

**ANALISIS STRUKTUR KOGNITIF SISWA IPS DENGAN  
*FREE WORD ASSOCIATION TESTS* DAN *CONCEPT MAPPING*  
PADA PEMBELAJARAN ASAM BASA DENGAN MODEL  
*LEARNING CYCLE 8E***

**Skripsi**

**Disusun untuk melengkapi syarat-syarat  
guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan**

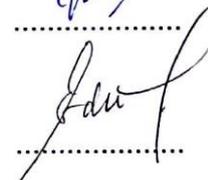


**Oleh :  
SYLVIA FAUSTINE  
3315133603**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
2017**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**  
**ANALISIS STRUKTUR KOGNITIF SISWA IPS DENGAN**  
**FREE WORD ASSOCIATION TESTS DAN CONCEPT MAPPING**  
**PADA PEMBELAJARAN ASAM BASA DENGAN MODEL**  
**LEARNING CYCLE 8E**

**NAMA : SYLVIA FAUSTINE**  
**NO. REG : 3315133603**

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab		
Dekan : <u>Prof. Dr. Suyono, M.Si</u> NIP. 19671218 199303 1 005		11/8 2017
Wakil Penanggung Jawab		
Wakil Dekan I : <u>Dr. Muktiningsih N., M.Si</u> NIP. 19640511 198903 2 001		11/8 2017
Ketua : <u>Dr. Yusmaniar, M.Si</u> NIP. 19620626 199602 2 001		3/8 2017
Sekretaris : <u>Prof. Dr. Erdawati, M.Sc</u> NIP. 19510912 198103 2 001		1/8 2017
Anggota Penguji : <u>Dr. Fera Kurniadewi, M.Si</u> NIP. 19761231 200112 2 002		1/8 2017
Pembimbing I : <u>Yuli Rahmawati, M.Sc., Ph.D</u> NIP. 19800730 200501 2 003		2/8 -2017
Pembimbing II : <u>Irma Ratna Kartika, M.Sc, Tech</u> NIP. 19721204 200501 2 001		3/8 2017

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 21 Juli 2017

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul "**Analisis Struktur Kognitif Siswa IPS dengan *Free Word Association Tests* dan *Concept Mapping* pada Pembelajaran Asam Basa dengan Model *Learning Cycle 8E***" yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dari Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Negeri Jakarta adalah karya ilmiah saya dengan arahan dan bimbingan dari dosen pembimbing.

Sumber informasi yang diperoleh dari penulis lain yang telah dipublikasikan yang disebutkan dalam teks skripsi ini, telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Jika dikemudian hari ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi dari Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta, apabila saya terbukti melakukan tindak plagiat sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, Juni 2017



Sylvia Faustine

## ABSTRAK

**Sylvia Faustine.** Analisis Struktur Kognitif Siswa IPS dengan *Free Word Association Tests* dan *Concept Mapping* pada Pembelajaran Asam Basa dengan Model *Learning Cycle 8E*. Jakarta: Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Juni 2017.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur kognitif siswa XI IPS 1 di SMAN 89 Jakarta dengan *free word association tests* dan *concept mapping* dalam materi asam basa.

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif. Metode penelitian ini menggunakan paradigma penelitian interpretatif yang digunakan untuk memahami dan memaknai setiap fenomena yang terjadi dalam penelitian. Teknik pengumpulan data berupa observasi, wawancara, *free word association tests*, dan *concept mapping*. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis data kualitatif yang dilakukan dengan tahap reduksi data, penyajian data, dan verifikasi/penarikan kesimpulan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa XI IPS 1 memiliki peningkatan pemahaman dalam setiap tahap model *Learning Cycle 8E* yang digunakan. Kata kunci dan kalimat dibuat siswa berdasarkan pengalaman terdahulu dan pemahaman yang baru. Model *Learning Cycle 8E* memiliki dampak terhadap perkembangan struktur kognitif dan softskill siswa. Pengambilan data dalam penelitian ini menggunakan *free word association tests* yang dilakukan pada tahap *explore*, *elaborate*, *extend*, dan *explain*. Tahap *concept mapping* dilakukan pada akhir materi asam basa. Berdasarkan hasil penelitian, siklus *Learning Cycle 8E* dapat menurunkan persentase miskonsepsi pada konsep indikator dan kekuatan asam basa. Hal ini menunjukkan bahwa miskonsepsi siswa dapat diatasi dengan menggunakan model *Learning Cycle 8E*.

**Kata Kunci:** *Learning Cycle 8E, Struktur Kognitif, Asam Basa, Siswa IPS*

## ABSTRACT

**Sylvia Faustine.** Analysis of Social Students' Cognitive Structure with Free Word Association Tests and Concept Mapping on Acid Base with Learning Cycle 8E. Jakarta: Chemistry Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Jakarta, June 2017.

