat bahwa 50 mL larutan NaOH diperlukan untuk mencapai titik ekuivalen, dan pH larutan pada titik ekuivalen adalah 7. Uraikan implikasi dan konsekuensi apabila jumlah NaOH yang ditambahkan terhadap pH larutan jika titrasi dilanjutkan hingga titik ekuivalen!	Pada titik ekuivalen, $n \text{ HCl} = n \text{ NaOH}$ . Karena HCl dan NaOH adalah asam kuat dan basa kuat, pada titik ekuivalen, semua HCl dan NaOH bereaksi sempurna membentuk NaCl dan air dan pH larutan di titik ekuivalen adalah 7 (netral). Jika lebih banyak NaOH ditambahkan melewati titik ekuivalen, larutan menjadi bersifat basa karena kelebihan ion $\text{OH}^-$ dari NaOH. Akibatnya, pH akan meningkat secara signifikan.	C4	Skor 4: ➤ Menunjukkan titik ekuivalen dalam titrasi asam kuat dengan basa kuat ➤ Menjelaskan reaksi yang terjadi antara HCl dan NaOH dengan benar, termasuk produk yang dihasilkan ➤ Mengaitkan penambahan NaOH setelah titik ekuivalen dengan perubahan sifat larutan dan peningkatan pH Skor 3: Bila peserta didik membuat 2 jawaban dari kriteria yang ditetapkan Skor 2: Jika peserta didik membuat 1 jawaban dari kriteria yang ditetapkan	4



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang 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

No	Soal	Kunci Jawaban	Ranah Kognitif	Keterangan	Skor Maks
				Skor 1: Tidak membuat jawaban dari kriteria yang ditetapkan Skor 0: Jika tidak ada jawaban	
14	<p>Diketahui suatu asam lemah dititrasi dengan basa kuat dan kemajuan titrasi di ukur menggunakan pH meter. Grafik titrasi pH versus volume basa yang ditambahkan akan meningkat perlahan dan beraturan, kemudian meningkat secara cepat. Tuliskanlah pernyataan tersebut benar atau salah dan jelaskan alasannya menurut sudut pandang anda!</p> 	<p>Pernyataan tersebut adalah benar. Pada awal titrasi, pH meningkat perlahan dan beraturan karena asam lemah masih mendominasi larutan, sehingga penambahan basa hanya sedikit mengubah konsentrasi ion <math>H^+</math> dalam larutan. Namun, seiring bertambahnya volume basa yang ditambahkan, akan ada titik di mana semua asam lemah telah bereaksi dengan basa, dan larutan mulai mendekati titik ekuivalen. Pada titik ini, terjadi lonjakan pH yang cepat, yang mencerminkan transisi dari larutan asam ke larutan basa. Lonjakan ini terjadi karena kelebihan ion <math>OH^-</math> dari basa</p>	C5	<p>Skor 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menjelaskan penyebab terjadinya peningkatan pH perlahan pada awal titrasi</li> <li>➤ Menjelaskan alasan terjadi lonjakan pH pada titik ekuivalen dalam titrasi</li> <li>➤ Menganalisis perubahan pH yang terjadi selama titrasi, termasuk fase peningkatan perlahan dan cepat</li> </ul> <p>Skor 3: Bila peserta didik membuat 2 jawaban dari kriteria yang ditetapkan</p>	4

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang 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

No	Soal	Kunci Jawaban	Ranah Kognitif	Keterangan	Skor Maks
		kuat yang ditambahkan, yang secara drastis mengubah pH larutan.		Skor 2: Jika peserta didik membuat 1 jawaban dari kriteria yang ditetapkan Skor 1: Tidak membuat jawaban dari kriteria yang ditetapkan Skor 0: Jika tidak ada jawaban	
15	Zahra adalah seorang siswa kelas XI SMAN 8 Pekanbaru, ia sedang melakukan praktikum titrasi asam basa di laboratorium. Zahra hendak mengukur konsentrasi larutan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) yang akan dititrasi dengan larutan KOH yang telah diketahui konsentrasinya. Di sana terdapat beberapa alat yang digunakan untuk melakukan titrasi tersebut, diantaranya adalah buret dan labu erlenmeyer. Larutan KOH ternyata dimasukkan Zahra kedalam buret sedangkan larutan $H_2SO_4$ dimasukkan kedalam labu Erlenmeyer. Mengapa Zahra melakukan hal seperti itu? Tuliskanlah pendapat anda apakah yang dikerjakan Zahra itu benar?	Menurut saya, hal yang dilakukan Zahra adalah benar. Zahra memasukkan larutan KOH ke dalam buret karena KOH bertindak sebagai larutan standar yang mana telah diketahui kadar atau konsentrasinya. Sedangkan larutan $H_2SO_4$ dimasukkan ke dalam Erlenmeyer untuk dicari kadar atau konsentrasinya. Zat yang akan dititrasi atau zat yang akan dicari kadarnya biasanya dimasukkan kedalam Erlenmeyer.	C5	Skor 4: ➤ Menjelaskan alasan larutan KOH dimasukkan ke dalam buret ➤ Menjelaskan alasan larutan $H_2SO_4$ dimasukkan ke dalam Erlenmeyer ➤ Mengaitkan tindakan Zahra dengan tujuan titrasi, yaitu untuk menentukan konsentrasi $H_2SO_4$ . Skor 3: Bila peserta didik membuat 2 jawaban dari kriteria yang ditetapkan	4

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang 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

No	Soal	Kunci Jawaban	Ranah Kognitif	Keterangan	Skor Maks
				Skor 2: Jika peserta didik membuat 1 jawaban dari kriteria yang ditetapkan Skor 1: Tidak membuat jawaban dari kriteria yang ditetapkan Skor 0: Jika tidak ada jawaban	
16	Di sebuah desa, warga mengeluhkan rasa asam pada air sungai yang menjadi sumber air minum. Pemerintah desa memeriksa kualitas air dan menemukan adanya asam lemah. Diperlukan pengukuran konsentrasi asam dengan metode titrasi asam-basa. Hasil ini akan menentukan perlu tidaknya pengolahan air lebih lanjut. Buatlah 3 pertanyaan yang berkaitan dengan percobaan titrasi diatas!	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apa tujuan dilakukan titrasi pada sampel air sungai tersebut?</li> <li>2. Jelaskan larutan standar yang cocok digunakan untuk titrasi asam lemah dalam air sungai tersebut?</li> <li>3. Apa indikator yang cocok digunakan untuk menentukan titik akhir titrasi pada percobaan titrasi tersebut?</li> <li>4. Bagaimana cara menghitung konsentrasi asam dalam air sungai berdasarkan data titrasi?</li> </ol>	C6	Skor 4: Bila peserta didik mampu membuat 3 pertanyaan Skor 3: Bila peserta didik mampu membuat 2 pertanyaan Skor 2: Jika peserta didik mampu membuat 1 pertanyaan Skor 1: Membuat pertanyaan namun tidak berkaitan dengan percobaan titrasi asam basa Skor 0: Jika tidak ada jawaban	4

No	Soal	Kunci Jawaban	Ranah Kognitif	Keterangan	Skor Maks
		5. Sebutkan alat-alat yang digunakan dalam percobaan titrasi?			

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang 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 B. 3 Soal Valid (*Pretest-Posttest*)

#### SOAL PRETEST DAN POSTTEST MATERI TITRASI ASAM BASA

1. Dalam sebuah praktikum titrasi di laboratorium sekolah, Rania sedang mengamati reaksi antara larutan HCl dengan NaOH untuk menentukan konsentrasi HCl. Rania menggunakan indikator fenolftalein. Selama proses titrasi, Rania mencatat bahwa pH mencapai sekitar 8-9. Identifikasilah tujuan dari penggunaan fenolftalein dalam titrasi asam basa!
2. Putra membeli bakso di kantin saat jam istirahat. Ketika ingin menambahkan cuka ke dalam mangkuk baksonya, ia memperhatikan bahwa kadar asam cuka yang tertera pada label botol adalah 5%. Untuk memastikan apakah kadar asam cuka tersebut sesuai dengan yang tertera, Putra memutuskan untuk melakukan percobaan titrasi guna menentukan kadar asam cuka yang sesungguhnya. Buatlah 3 pertanyaan yang berkaitan dengan percobaan titrasi asam basa!
3. Diketahui trayek pH dari beberapa indikator sebagai berikut:

No	Indikator Trayek	Trayek Perubahan	Perubahan Warna
1	Metil Jingga	2,9 – 4,0	Merah – kuning
2	Metil Merah	4,2 – 6,3	Merah – kuning
3	Bromtimol Biru	6,0 – 7,6	Kuning – biru
4	Fenolftalein	8,0 – 10,0	Tidak berwarna – merah

Simpulkanlah indikator yang paling tepat untuk penentuan kadar soda kue ( $\text{NaHCO}_3$ ) menggunakan larutan HCl dan jelaskan alasan anda mengapa anda memilih indikator tersebut berdasarkan informasi yang tersedia!

4. Sinta melakukan percobaan titrasi asam basa di laboratorium. Sinta melarutkan padatan NaOH ke dalam air dengan volume 100 mL. Untuk menetralkan 20 mL NaOH Sinta memerlukan HCL sebanyak 50 mL 0,1 M. Tentukanlah massa padatan NaOH yang diperlukan Sinta jika dilarutkan ke dalam 100 mL air?
5. Data titrasi 15 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1 M dengan larutan NaOH sebagai berikut.

Larutan	Percobaan		
	1	2	3
$\text{H}_2\text{SO}_4$ (mL)	15	15	15
NaOH (mL)	14	15	16

Berdasarkan tabel di atas, Tentukanlah konsentrasi larutan NaOH yang dititrasi? Bagaimana perhitungannya?

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

6. Seorang siswa melakukan eksperimen di laboratorium untuk menentukan titik ekuivalen dalam titrasi antara larutan asam lemah ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) dengan larutan basa kuat ( $\text{NaOH}$ ). Ia menggunakan buret untuk menambahkan  $\text{NaOH}$  secara perlahan ke dalam larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  yang sudah berada di dalam erlenmeyer. Selama proses titrasi, ia mencatat perubahan pH pada berbagai volume  $\text{NaOH}$  yang ditambahkan

V $\text{CH}_3\text{COOH}$ 0,1 M (mL)	V $\text{NaOH}$ 0,1 M (mL)	pH
25	0	2,87
25	10	4,57
25	20	5,35
25	22	5,61
25	24	6,12
25	25	8,72
25	26	10,29
25	30	11,96
25	40	11,96
25	50	12,52

Simpulkanlah alasan anda berdasarkan data di atas, pada pH berapa kemungkinan titik ekuivalen terjadi!

7. Jika percobaan titrasi 20 mL larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1000 M dan 0,2000 M larutan  $\text{NaOH}$  ternyata pH berubah sesuai data pengamatan berikut.

Volume $\text{NaOH}$	pH
10 mL	2-log 6,6
20 mL (Titik Ekuivalen)	7
30 mL	12+log 8

Tuliskan asumsi anda, berdasarkan data penambahan volume larutan  $\text{NaOH}$  tersebut!

- 8.



Gambar diatas merupakan indikator fenolftalein yang biasanya digunakan pada percobaan titrasi asam lemah dengan basa kuat. Tentukanlah kesalahan apa yang akan terjadi jika pada titrasi asam lemah dengan basa kuat digunakan metil merah sebagai indikator? Jelaskan!

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

9. Zahra adalah seorang siswa kelas XI SMAN 8 Pekanbaru, ia sedang melakukan praktikum titrasi asam basa di laboratorium. Zahra hendak mengukur konsentrasi larutan asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) yang akan dititrasi dengan larutan KOH yang telah diketahui konsentrasinya. Di sana terdapat beberapa alat yang digunakan untuk melakukan titrasi tersebut, diantaranya adalah buret dan labu erlenmeyer. Larutan KOH ternyata dimasukkan Zahra kedalam buret sedangkan larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dimasukkan kedalam labu Erlenmeyer. Mengapa Zahra melakukan hal seperti itu? Tuliskanlah pendapat anda apakah yang dikerjakan Zahra itu benar?
10. Di sebuah desa, warga mengeluhkan rasa asam pada air sungai yang menjadi sumber air minum. Pemerintah desa memeriksa kualitas air dan menemukan adanya asam lemah. Diperlukan pengukuran konsentrasi asam dengan metode titrasi asam basa. Hasil ini akan menentukan perlu tidaknya pengolahan air lebih lanjut. Buatlah 3 pertanyaan yang berkaitan dengan percobaan titrasi diatas!

## Lampiran B. 4 Lembar Observasi

### LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

#### DALAM PROSES PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN I

Nama Sekolah :  
Mata Pelajaran :  
Kelas :  
Petunjuk :

Lembar observasi ini bertujuan untuk mengamati aktivitas guru dalam pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan metode praktikum riil. Mohon kesedian Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap pelaksanaan metode praktikum riil. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda checklist (✓) pada kolom yang tersedia.

No	Tahapan Kegiatan	Aktivitas yang diamati	Terlaksana	
			Ya	Tidak
Kegiatan Pendahuluan				
1	Orientasi	Guru mengucapkan salam		
		Guru memeriksa kehadiran siswa		
2	Apersepsi	Guru mengajak siswa mengingat materi pembelajaran sebelumnya		
3	Motivasi	Guru memberikan motivasi		
4	Pemberi acuan	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran		
Kegiatan Inti				
5	Mengamati	Guru memberikan arahan kepada siswa untuk membaca informasi dalam penuntun praktikum		
		Guru memberikan arahan kepada siswa mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan saat praktikum		
		Meminta siswa untuk mengamati alat-alat laboratorium		
		Guru menyampaikan penjelasan materi sekaligus memberi arahan mengenai langkah-langkah praktikum yang akan dilakukan dalam laboratorium		

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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	Tahapan Kegiatan	Aktivitas yang diamati	Terlaksana	
			Ya	Tidak
6	Menanya	Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang praktikum di laboratorium		
7	Mengumpulkan data	Guru membantu siswa jika mereka mengalami kesulitan dalam mengumpulkan data pada praktikum di laboratorium		
8	Mengasosiasi	Guru mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan dari hasil eksperimen		
9	Mengkomunikasi	Guru mengajak siswa berdiskusi tentang hasil eksperimen yang didapatkan melalui praktikum riil		
<b>Kegiatan Penutup</b>				
10	Evaluasi	Guru memberikan tugas laporan praktikum kepada siswa		
		Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam		

Pekanbaru, 2025  
Observer

( )

UIN SUSKA RIAU

## LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

### DALAM PROSES PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN II

Nama Sekolah :  
Mata Pelajaran :  
Kelas :  
Petunjuk :

Lembar observasi ini bertujuan untuk mengamati aktivitas guru dalam pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan metode praktikum virtual. Mohon kesedian Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap pelaksanaan metode praktikum virtual.

Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda checklist (✓) pada kolom yang tersedia.

No	Tahapan Kegiatan	Aktivitas yang diamati	Terlaksana	
			Ya	Tidak
Kegiatan Pendahuluan				
1	Orientasi	Guru mengucapkan salam		
		Guru memeriksa kehadiran siswa		
2	Apersepsi	Guru mengajak siswa mengingat materi pembelajaran sebelumnya		
3	Motivasi	Guru memberikan motivasi		
4	Pemberi acuan	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran		
Kegiatan Inti				
5	Mengamati	Guru memberikan arahan kepada siswa untuk membaca informasi dalam penuntun praktikum		
		Guru memberikan arahan kepada siswa membuka website <a href="https://billvining.com/">https://billvining.com/</a> yang akan digunakan saat praktikum		
		Guru meminta siswa untuk mengamati alat dan bahan dalam laboratorium virtual		
		Guru menyampaikan penjelasan materi sekaligus memberi arahan mengenai langkah-langkah praktikum yang akan dilakukan melalui laboratorium virtual		

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta dilindungi Undang-Undang 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Tahapan Kegiatan	Aktivitas yang diamati	Terlaksana	
			Ya	Tidak
6	Menanya	Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang praktikum di laboratorium virtual		
7	Mengumpulkan data	Guru membantu siswa jika mereka mengalami kesulitan dalam mengumpulkan data pada praktikum virtual		
8	Mengasosiasi	Guru mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan dari hasil eksperimen		
9	Mengkomunikasi	Guru mengajak siswa berdiskusi tentang hasil eksperimen yang didapatkan melalui praktikum virtual		
<b>Kegiatan Penutup</b>				
10	Evaluasi	Guru memberikan tugas laporan praktikum kepada siswa		
		Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam		

Pekanbaru, 2025  
Observer

( )

UIN SUSKA RIAU

## Lampiran B. 5 Penuntun Praktikum

### PENUNTUN PRAKTIKUM

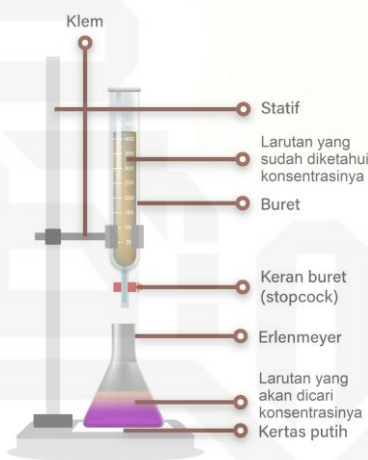
#### TITRASI ASAM BASA

##### A. Tujuan

Untuk mengetahui konsentrasi larutan asam yang tidak diketahui dengan cara mencampurkan volume yang tepat dari kedua larutan sampai tercapai titik akhir titrasi.

##### B. Teori

Titration adalah suatu cara untuk menentukan konsentrasi asam atau basa dengan menggunakan larutan standar. Larutan standar dapat berupa asam atau basa yang telah diketahui konsentrasinya dengan teliti. Larutan standar asam diperlukan untuk menetapkan konsentrasi basa dan larutan standar basa diperlukan untuk menetapkan konsentrasi asam. Keadaan dengan jumlah ekuivalen asam sama dengan basa disebut titik ekuivalen. pH larutan mengalami perubahan selama titration dan titration diakhiri pada saat pH titik ekuivalen telah tercapai. Rangkaian alat titration dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Rangkaian alat titrasi

Sumber: <https://roboguru.ruangguru.com>

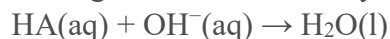
Titration of strong acid with strong base is a chemical analysis method used to determine the concentration of a strong acid solution (for example, HCl) by using a strong base solution of known concentration (for example, NaOH), or vice versa. This process involves the gradual addition of titrant (base or acid) to the analyte (acid or base) until the equivalence point is reached, which is when the number of moles of acid is equal to the number of moles of base added.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Asam kuat adalah asam yang terionisasi sepenuhnya di dalam air (misalnya HCl, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Basa kuat adalah basa yang juga terionisasi sepenuhnya di dalam air (misalnya NaOH, KOH). Karena keduanya terionisasi sempurna, reaksi titrasi antara asam kuat dan basa kuat dapat digambarkan sebagai reaksi netralisasi yang sederhana:



Di mana HA adalah asam kuat (misalnya HCl) dan OH<sup>-</sup> adalah ion hidroksida dari basa kuat (misalnya NaOH).

Rumus titrasi asam basa adalah:

$$M_a \times V_a \times a = M_b \times V_b \times b$$

Keterangan:

M<sub>a</sub> = Molaritas asam

V<sub>a</sub> = Volume asam

a = Valensi asam

M<sub>b</sub> = Molaritas basa

V<sub>b</sub> = Volume basa

b = Valensi basa

Titrasi asam basa memiliki banyak penerapan dalam kehidupan sehari-hari salah satunya dalam minuman. Misalnya, mengukur kadar keasaman air sungai atau air minum, untuk memastikan air tersebut aman dikonsumsi dan tidak membahayakan kesehatan. Melalui proses titrasi, konsentrasi suatu asam atau basa dapat diketahui secara akurat, sehingga membantu pengendalian mutu di berbagai sektor kehidupan.

### C. Alat dan Bahan

1. Alat
  - Buret 50 mL
  - Pipet tetes
  - Statif dan Klem
  - Erlenmeyer
  - Corong
2. Bahan
  - Larutan HCl
  - Larutan NaOH 0,1 M
  - Indikator fenolftalein

### D. Prosedur Kerja

1. Masukkan 25 mL larutan HCl ke dalam sebuah Erlenmeyer
2. Tambahkan 3 tetes indikator fenolftalein (PP) ke dalam Erlenmeyer
3. Isi buret dengan larutan NaOH 0,1 M  
(Tips: Pastikan tidak ada gelembung di buret!)

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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. Titrasi larutan HCl dengan larutan NaOH sedikit demi sedikit secara berhati-hati dengan sambil menggoyang erlenmeyer secara terus-menerus
5. Catat volume NaOH 0,1 M yang dibutuhkan sampai terjadi perubahan warna menjadi pink muda
6. Lakukan titrasi sebanyak tiga kali untuk hasil yang lebih akurat
7. Cari kadar atau molaritas dari larutan HCl

**E. Hasil Pengamatan**

Titrasi ke-	Volume Larutan NaOH (mL)	Volume Larutan HCl (mL)	Pengamatan
1	...	...	...
2	...	...	...
3	...	...	...

Rata-rata volume larutan NaOH:

**F. Kesimpulan Hasil Percobaan**

.....

.....

.....

.....

**G. Pertanyaan**

1. Jelaskan tujuan dari penambahan indikator fenolftalein (PP) dalam percobaan yang telah dilakukan?

Jawaban:

.....

.....

.....

.....

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.

- Dari percobaan yang telah dilakukan, berapa molaritas yang terdapat dalam larutan HCl tersebut? Bagaimana perhitungannya?

Jawaban:

.....

.....

.....

.....

- Jelaskan menurut asumsi kamu, mengapa diperlukan larutan standar (NaOH) dalam proses titrasi?

Jawaban:

.....

.....

.....

.....

- Apa yang terjadi apabila jumlah NaOH yang ditambahkan terhadap pH larutan jika dilanjutkan hingga melewati titik ekuivalen? Dan gambarkanlah kurva titrasi pada data berikut!

Volume NaOH (mL)	pH
0	1,00
5	1,18
10	1,37
15	1,60
20	1,95
21	2,05
22	2,20
23	2,38
24	2,69
25	7,00
26	11,29
27	11,59
28	11,75
29	11,87
30	11,96
35	12,22
40	12,36
45	12,46
50	12,52

Jawaban:

.....

.....

.....

.....

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## PENUNTUN PRAKTIKUM

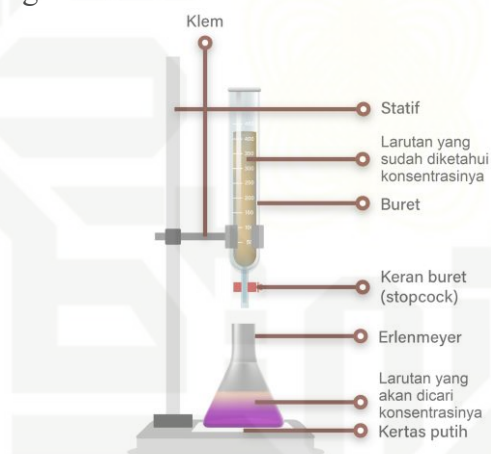
### VIRTUAL LAB TITRASI ASAM BASA

#### A. Tujuan

Untuk menentukan titik akhir titrasi dari reaksi antara larutan asam dan basa berdasarkan data pH dan volume titran yang diperoleh selama proses titrasi asam basa.

#### B. Teori

Titrasi adalah suatu cara untuk menentukan konsentrasi asam atau basa dengan menggunakan larutan standar. Larutan standar dapat berupa asam atau basa yang telah diketahui konsentrasinya dengan teliti. Larutan standar asam diperlukan untuk menetapkan konsentrasi basa dan larutan standar basa diperlukan untuk menetapkan konsentrasi asam. Keadaan dengan jumlah ekuivalen asam sama dengan basa disebut titik ekuivalen. pH larutan mengalami perubahan selama titrasi dan titrasi diakhiri pada saat pH titik ekuivalen telah tercapai. Rangkaian alat titrasi dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Rangkaian alat titrasi  
Sumber: <https://roboguru.ruangguru.com>

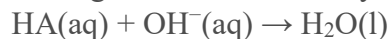
Titrasi asam kuat dengan basa kuat adalah metode analisis kimia yang digunakan untuk menentukan konsentrasi suatu larutan asam kuat (misalnya HCl) dengan menggunakan larutan basa kuat yang konsentrasinya diketahui (misalnya NaOH), atau sebaliknya. Proses ini melibatkan penambahan larutan titran (basa atau asam) secara perlahan ke dalam larutan analit (asam atau basa) hingga tercapai titik ekuivalen, yaitu saat jumlah mol asam sama dengan jumlah mol basa yang ditambahkan.

Asam kuat adalah asam yang terionisasi sepenuhnya di dalam air (misalnya HCl, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Basa kuat adalah basa yang juga



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

terionisasi sepenuhnya di dalam air (misalnya NaOH, KOH). Karena keduanya terionisasi sempurna, reaksi titrasi antara asam kuat dan basa kuat dapat digambarkan sebagai reaksi netralisasi yang sederhana:



Di mana HA adalah asam kuat (misalnya HCl) dan  $\text{OH}^-$  adalah ion hidroksida dari basa kuat (misalnya NaOH).

Rumus titrasi asam basa adalah:

$$M_a \times V_a \times a = M_b \times V_b \times b$$

Keterangan:

$M_a$  = Molaritas asam

$V_a$  = Volume asam

$a$  = Valensi asam

$M_b$  = Molaritas basa

$V_b$  = Volume basa

$b$  = Valensi basa

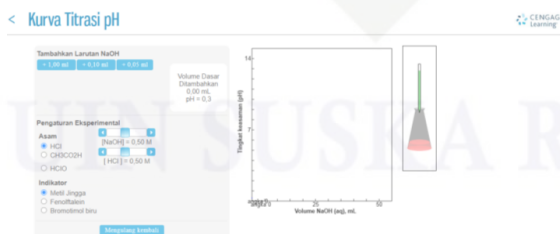
Titrasi asam basa memiliki banyak penerapan dalam kehidupan sehari-hari salah satunya dalam minuman. Misalnya, mengukur kadar keasaman air sungai atau air minum, untuk memastikan air tersebut aman dikonsumsi dan tidak membahayakan kesehatan. Melalui proses titrasi, konsentrasi suatu asam atau basa dapat diketahui secara akurat, sehingga membantu pengendalian mutu di berbagai sektor kehidupan.

### C. Alat dan Bahan

1. Laptop
2. Jaringan internet
3. Situs web <https://billvining.com/>

### D. Prosedur Kerja

1. Buka situs web <https://billvining.com/>
2. Pilihlah kategori "*Buffers and pH Titrations*" kemudian pilih simulasi "*pH Titration Curves*"



Gambar 2. Bagian Simulasi Percobaan

Sumber: <https://billvining.com/>

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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. Pilihlah salah satu jenis asam yang ingin digunakan saat simulasi praktikum yaitu HCl pada kolom *Experimental Settings*
4. Aturlah konsentrasi larutan NaOH dan larutan HCl pada kolom *Experimental Settings* yaitu 0,10 M
5. Pilihlah jenis indikator fenolftalein pada kolom *Experimental Settings*
6. Lakukan titrasi dengan menekan volume NaOH yang diinginkan pada kolom “*Add NaOH Solution*” untuk menambahkan larutan NaOH ke dalam larutan asam secara perlahan
7. Identifikasilah titik ekuivalen, yaitu titik di mana jumlah mol asam sama dengan jumlah mol basa, biasanya ditunjukkan oleh perubahan dramatis dalam pH, lalu identifikasi titik akhir titrasi dengan ditandai dengan perubahan warna
8. Amati perubahan pH yang terjadi selama proses titrasi. Anda dapat melihat grafik yang menunjukkan perubahan pH seiring bertambahnya volume basa

**E. Hasil Pengamatan**

No	Volume HCl	Volume NaOH	pH
1	25 mL	Sebelum ditambahkan	...
2	25 mL	...	...
3	25 mL	...	...
4	25 mL	...	...
5	25 mL	...	...
6	25 mL	...	...
7	25 mL	...	...
8	25 mL	...	...
9	25 mL	...	...
10	25 mL	...	...
11	25 mL	...	...
12	25 mL	...	...
13	25 mL	...	...
14	25 mL	...	...
15	25 mL	...	...
16	25 mL	...	...
17	25 mL	...	...
18	25 mL	...	...

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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	Volume HCl	Volume NaOH	pH
19	25 mL	...	...
20	25 mL	...	...
21	25 mL	...	...
22	25 mL	...	...
23	25 mL	...	...
24	25 mL	...	...
25	25 mL	...	...
26	25 mL	...	...

#### F. Kesimpulan Hasil Percobaan

.....

.....

.....

.....

#### G. Pertanyaan

1. Jelaskan tujuan dari penambahan indikator fenolftalein (PP) dalam percobaan yang telah dilakukan?

Jawaban:

.....

.....

.....

.....

2. Dari percobaan yang telah dilakukan, berapa molaritas yang terdapat dalam larutan HCl tersebut? Bagaimana perhitungannya?

Jawaban:

.....

.....

.....

.....

3. Jelaskan menurut asumsi kamu, mengapa diperlukan larutan standar (NaOH) dalam proses titrasi?

Jawaban:

.....

.....

.....

.....

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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. Apa yang terjadi apabila jumlah NaOH yang ditambahkan terhadap pH larutan jika dilanjutkan hingga melewati titik ekuivalen? Dan gambarkanlah kurva titrasi pada percobaan ini?

Jawaban:

.....

.....

.....

.....



UIN SUSKA RIAU



## Lampiran B. 6 Rubrik Validasi Isi Penuntun Praktikum

### RUBRIK VALIDASI ISI PENUNTUN PRAKTIKUM

#### MATERI TITRASI ASAM BASA

Judul Penelitian : Analisis Perbandingan Praktikum Riil dan Praktikum Virtual pada Materi Titrasi Asam Basa untuk Mendukung Kemampuan Berpikir Analitis Siswa

Peneliti : Sandrina Dwi Putri

Nama Validator : Dr. Yusbarina, M.Si

No	Indikator	Pedoman penilaian	
A. Aspek kelayakan isi			
1	Judul dalam penuntun praktikum sesuai dengan tujuan praktikum	4	Jika judul dalam penuntun praktikum sangat sesuai dengan tujuan praktikum
		3	Jika judul dalam penuntun praktikum sesuai dengan tujuan praktikum
		2	Jika judul dalam penuntun praktikum kurang sesuai dengan tujuan praktikum
		1	Jika judul dalam penuntun praktikum tidak sesuai dengan tujuan praktikum
2	Penuntun praktikum sesuai dengan Tujuan Pembelajaran: ❖ Memahami konsep percobaan titrasi asam basa ❖ Memahami rangkaian alat titrasi ❖ Mengidentifikasi indikator yang tepat pada titrasi asam basa ❖ Menganalisis kurva/data titrasi asam basa ❖ Menghitung konsentrasi asam atau basa berdasarkan data titrasi asam basa	4	Jika memenuhi seluruh Tujuan Pembelajaran
		3	Jika memenuhi 4 Tujuan Pembelajaran
		2	Jika memenuhi 2 Tujuan Pembelajaran
		1	Jika tidak memenuhi satupun Tujuan Pembelajaran
3	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik	4	Jika dalam penuntun praktikum sangat sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik
		3	Jika dalam penuntun praktikum sesuai dengan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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

State Islamic University

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.

No	Indikator	Pedoman penilaian	
			tingkat perkembangan peserta didik
4	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu saat ini	2	Jika dalam penuntun praktikum kurang sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik
		1	Jika dalam penuntun praktikum tidak sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik
		4	Materi yang disajikan sangat sesuai dengan perkembangan ilmu saat ini
5	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu saat ini	3	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu saat ini
		2	Materi yang disajikan kurang sesuai dengan perkembangan ilmu saat ini
		1	Materi yang disajikan tidak sesuai dengan perkembangan ilmu saat ini
		4	Materi yang disajikan sangat sesuai dengan perkembangan ilmu saat ini
6	Penuntun praktikum melibatkan siswa berpikir analitis Indikator berpikir analitis: 1. Merumuskan tujuan 2. Mengemukakan pertanyaan 3. Menggunakan informasi 4. Memanfaatkan konsep mendasar 5. Membuat Kesimpulan 6. Membuat asumsi 7. Mengimplikasikan dan konsekuensi 8. Mewujudkan sudut pandang	4	Jika memenuhi seluruh indikator berpikir analitis
		3	Jika memenuhi 6 dari 8 indikator berpikir analitis
		2	Jika memenuhi 3 dari 8 indikator berpikir analitis
		1	Jika tidak memenuhi satupun indikator berpikir analitis
7	Kesesuaian soal evaluasi dapat mengembangkan kemampuan berpikir analitis siswa	4	Jika semua soal evaluasi dapat mengembangkan kemampuan berpikir analitis siswa
		3	Jika terdapat 1 soal evaluasi yang tidak dapat mengembangkan kemampuan berpikir analitis siswa
		2	Jika terdapat lebih dari 1 soal evaluasi yang tidak dapat

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

No	Indikator	Pedoman penilaian	
1			mengembangkan kemampuan berpikir analitis siswa
		1	Jika semua soal evaluasi tidak dapat mengembangkan kemampuan berpikir analitis siswa
B. Aspek kelayakan penyajian			
7	Ilustrasi/gambar/foto yang ditampilkan baik dan berhubungan dengan konsep	4	Jika seluruh ilustrasi/gambar/foto yang ditampilkan baik dan berhubungan dengan konsep
		3	Jika terdapat 1 ilustrasi/gambar/foto yang ditampilkan buruk dan tidak berhubungan dengan konsep
		2	Jika terdapat lebih dari 1 ilustrasi/gambar/foto yang ditampilkan buruk dan tidak berhubungan dengan konsep
		1	Jika seluruh ilustrasi/gambar/foto yang ditampilkan buruk dan tidak berhubungan dengan konsep
8	Sistematika penyajian penuntun praktikum yang sistematis Sistematika penuntun praktikum: 1) Tujuan 2) Teori 3) Alat dan Bahan 4) Prosedur Kerja 5) Hasil Pengamatan 6) Kesimpulan Hasil Percobaan 7) Pertanyaan	4	Jika semua bagian ada dan runtut
		3	Jika terdapat 1 bagian yang tidak ada tetapi runtut
		2	Jika terdapat lebih dari 1 bagian yang tidak ada tetapi runtut
		1	Jika terdapat bagian yang tidak ada dan acak
9	Layout/tata letak menarik	4	Jika semua layout/tata letak dalam penuntun praktikum menarik
		3	Jika terdapat 1 layout/tata letak yang tidak menarik
		2	Jika terdapat lebih dari 1 layout/tata letak yang tidak menarik
		1	Jika semua layout/tata letak yang digunakan tidak menarik

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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	Indikator	Pedoman penilaian	
10	Urutan penyajian kegiatan dalam penuntun praktikum logis dan mudah diikuti	4	Jika semua urutan penyajian kegiatan penuntun praktikum logis dan mudah diikuti
		3	Jika terdapat 1 kegiatan penuntun praktikum tidak logis dan sulit diikuti
		2	Jika terdapat lebih dari 1 kegiatan penuntun praktikum tidak logis dan sulit diikuti
		1	Jika semua kegiatan penuntun praktikum yang dilakukan tidak logis dan sulit diikuti
C. Aspek kelayakan kebahasaan			
11	Kalimat yang digunakan dalam penuntun praktikum sederhana atau mudah dipahami	4	Jika semua kalimat yang digunakan sederhana atau mudah dipahami
		3	Jika terdapat 1 kalimat yang sulit dipahami
		2	Jika terdapat lebih dari 1 kalimat yang sulit dipahami
		1	Jika semua kalimat yang digunakan sulit dipahami
12	Bahasa yang digunakan dalam penuntun praktikum sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	4	Jika semua bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
		3	Jika terdapat 1 bahasa yang tidak sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
		2	Jika terdapat lebih dari 1 bahasa yang tidak sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
		1	Jika semua bahasa yang digunakan tidak sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
13	Penuntun praktikum memiliki struktur kalimat yang jelas	4	Jika penuntun praktikum memiliki semua struktur kalimat yang jelas
		3	Jika terdapat 1 struktur kalimat yang tidak jelas



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

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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	Indikator	Pedoman penilaian	
13		2	Jika terdapat lebih dari 1 struktur kalimat yang tidak jelas
		1	Jika semua struktur kalimat yang digunakan tidak jelas
14	Kalimat yang digunakan dalam penuntun praktikum tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	Jika semua kalimat yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda
		3	Jika terdapat 1 kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda
		2	Jika terdapat lebih dari 1 kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda
		1	Jika semua kalimat yang digunakan ambigu

## LAMPIRAN C HASIL INSTRUMEN PENELITIAN

### Lampiran C. 1 Hasil Uji Validitas Uji Coba Instrumen Tes

#### Hasil Uji Validitas Uji Coba Instrumen Tes

No butir soal	Korelasi	Keterangan
1	0.5793	Valid
2	0.6644	Valid
3	0.7221	Valid
4	0.2915	Tidak Valid
5	0.6641	Valid
6	0.5495	Valid
7	0.1083	Tidak Valid
8	0.2964	Tidak Valid
9	0.5626	Valid
10	0.2743	Tidak Valid
11	0.6527	Valid
12	0.6019	Valid
13	0.3245	Tidak Valid
14	0.3372	Tidak Valid
15	0.6169	Valid
16	0.5869	Valid

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 C. 2 Hasil Uji Reliabilitas Uji Coba Instrumen Tes

### Hasil Uji Reliabilitas Uji Coba Instrumen Tes

Rata-rata : 34.24

Simpang baku : 8.03

Korelasi XY : 0.61

Reliabilitas : 0.76

No	Nama Siswa	Skor Ganjil	Skor Genap	Skor Total
1	Alya Azwa Zahira	16	20	36
2	Aqiko Rizaqy Zifalia	22	21	43
3	Ayesha Rizkya A.	20	16	36
4	Azka Fatihah I.	23	21	44
5	Bianda Namira Irwan	19	22	41
6	Cantiqa Azzahra	19	18	37
7	Dinda Dhiya Fachira	20	20	40
8	Farras Tsamarah A.	20	17	37
9	Felicia Anindya Rahmi	9	6	15
10	Gadiza Azalia P.	16	18	34
11	Hafidz Rafi Athallah	18	21	39
12	Haura Nabilah Rezki P.	22	18	40
13	Jasmin Jadid Lubis	24	11	35
14	Kesyha Salsabila	24	20	44
15	Khaisylla Davina S.	12	8	20
16	Khanaya Balqis Irvi	22	13	35
17	Lisna Wati	22	18	40
18	Margaretha Grace Z.	22	22	44
19	Maria Evta Tabita	13	9	22
20	Muhammad Agung Naufal	19	17	36
21	Muhammad Shadiq F.	18	14	32
22	Nadya Azella Putri	11	14	25
23	Nameera Salsabila A.	17	15	32
24	Nurul Atika Safitri	10	12	22
25	Puti Rasysha Rani	22	23	45
26	Rimby Mirza Dalisiva	23	21	44
27	Riskasih Ananda S.	16	15	31
28	Sarah Activa Ningrum	19	18	37
29	Syauqi Tanisha Suja	11	17	28
30	Syifa Nada Khairiyah	7	14	21
31	Tahniah Jennifer	19	18	37
32	Tifany Lavenia T	15	18	33
33	Yulia Aprianis	12	13	25

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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

### Lampiran C. 3 Hasil Tingkat Kesukaran Uji Coba Instrumen Tes

#### Hasil Tingkat Kesukaran Uji Coba Instrumen Tes

Jumlah subjek : 33

Butir soal : 16

No butir soal	Tingkat Kesukaran (%)	Tafsiran
1	0.80	Mudah
2	0.86	Mudah
3	0.65	Sedang
4	0.45	Sedang
5	0.70	Sedang
6	0.89	Mudah
7	0.45	Sedang
8	0.29	Sukar
9	0.64	Sedang
10	0.39	Sedang
11	0.63	Sedang
12	0.63	Sedang
13	0.27	Sukar
14	0.27	Sukar
15	0.27	Sukar
16	0.36	Sedang

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



## Lampiran C. 4 Hasil Daya Pembeda Uji Coba Instrumen Tes

### Hasil Daya Pembeda Uji Coba Instrumen Tes

Jumlah subjek : 33

Butir soal : 16

Kel atas/bawah (n) : 9

No	Rata-rata Kel. Atas	Rata-rata Kel. Bawah	Beda	DP	Kategori
1	4.00	2.22	1.78	0.44	Baik
2	4.00	2.44	1.56	0.39	Cukup
3	3.33	1.56	1.78	0.44	Baik
4	2.56	1.33	1.22	0.31	Cukup
5	3.44	1.67	1.78	0.44	Baik
6	3.78	2.89	0.89	0.22	Cukup
7	1.78	1.67	1.11	0.03	Jelek
8	1.56	1.00	0.56	0.14	Jelek
9	3.22	2.00	1.22	0.31	Cukup
10	1.78	1.33	0.44	0.11	Jelek
11	3.44	1.33	2.11	0.53	Baik
12	3.44	1.78	1.67	0.42	Baik
13	1.11	0.56	0.56	0.14	Jelek
14	1.56	0.44	1.11	0.28	Cukup
15	1.56	0.22	1.33	0.33	Cukup
16	2.22	0.78	1.44	0.36	Cukup

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 C. 5 Hasil Sumatif Kelas Sampel

### Hasil Sumatif Kelas Sampel

Kelas Eksperimen I		Kelas Eksperimen II	
Nama	Nilai	Nama	Nilai
Aisyah Dzikra Dwirani	83	Abian Chysa	80
Alzahirah Putri Kamila Yohan	81	Adzkia Keysha Putri	77
Anindya Andiani	78	Agung Nurhiman	86
Aqila Aunatullah Uzhma	89	Andika Maulana	77
Athaillah Althaf Tsaqif R	86	Ariq Nabil Hakim	73
Athalia Salsabila Effendi	81	Aurelia Syafwita	82
Aurelia Marsya Wibawa K	77	Avatar Majid Akhar	78
Ayu Annisa Julianti	78	Azzahra Nabila Pasla	80
Azka Syathir Fitzditri	75	Carissa Putri Melandri	80
Bianca Tamilla Harianja	83	Dhea Syabilla	71
Charisya Putri Bastian	82	Esther Excellya Putri Samosir	73
Corrie Azarine Maharani	78	Fadilah Rizqi Jannah	77
Dalillah Aulia Putri	86	Farel Elshirazy	80
Della Anggraini	80	Finnie Aisyah Nuralita	73
Dinda Mulia Dini	80	Hasnaa Ezza Mahera	74
Gafra Widi Rafi	75	Hasya Ashila Zahra Marzuki	69
Gelby Nameera Hazna	86	Haura Lathifa	69
Habibi Jia Sazalee	86	Ifkeysha Maulida	79
Joylin Anginette Sembiring	82	Ikhlusul Amal Purwadipura	82
Kayla Zamratufaina	79	Jihan Amelia	75
Kevin Raulino	80	Kamila Tsani Aprilia	80
Keysha Zikra Aurellia	87	Keisha Almeira	77
Machiko Falihah Arief	85	Keisya Ramadhona	72
Macklin Theona Hasian S	84	keysha Almira Zafri	77
Michella Zakiyyah Yuliansyah	80	M. Farhan	83
Miranda Eurika Pangaribuan	83	Maryusrah Ainum	75
Mohd Balwa Akbar Surya	72	Muhammad Dian	83
Muhammad Alif Hasit Fardad	81	Nayla Safira Salsabila	62
Muhammad Fhadil Lijio	78	Nikeisha Anantara Yumna	79
Muhammad Yazid Al-Huda	73	Putu Meutia Bintang	75
Naisya Alikha Putri	75	Qatrunada Arasy Ikilil Bintan	74
Nayyara Atifa Surya	94	Rabiiansyah	75
R. Audria Azzahra	68	Rachel Damaris Arios	65
Radit Hendriko Alexander	80	Rahma Aulia	74
Rafifa Asyla Fatimah	82	Ratu Cahaya Fahlevy	77
Raishya Putri Noferita	80	Reyhan Hafiz Hamsyah	82
Ratu As Syifa Nasri	85	Reynanta Aslam Fachri	72
Rebecca Angelin Narisa	74	Rezicky De Vario	71
Refa Sabiya Rugaiyah R	87	Riris Fransisca Imanuella	72
Syasya Butsainah Wiyono	78	Rizqi Aulia Subakri	80
Talita Sakhi Faiha	77	Shiva Syakirah Anjani	77
Tengku Naznin Amalia Salwa	89	Siti Sasikirana Erikson	72
Tubagus Muhammad Noufal	81	Syhadat Irsya Amanda	78

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta

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 mengemukakan 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.

Kelas Eksperimen I		Kelas Eksperimen II	
Nama	Nilai	Nama	Nilai
Wifka Afdelia Risjani	85	Syifa Wiantika Annayya	75
Wulan Anggina Ubaon	90	Tengku Bariq Adilah	80
Yohana Felicia Fritzie S	88	Zahnotussitah Nasution	71
Zakia Rafifa Ayudia	70	Zinnirah Putri	73

## Lampiran C. 6 Rekapitulasi Skor Kemampuan Berpikir Analitis

### Hasil Rekapitulasi Skor Kemampuan Berpikir Analitis Kelas Eksperimen I

No	Nama Siswa	Pretest	Posttest
1	Aisyah Dzakra Dwirani	32,5	75
2	Alzahirah Putri Kamila Yohan	52,5	85
3	Anindya Andiani	42,5	85
4	Aqila Aunatullah Uzhma	32,5	95
5	Athailah Althaf Tsaqif R	42,5	92,5
6	Athalia Salsabila Effendi	32,5	80
7	Aurelia Marsya Wibawa K	40	87,5
8	Ayu Annisa Julianti	52,5	80
9	Azka Syathir Fitzditri	50	82,5
10	Bianca Tamilla Harianja	32,5	90
11	Charisya Putri Bastian	60	95
12	Corrie Azarine Maharani	45	87,5
13	Dalillah Aulia Putri	50	92,5
14	Della Anggraini	45	87,5
15	Dinda Mulia Dini	45	82,5
16	Gafra Widi Rafi	42,5	87,5
17	Gelby Nameera Hazna	40	87,5
18	Habibi Jia Sazalee	32,5	80
19	Joylin Anginette Sembiring	47,5	92,5
20	Kayla Zamratufaina	42,5	75
21	Kevin Raulino	37,5	85
22	Keysha Zikra Aurellia	42,5	77,5
23	Machiko Falihah Arief	45	82,5
24	Macklin Theona Hasian S	52,5	90
25	Michella Zakiyyah Yuliansyah	47,5	80
26	Miranda Eurika Pangaribuan	32,5	92,5
27	Mohd Balwa Akbar Surya	32,5	80
28	Muhammad Alif Hasit Fardad	57,5	95
29	Muhammad Fhadil Lijio	32,5	80
30	Muhammad Yazid Al-Huda	35	80
31	Naisya Alikha Putri	42,5	90
32	Nayyara Atifa Surya	50	95
33	R. Audria Azzahra	42,5	92,5
34	Radit Hendriko Alexander	42,5	92,5
35	Rafifa Asyla Fatimah	57,5	95
36	Raishya Putri Noferita	52,5	90
37	Ratu As Syifa Nasri	42,5	87,5
38	Rebecca Angelin Narisa	45	87,5
39	Refa Sabiya Rugaiyah R	47,5	82,5
40	Syasya Butsainah Wiyono	42,5	80

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

2. Dilarang mengemukakan 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.

No	Nama Siswa	Pretest	Posttest
41	Talita Sakhi Faiha	40	90
42	Tengku Naznin Amalia Salwa	32,5	82,5
43	Tubagus Muhammad Noufal	32,5	75
44	Wifka Afdelia Risjani	37,5	85
45	Wulan Anggina Ubaon	40	95
46	Yohana Felicia Fritzie S	37,5	85
47	Zakia Rafifa Ayudia	42,5	75
Rata-rata		42,61	86,01

### Hasil Rekapitulasi Skor Kemampuan Berpikir Analitis Kelas Eksperimen II

No	Nama Siswa	Pretest	Posttest
1	Abian Chysa	40	82,5
2	Adzkia Keysha Putri	55	90
3	Agung Nurhiman	27,5	85
4	Andika Maulana	50	82,5
5	Ariq Nabil Hakim	47,5	90
6	Aurelia Syafwita	50	90
7	Avatar Majid Akhar	42,5	82,5
8	Azzahra Nabila Pasla	32,5	92,5
9	Carissa Putri Melandri	47,5	85
10	Dhea Syabilla	27,5	77,5
11	Esther Excellya Putri Samosir	42,5	85
12	Fadilah Rizqi Jannah	40	87,5
13	Farel Elshirazy	37,5	87,5
14	Finnie Aisyah Nuralita	40	87,5
15	Hasnaa Ezza Mahera	35	87,5
16	Hasya Ashila Zahra Marzuki	50	85
17	Haura Lathifa	45	87,5
18	Ifkeysha Maulida	32,5	80
19	Ikhlusul Amal Purwadipura	45	80
20	Jihan Amelia	42,5	85
21	Kamila Tsani Aprilia	55	92,5
22	Keisha Almeira	35	82,5
23	Keisya Ramadhona	42,5	75
24	keysha Almira Zafri	32,5	75
25	M. Farhan	27,5	80
26	Maryusrah Ainum	50	80
27	Muhammad Dian	45	77,5
28	Nayla Safira Salsabila	42,5	82,5
29	Nikeisha Anantara Yumna	32,5	80
30	Putu Meutia Bintang	27,5	75
31	Qatrunada Arasy Iklil Bintang	42,5	85

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

No	Nama Siswa	Pretest	Posttest
32	Rabiiansyah	27,5	80
33	Rachel Damaris Arios	52,5	82,5
34	Rahma Aulia	40	82,5
35	Ratu Cahaya Fahlevy	32,5	77,5
36	Reyhan Hafiz Hamsyah	42,5	85
37	Reynanta Aslam Fachri	27,5	80
38	Rezicky De Vario	45	80
39	Riris Fransisca Imanuella	32,5	87,5
40	Rizqi Aulia Subakri	32,5	75
41	Shiva Syakirah Anjani	57,5	90
42	Siti Sasikirana Erikson	47,5	92,5
43	Syahadat Irsya Amanda	27,5	87,5
44	Syifa Wiantika Annayya	55	90
45	Tengku Bariq Adilah	35	72,5
46	Zahnotussitah Nasution	37,5	80
47	Zinnirah Putri	27,5	75
<b>Rata-rata</b>		40,05	83,24

## Lampiran C. 7 Hasil N-Gain Kemampuan Berpikir Analitis

### Hasil N-Gain Kemampuan Berpikir Analitis Kelas Eksperimen I

No	Nama Siswa	Pretest	Posttest	N-Gain	Kategori
1	Aisyah Dzikra Dwirani	32,5	75	0,63	Sedang
2	Alzahirah Putri Kamila Yohan	52,5	85	0,68	Sedang
3	Anindya Andiani	42,5	85	0,74	Tinggi
4	Aqila Aunatullah Uzhma	32,5	95	0,93	Tinggi
5	Athaillah Althaf Tsaqif R	42,5	92,5	0,87	Tinggi
6	Athalia Salsabila Effendi	32,5	80	0,70	Tinggi
7	Aurelia Marsya Wibawa K	40	87,5	0,79	Tinggi
8	Ayu Annisa Julianti	52,5	80	0,58	Sedang
9	Azka Syathir Fitzditri	50	82,5	0,65	Sedang
10	Bianca Tamilla Harianja	32,5	90	0,85	Tinggi
11	Charisya Putri Bastian	60	95	0,88	Tinggi
12	Corrie Azarine Maharani	45	87,5	0,77	Tinggi
13	Dalillah Aulia Putri	50	92,5	0,85	Tinggi
14	Della Anggraini	45	87,5	0,77	Tinggi
15	Dinda Mulia Dini	45	82,5	0,68	Sedang
16	Gafra Widi Rafi	42,5	87,5	0,78	Tinggi
17	Gelby Nameera Hazna	40	87,5	0,79	Tinggi
18	Habibi Jia Sazalee	32,5	80	0,70	Tinggi
19	Joylin Anginette Sembiring	47,5	92,5	0,86	Tinggi
20	Kayla Zamratufaina	42,5	75	0,57	Sedang
21	Kevin Raulino	37,5	85	0,76	Tinggi
22	Keysha Zikra Aurellia	42,5	77,5	0,61	Sedang
23	Machiko Falihah Arief	45	82,5	0,68	Sedang
24	Macklin Theona Hasian S	52,5	90	0,79	Tinggi
25	Michella Zakiyyah Yuliansyah	47,5	80	0,62	Sedang
26	Miranda Eurika Pangaribuan	32,5	92,5	0,89	Tinggi
27	Mohd Balwa Akbar Surya	32,5	80	0,70	Tinggi
28	Muhammad Alif Hasit Fardad	57,5	95	0,88	Tinggi
29	Muhammad Fhadil Lijio	32,5	80	0,70	Tinggi
30	Muhammad Yazid Al-Huda	35	80	0,69	Sedang
31	Naisya Alikha Putri	42,5	90	0,83	Tinggi
32	Nayyara Atifa Surya	50	95	0,90	Tinggi
33	R. Audria Azzahra	42,5	92,5	0,87	Tinggi
34	Radit Hendriko Alexander	42,5	92,5	0,87	Tinggi
35	Rafifa Asyla Fatimah	57,5	95	0,88	Tinggi
36	Raishya Putri Noferita	52,5	90	0,79	Tinggi
37	Ratu As Syifa Nasri	42,5	87,5	0,78	Tinggi
38	Rebecca Angelin Narisa	45	87,5	0,77	Tinggi
39	Refa Sabiya Rugaiyah R	47,5	82,5	0,67	Sedang
40	Syasya Butsainah Wiyono	42,5	80	0,65	Sedang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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

No	Nama Siswa	Pretest	Posttest	N-Gain	Kategori
41	Talita Sakhi Faiha	40	90	0,83	Tinggi
42	Tengku Naznin Amalia Salwa	32,5	82,5	0,74	Tinggi
43	Tubagus Muhammad Noufal	32,5	75	0,63	Sedang
44	Wifka Afdelia Risjani	37,5	85	0,76	Tinggi
45	Wulan Anggina Ubaon	40	95	0,92	Tinggi
46	Yohana Felicia Fritzie S	37,5	85	0,76	Tinggi
47	Zakia Rafifa Ayudia	42,5	75	0,57	Sedang
Rata-rata				0,76	Tinggi

### Hasil N-Gain Kemampuan Berpikir Analitis Kelas Eksperimen II

No	Nama Siswa	Pretest	Posttest	N-Gain	Kategori
1	Abian Chysa	40	82,5	0,71	Tinggi
2	Adzkia Keysha Putri	55	90	0,78	Tinggi
3	Agung Nurhiman	27,5	85	0,79	Tinggi
4	Andika Maulana	50	82,5	0,65	Sedang
5	Ariq Nabil Hakim	47,5	90	0,81	Tinggi
6	Aurelia Syafwita	50	90	0,80	Tinggi
7	Avatar Majid Akhar	42,5	82,5	0,70	Sedang
8	Azzahra Nabila Pasla	32,5	92,5	0,89	Tinggi
9	Carissa Putri Melandri	47,5	85	0,71	Tinggi
10	Dhea Syabilla	27,5	77,5	0,69	Sedang
11	Esther Excellya Putri Samosir	42,5	85	0,74	Tinggi
12	Fadilah Rizqi Jannah	40	87,5	0,79	Tinggi
13	Farel Elshirazy	37,5	87,5	0,80	Tinggi
14	Finnie Aisyah Nuralita	40	87,5	0,79	Tinggi
15	Hasnaa Ezza Mahera	35	87,5	0,81	Tinggi
16	Hasya Ashila Zahra Marzuki	50	85	0,70	Sedang
17	Haura Lathifa	45	87,5	0,77	Tinggi
18	Ifkeysha Maulida	32,5	80	0,70	Tinggi
19	Ikhlasul Amal Purwadipura	45	80	0,64	Sedang
20	Jihan Amelia	42,5	85	0,74	Tinggi
21	Kamila Tsani Aprilia	55	92,5	0,83	Tinggi
22	Keisha Almeira	35	82,5	0,73	Tinggi
23	Keisya Ramadhona	42,5	75	0,57	Sedang
24	keysha Almira Zafri	32,5	75	0,63	Sedang
25	M. Farhan	27,5	80	0,72	Tinggi
26	Maryusrah Ainum	50	80	0,60	Sedang
27	Muhammad Dian	45	77,5	0,59	Sedang
28	Nayla Safira Salsabila	42,5	82,5	0,70	Sedang
29	Nikeisha Anantara Yumna	32,5	80	0,70	Tinggi
30	Putu Meutia Bintang	27,5	75	0,66	Sedang
31	Qatrunada Arasy Iklil Bintang	42,5	85	0,74	Tinggi





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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	Nama Siswa	Pretest	Posttest	N-Gain	Kategori
32	Rabiiansyah	27,5	80	0,72	Tinggi
33	Rachel Damaris Arios	52,5	82,5	0,63	Sedang
34	Rahma Aulia	40	82,5	0,71	Tinggi
35	Ratu Cahaya Fahlevy	32,5	77,5	0,67	Sedang
36	Reyhan Hafiz Hamsyah	42,5	85	0,74	Tinggi
37	Reynanta Aslam Fachri	27,5	80	0,72	Tinggi
38	Rezicky De Vario	45	80	0,64	Sedang
39	Riris Fransisca Imanuella	32,5	87,5	0,81	Tinggi
40	Rizqi Aulia Subakri	32,5	75	0,63	Sedang
41	Shiva Syakirah Anjani	57,5	90	0,76	Tinggi
42	Siti Sasikirana Erikson	47,5	92,5	0,86	Tinggi
43	Syihadat Irsya Amanda	27,5	87,5	0,83	Tinggi
44	Syifa Wiantika Annayya	55	90	0,78	Tinggi
45	Tengku Bariq Adilah	35	72,5	0,58	Sedang
46	Zahnotussitah Nasution	37,5	80	0,68	Sedang
47	Zinnirah Putri	27,5	75	0,66	Sedang
<b>Rata-rata</b>				<b>0,72</b>	<b>Tinggi</b>

## Lampiran C. 8 Hasil Uji Normalitas

### Hasil Uji Normalitas Kelas Sampel

Tests of Normality							
Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>				Shapiro-Wilk			
kelas	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
hasil	XI 8	.081	47	.200*	.978	47	.523
	XI 9	.104	47	.200*	.974	47	.365
	XI 10	.080	47	.200*	.991	47	.974

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

### Hasil Uji Normalitas *Pretest*

Tests of Normality							
Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>				Shapiro-Wilk			
Kelas	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Hasil	Pretest Eksperimen I	.124	47	.068	.935	47	.011
	Pretest Eksperimen II	.123	47	.072	.943	47	.023

a. Lilliefors Significance Correction

### Hasil Uji Normalitas *Posttest*

Tests of Normality							
Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>				Shapiro-Wilk			
Kelas	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Hasil	Posttest Eksperimen I	.112	47	.181	.938	47	.015
	Posttest Eksperimen II	.113	47	.168	.960	47	.108

a. Lilliefors Significance Correction

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

## Lampiran C. 9 Hasil Uji Homogenitas

### Hasil Uji Homogenitas Kelas Sampel

#### Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
hasil	Based on Mean	.533	2	138	.588
	Based on Median	.508	2	138	.603
	Based on Median and with adjusted df	.508	2	135.836	.603
	Based on trimmed mean	.542	2	138	.583

#### Hasil Uji Homogenitas *Pretest*

#### Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	2.808	1	92	.097
	Based on Median	2.870	1	92	.094
	Based on Median and with adjusted df	2.870	1	91.987	.094
	Based on trimmed mean	2.814	1	92	.097

#### Hasil Uji Homogenitas *Posttest*

#### Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	1.826	1	92	.180
	Based on Median	1.580	1	92	.212
	Based on Median and with adjusted df	1.580	1	89.817	.212
	Based on trimmed mean	1.812	1	92	.182

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 C. 10 Hasil Uji-t

### Independent Samples Test

Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						95% Confidence Interval of the Difference	
F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper	
1.826	.180	2.336	92	.022	2.766	1.184	.414	5.118	Equal variances assumed
		2.336	89.936	.022	2.766	1.184	.413	5.119	Equal variances not assumed

Nilai Equal variances assumed  
Equal variances not assumed

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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

UIN SUSKA RIAU



## Lampiran C. 11 Hasil Observasi

### LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU DALAM PROSES PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN I

Nama Sekolah : SMAN 8 PEKANBARU

Mata Pelajaran : KIMIA

Kelas : XI - 10

Petunjuk :

- Lembar observasi ini bertujuan untuk mengamati aktivitas guru dalam pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan metode praktikum riil.
- Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap pelaksanaan metode praktikum riil.
- Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda checklist (✓) pada kolom yang tersedia.

No	Tahapan Kegiatan	Aktivitas yang diamati	Terlaksana	
			Ya	Tidak
Kegiatan Pendahuluan				
1	Orientasi	Guru mengucapkan salam	✓	
		Guru memeriksa kehadiran siswa	✓	
2	Apersepsi	Guru mengajak siswa mengingat materi pembelajaran sebelumnya	✓	
3	Motivasi	Guru memberikan motivasi	✓	
4	Pemberi acuan	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	✓	
Kegiatan Inti				
5	Mengamati	Guru memberikan arahan kepada siswa untuk membaca informasi dalam penuntun praktikum	✓	
		Guru memberikan arahan kepada siswa mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan saat praktikum	✓	
		Meminta siswa untuk mengamati alat-alat laboratorium	✓	
		Guru menyampaikan penjelasan materi sekaligus memberi arahan mengenai langkah-langkah praktikum yang akan dilakukan dalam laboratorium	✓	
6	Menanya	Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang praktikum di laboratorium	✓	
7	Mengumpulkan data	Guru membantu siswa jika mereka mengalami kesulitan dalam mengumpulkan data pada praktikum di laboratorium	✓	

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 mengemukakan 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	Tahapan Kegiatan	Aktivitas yang diamati	Terlaksana	
			Ya	Tidak
8	Mengasosiasi	Guru mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan dari hasil eksperimen	✓	
9	Mengkomunikasi	Guru mengajak siswa berdiskusi tentang hasil eksperimen yang didapatkan melalui praktikum riil	✓	
<b>Kegiatan Penutup</b>				
10	Evaluasi	Guru memberikan tugas laporan praktikum kepada siswa	✓	
		Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam	✓	

Pekanbaru, 22 Mei 2025

Observer



( WILSA PUTRI ANDAYANI )

UIN SUSKA RIAU

## LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

### DALAM PROSES PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN II

Nama Sekolah : SMAN 8 Pekanbaru

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas : XI.9

Petunjuk :

- Lembar observasi ini bertujuan untuk mengamati aktivitas guru dalam pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan metode praktikum virtual.
- Mohon kesedian Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap pelaksanaan metode praktikum virtual.
- Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda checklist (✓) pada kolom yang tersedia.

No	Tahapan Kegiatan	Aktivitas yang diamati	Terlaksana	
			Ya	Tidak
Kegiatan Pendahuluan				
1	Orientasi	Guru mengucapkan salam	✓	
		Guru memeriksa kehadiran siswa	✓	
2	Apersepsi	Guru mengajak siswa mengingat materi pembelajaran sebelumnya	✓	
3	Motivasi	Guru memberikan motivasi	✓	
4	Pemberi acuan	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	✓	
Kegiatan Inti				
5	Mengamati	Guru memberikan arahan kepada siswa untuk membaca informasi dalam penuntun praktikum	✓	
		Guru memberikan arahan kepada siswa membuka website <a href="https://billvining.com/">https://billvining.com/</a> yang akan digunakan saat praktikum	✓	
		Guru meminta siswa untuk mengamati alat dan bahan dalam laboratorium virtual	✓	
		Guru menyampaikan penjelasan materi sekaligus memberi arahan mengenai langkah-langkah praktikum yang akan dilakukan melalui laboratorium virtual	✓	
6	Menanya	Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang praktikum di laboratorium virtual	✓	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

2. Dilarang mengemukakan 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	Tahapan Kegiatan	Aktivitas yang diamati	Terlaksana	
			Ya	Tidak
7	Mengumpulkan data	Guru membantu siswa jika mereka mengalami kesulitan dalam mengumpulkan data pada praktikum virtual	✓	
8	Mengasosiasi	Guru mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan dari hasil eksperimen	✓	
9	Mengkomunikasi	Guru mengajak siswa berdiskusi tentang hasil eksperimen yang didapatkan melalui praktikum virtual	✓	
<b>Kegiatan Penutup</b>				
10	Evaluasi	Guru memberikan tugas laporan praktikum kepada siswa	✓	
		Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam	✓	

Pekanbaru, 13 Mei 2025

Observer



( Mira putri Aulia )





## LAMPIRAN D HASIL VALIDASI

## Lampiran D. 1 Validasi Butir Soal

LEMBAR VALIDASI  
INSTRUMEN SOAL

Judul Penelitian : Analisis Perbandingan Praktikum Riil dan Praktikum Virtual pada Materi Titration Asam Basa untuk Mendukung Kemampuan Berpikir Analitis Siswa

Peneliti : Sandrina Dwi Putri

Nama Validator : Yuni Fatima, M.Si

Hari/Tanggal : Kamis / 20 Maret 2025

## A. Petunjuk

1. Lembar validasi ini diisi oleh seorang validator berdasarkan penilaian setiap komponen.
2. Lembar ini merupakan lembar validasi soal titration asam basa yang akan dibagikan kepada siswa.
3. Berilah tanda (✓) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan pilihan yang terdapat dengan kriteria penilaian:
  - 1= Tidak baik
  - 2= Cukup baik
  - 3= Baik
  - 4= Sangat Baik

## B. Lembar Pengamatan

No	Aspek yang dinilai	Skor Validasi			
		1	2	3	4
1	Keterkaitan soal dengan indikator				✓
2	Ketepatan penggunaan kata/bahasa sesuai kaidah bahasa Indonesia				✓
3	Soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓
4	Kejelasan yang diketahui dan yang ditanyakan soal				✓

Kesimpulan secara umum terhadap instrumen\*

## C. Catatan Validator

.....

.....

.....

.....

.....

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

#### D. Kesimpulan

Dari hasil validasi dapat disimpulkan bahwa lembar soal titrasi asam basa untuk peserta didik pada penelitian ini dinyatakan\*):

1. Layak di uji cobakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak di uji cobakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak di uji cobakan di lapangan

\*) Lingkari salah satu

Pekanbaru, 20-3- 2025

Validator

(Yuni Fatisa., M.Si)

UIN SUSKA RIAU

## Lampiran D. 2 Validasi Lembar Observasi

### LEMBAR VALIDASI

#### INSTRUMEN LEMBAR OBSERVASI

Judul Penelitian : Analisis Perbandingan Praktikum Riil dan Praktikum Virtual pada Materi Titrasi Asam Basa untuk Mendukung Kemampuan Berpikir Analitis Siswa

Peneliti : Sandrina Dwi Putri

Nama Validator : Dr. Miterianifa, S.Pd., M.Pd

Hari/Tanggal : 20 Maret 2025

#### A. Petunjuk

1. Lembar validasi ini diisi oleh seorang validator berdasarkan penilaian setiap komponen.
2. Lembar ini merupakan lembar validasi instrumen lembar observasi yang akan diperuntukkan kepada guru.
3. Berilah tanda (✓) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan pilihan yang terdapat dengan kriteria penilaian:
  - 1= Tidak baik
  - 2= Cukup baik
  - 3= Baik
  - 4= Sangat Baik

#### B. Lembar Pengamatan

No	Aspek yang dinilai	Skor Validasi			
		1	2	3	4
1	Petunjuk pengisian lembar observasi dibuat dengan jelas				✓
2	Ketepatan penggunaan kata/bahasa sesuai kaidah bahasa Indonesia				✓
3	Lembar observasi tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓	
4	Kesesuaian lembar observasi dengan pendekatan pembelajaran			✓	

Kesimpulan secara umum terhadap instrumen\*

#### C. Catatan Validator

.....

.....

.....

.....

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.

**D. Kesimpulan**

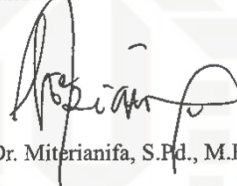
Dari hasil validasi dapat disimpulkan bahwa lembar observasi titrasi asam basa yang diperuntukkan kepada guru pada penelitian ini dinyatakan\*):

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

\*) Lingkari salah satu

Pekanbaru, 20 Maret 2025

Validator



(Dr. Miterianifa, S.Pd., M.Pd)

UIN SUSKA RIAU



### Lampiran D. 3 Validasi Penuntun Praktikum

#### LEMBAR VALIDASI

#### PENUNTUN PRAKTIKUM MATERI TITRASI ASAM BASA

Judul Penelitian : Analisis Perbandingan Praktikum Riil dan Praktikum Virtual pada Materi Titrasi Asam Basa untuk Mendukung Kemampuan Berpikir Analitis Siswa

Peneliti : Sandrina Dwi Putri

Nama Validator : Dr. Yusbarina, M.Si

Hari/Tanggal : 10 April 2025

#### A. Petunjuk

1. Lembar validasi ini diisi oleh seorang validator berdasarkan penilaian setiap komponen.
2. Lembar ini merupakan lembar validasi penuntun praktikum materi titrasi asam basa yang akan dibagikan kepada siswa.
3. Berilah tanda (✓) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan pilihan yang terdapat dengan kriteria penilaian:

1= Tidak baik; 2= Cukup baik; 3= Baik; 4= Sangat Baik

#### B. Lembar Pengamatan

No	Indikator	Skor Validasi			
		1	2	3	4
A. Aspek kelayakan konten/isi					
1	Judul dalam penuntun praktikum sesuai dengan tujuan praktikum				✓
2	Penuntun praktikum sesuai dengan tujuan pembelajaran			✓	
3	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik				✓
4	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu saat ini				✓
5	Penuntun praktikum melibatkan siswa berpikir analitis			✓	
6	Kesesuaian soal evaluasi dapat mengembangkan kemampuan berpikir analitis siswa			✓	
B. Aspek kelayakan penyajian					
7	Ilustrasi/gambar/foto yang ditampilkan baik dan berhubungan dengan konsep			✓	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

8	Sistematika penyajian materi yang sistematis				✓
9	Layout/tata letak menarik				✓
10	Urutan penyajian kegiatan dalam penuntun praktikum logis dan mudah diikuti				✓
<b>C. Aspek penilaian kebahasaan</b>					
11	Kalimat yang digunakan dalam penuntun praktikum sederhana atau mudah dipahami				✓
No	Indikator	Skor Validasi			
		1	2	3	4
12	Bahasa yang digunakan dalam penuntun praktikum sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar			✓	
13	Penuntun praktikum memiliki struktur kalimat yang jelas				✓
14	Kalimat yang digunakan dalam penuntun praktikum tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓

Kesimpulan secara umum terhadap instrumen\*

### B. Catatan Validator

- Tujuan pembelajaran mengenai kurva titrasi tidak tercover pada Prosedur percobaan
- Gambar rangkaian alat titrasi kurang jelas. Sebaiknya diganti dengan gambar lain yang lebih bagus.

### C. Kesimpulan

Dari hasil validasi dapat disimpulkan bahwa penuntun praktikum titrasi asam basa untuk peserta didik pada penelitian ini dinyatakan\*):

1. Penuntun praktikum layak digunakan tanpa revisi
2. Penuntun praktikum layak digunakan dengan revisi
3. Penuntun praktikum tidak layak digunakan

\*) Lingkari salah satu

Pekanbaru, 10 April 2025

Validator



(Dr. Yusparina, M.Si)

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

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

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

## LAMPIRAN E DOKUMENTASI



Pretest Kelas Eksperimen I



Pretest Kelas Eksperimen II



Pertemuan I Kelas Eksperimen I



Pertemuan I Kelas Eksperimen II



Pertemuan II Kelas Eksperimen I



Pertemuan II Kelas Eksperimen II



Praktikum Kelas Eksperimen I



Praktikum Kelas Eksperimen II

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Pertemuan III Kelas Eksperimen I



Posttest Kelas Eksperimen I



Pertemuan III Kelas Eksperimen II



Posttest Kelas Eksperimen II





## LAMPIRAN F SURAT

## Lampiran F. 1 SK Pembimbing



UIN SUSKA RIAU

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 P.O. BOX 1004 Telp. (0761) 561647  
Fax. (0761) 561647 Web: www.fk.uinsuska.ac.id, E-mail: fakultas@uinsuska.ac.id

Nomor : B-6158/Un.04/F.II.1/PP.00.9/02/2025

Pekanbaru, 28 Februari 2025

Sifat : Biasa

Lampiran : -

Hal : Pembimbing Skripsi

Kepada Yth.  
Dr. Yenni Kurniawati, M.Si.  
Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Dengan hormat, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau menunjuk Saudara sebagai pembimbing skripsi mahasiswa :

Nama : Sandrina Dwi Putri  
NIM : 12110720139  
Jurusan : Pendidikan Kimia  
Judul : Analisis Perbandingan Praktikum Riil dan Praktikum Virtual Pada Materi  
Titration Asam Basa untuk Mendukung Kemampuan Berpikir Analitis Siswa  
Waktu : 6 Bulan terhitung dari tanggal keluarnya surat bimbingan ini

Agar dapat membimbing hal-hal terkait dengan Ilmu Pendidikan Kimia Redaksi dan Teknik Penulisan Skripsi, sebagaimana yang sudah ditentukan. Atas kesediaan Saudara dihaturkan terimakasih.



Wassalam

Dekan  
Wakil Dekan I

Dr. Zarkasih, M.Ag.

NIP. 19721017 199703 1 004

Tembusan :

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

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.



## Lampiran F. 2 Surat PraRiset

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



UIN SUSKA RIAU

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 P.O. BOX 1004 Telp. (0761) 561647  
Fax. (0761) 561647 Web. www.ftk.uinsuska.ac.id, E-mail: eftak\_uinsuska@yahoo.co.id

Nomor : Un.04/F.II.4/PP.00.9/24288/2024  
Sifat : Biasa  
Lamp. : -  
Hal : *Mohon Izin Melakukan PraRiset*

Pekanbaru, 29 November 2024

Kepada  
Yth. Kepala Sekolah  
SMA Negeri 8 Pekanbaru  
di  
Tempat

*Assalamu 'alaikum warhamatullahi wabarakatuh*

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

Nama : Sandrina Dwi Putri  
NIM : 12110720139  
Semester/Tahun : VII (Tujuh)/ 2024  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

ditugaskan untuk melaksanakan Prariset 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.

Wassalam

a.n. Dekan  
Wakil Dekan III



Dr. Amirah Diniaty, M.Pd. Kons.  
NIP. 19751115 200312 2 001

UIN SUSKA RIAU

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



### Lampiran F. 3 Surat Balasan PraRiset

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



**PEMERINTAH PROVINSI RIAU**  
**DINAS PENDIDIKAN**  
**SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) NEGERI 8 PEKANBARU**  
**AKREDITASI - A**



Jl. Abdul Muis No. 14 Pekanbaru Email: sman8\_pekanbaru@yahoo.co.id  
 Web: smanegeri8pekanbaru.sch.id

NPSN : 10404019 NSS : 301096005004

---

**SURAT KETERANGAN IZIN PRARISET**  
 422/SMAN 8/2024/674

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 8 Pekanbaru, dengan ini memberikan Izin kepada :

Nama	: Sandrina Dwi Putri
NIM	: 12110720139
Semester/Tahun	: VII (Tujuh) / 2024
Program Study	: Pendidikan Kimia
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

Untuk melaksanakan Prariset dalam rangka penelitian di SMA Negeri 8 Pekanbaru.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dipergunakan seperlunya

Pekanbaru, 06 Desember 2024  
 Kepala Sekolah,



H. David Teta Candra, S.Pd, MM  
 NIP. 19650308 199002 1 002





### Lampiran F. 4 Surat Riset

© 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.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



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. 16 Tempian Pekanbaru Riau 28293 P.O. BOX 1004 Telp. (0761) 561647  
Fax. (0761) 561647 Web: www.itsuska.ac.id, E-mail: eftar@itsuska.ac.id

Nomor : B-6850/Un.04/F.II/PP.00.9/03/2025  
Sifat : Biasa  
Lamp. : 1 (Satu) Proposal  
Hal : *Mohon Izin Melakukan Riset*

Pekanbaru, 14 Maret 2025

Yth : Kepala  
SMA Negeri 8 Pekanbaru  
Di Pekanbaru

*Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Rector Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dengan ini memberitahukan kepada saudara bahwa :

Nama : Sandrina Dwi Putri  
NIM : 12110720139  
Semester/Tahun : VIII (Delapan) / 2025  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Sultan Syarif Kasim Riau

ditugaskan untuk melaksanakan riset guna mendapatkan data yang berhubungan dengan judul skripsinya : ANALISIS PERBANDINGAN PRAKTIKUM RIIL DAN PRAKTIKUM VIRTUAL PADA MATERI TITRASI ASAM BASA UNTUK Mendukung KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS SISWA  
Lokasi Penelitian : SMANegeri 8 Pekanbaru  
Waktu Penelitian : 3 Bulan (14 Maret 2025 s.d 14 Juni 2025)

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

Demikian disampaikan atas kerjasamanya diucapkan terima kasih.



Dr. H. Kadar, M.Ag.  
NIP. 19650521 199402 1 001

Tembusan :  
Rector UIN Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU





## Lampiran F. 5 Surat Balasan Riset

© 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:

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



**PEMERINTAH PROVINSI RIAU**  
**DINAS PENDIDIKAN**  
**SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) NEGERI 8 PEKANBARU**  
**AKREDITASI - A**

Jl. Abdul Muis No. 14 Pekanbaru E-mail: sman8\_pekanbaru@yahoo.co.id  
 Web: smanegeri8pekanbaru.sch.id

NPSN : 10404019 NSS : 301096005004



### SURAT KETERANGAN PENELITIAN/RISET Nomor : 422/SMAN 8/2025/494

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 8 Pekanbaru, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : SANDRINA DWI PUTRI  
 NIM/KTP : 12110720139  
 Program Study : Pendidikan Kimia  
 Semester/Tahun : VIII (Delapan) / 2025  
 Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Nama tersebut diatas telah melaksanakan Riset / Penelitian pada Tanggal 21 April s.d 27 Mei 2025, dengan judul penelitian :

**“ Analisis Perbandingan Praktikum Riil dan Praktikum Virtual Pada Materi Titrasi Asam Basa Untuk Mendukung Kemampuan Berfikir Analisis Siswa . ”**

Demikian Surat Keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Pekanbaru, 27 Mei 2025  
 Dit. Kepala Sekolah  
  
 Sulismayah, S.Si, M.Si  
 NIP. 19730421 200701 2 005

UIN SUSKA RIAU

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Sandrina Dwi Putri dilahirkan pada tanggal 15 Maret 2003 di Pekanbaru, Riau dari pasangan Bapak Pamadi Sri Harjana dan Ibu Eva Emilia. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, Abang Vandi Pandu Firdausan dan Adik Qolbi Muttaqin. Pendidikan formal yang ditempuh penulis dimulai dari SD Negeri 51 Pekanbaru dan lulus 2015, lulus SMP Negeri 10 Pekanbaru pada tahun 2018, dan lulus SMA Negeri 6 Pekanbaru pada tahun 2021.

Selama menempuh pendidikan selama 12 tahun, penulis melanjutkan ke jenjang perkuliahan pada tahun 2021 ke Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dengan program studi Pendidikan Kimia S-1. Penulis merupakan salah satu penerima Beasiswa Prestasi Kota Pekanbaru ketika proses perkuliahan. Selama proses perkuliahan, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sialang Kayu Batu, Kabupaten Pelalawan. Selanjutnya penulis melaksanakan Program Praktik Lapangan (PPL) di SMA Negeri 8 Pekanbaru yang juga menjadi tempat penelitian penulis. Skripsi dengan judul **“Analisis Perbandingan Praktikum Riil dan Praktikum Virtual pada Materi Titrasi Asam Basa untuk Mendukung Kemampuan Berpikir Analitis Siswa”** di bawah bimbingan Ibu Dr. Yenni Kurniawati, S.Si., M.Si dapat disidangkan pada Kamis, 03 Juli 2025. Penulis dinyatakan lulus dengan ipk 3,84 dan menyandang predikat Cumlaude serta berhak menyandang gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd).

**Motto Hidup** : **“Janganlah kamu merasa lemah dan jangan pula bersedih hati, sebab kamu paling tinggi derajatnya, jika kamu orang yang beriman” (3:139)**