This study aims to analyze the social 1 grade 11 students' cognitive structure in SMAN 89 Jakarta with free word association tests and concept mapping in acidic base material.

The methodology used in this research is qualitative. This research method use interpretive research paradigm that is used to understand and interpret every phenomenon that occurs in research. Data collection techniques such as observation, interview, free word association tests, and concept mapping. Data analysis techniques used are qualitative data analysis performed with data reduction phase, data presentation, and verification/conclusions.

The results showed that students of social 1 grade 11 had an increased understanding in every stage of the Learning Cycle 8E model used. Keywords and sentences created by students based on previous experience and new understanding. Learning Cycle 8E model has an impact on the development of students' cognitive and softskill structures. Data collection in this research uses free word association tests conducted at the exploring, elaborate, extend, and explain phases. The concept mapping stage has done at the end of acid base material. Based on the results of the research, Learning Cycle 8E cycle can decrease the percentage of misconception on the concept of indicator and acid-base strength. This results suggest teacher to Learning Cycle 8E model that can overcome students' misconceptions.

**Keywords:** *Learning Cycle 8E, Cognitive Structure, Acid Base, Social Students*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Struktur Kognitif Siswa IPS dengan *Free Word Association Tests* dan *Concept Mapping* pada Materi Asam Basa dengan Model Pembelajaran *Learning Cycle 8E*”.

Penulis menyadari bahwa tidak sedikit kesulitan dan hambatan yang dihadapi selama penulisan skripsi ini. Namun, atas bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak, penulis menyadari bahwa keberhasilan dan kesempurnaan merupakan sebuah proses yang harus dijalani. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini, diantaranya :

1. Yuli Rahmawati M.Sc., Ph.D sebagai dosen pembimbing I skripsi yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan mengenai penelitian yang telah dilakukan.
2. Irma Ratna Kartika M.Sc., Tech selaku dosen pembimbing II skripsi yang telah memberikan bimbingan dan koreksi pada skripsi yang telah dikerjakan.
3. Dr. Maria Paristiowati M.Si selaku ketua prodi pendidikan kimia Universitas Negeri Jakarta.
4. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan keilmuan dan pembelajaran, serta dapat berguna bagi pihak-pihak yang berkepentingan dalam rangka mengkaji dan memahami lebih lanjut permasalahan yang diteliti pada masa yang akan datang.

Jakarta, Juni 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Fokus Penelitian.....	5
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II KAJIAN TEORI .....</b>	<b>7</b>
A. Pembelajaran Kimia .....	7
B. Struktur Kognitif.....	9
C. Karakteristik Materi Asam Basa.....	12
D. Model Pembelajaran <i>Learning Cycle 8E</i> .....	15
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>21</b>
A. Tujuan Penelitian.....	21
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	21
C. Subjek Penelitian.....	21
D. Metodologi Penelitian .....	21

E. Prosedur Penelitian dan Pelaksanaan Pembelajaran.....	22
F. Teknik Pengambilan Data .....	27
G. Teknik Analisis Data .....	29
H. Pengecekan Keabsahan Data.....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>33</b>
A. Deskripsi Penelitian .....	33
B. <i>Learning Cycle</i> 8E .....	37
C. Struktur Kognitif .....	51
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>85</b>
A. Kesimpulan.....	85
B. Saran.....	86
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>87</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>92</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tiga Level Representasi Ilmu Kimia .....	8
Gambar 2. Alur <i>Learning Cycle</i> 8E.....	17
Gambar 3. Alur Pelaksanaan Penelitian .....	25
Gambar 4. Alur Pelaksanaan <i>Learning Cycle</i> 8E .....	24
Gambar 5. Kategori Pemahaman Siswa dalam Karakteristik Asam Basa	34
Gambar 6. Kategori Pemahaman Siswa dalam Indikator Asam Basa .....	35
Gambar 7. Kategori Pemahaman Siswa dalam Kekuatan Asam Basa .....	37
Gambar 8. Hasil <i>CCVLES</i> Siswa dalam Siswa XI IPS .....	38
Gambar 5. Siswa sedang Mengerjakan Studi Kasus .....	38
Gambar 6. Siswa sedang Mengerjakan Tahap <i>Explore</i> .....	40
Gambar 7. Siswa sedang Mencari Materi dari Berbagai Sumber.....	41
Gambar 8. Siswa sedang Mengisi Tabel Lembar Kerja .....	43
Gambar 9. Lembar Kerja Siswa 7 Tahap <i>E-Search</i> .....	43
Gambar 10. Lembar Kerja Siswa 7 Tahap <i>Elaborate</i> .....	44
Gambar 11. Tahap <i>Exchange</i> saat Siswa Berdiskusi .....	45
Gambar 12. Guru Memberikan Arahkan pada Tahap <i>Extend</i> .....	46
Gambar 13. Tabel Siswa 14 Tahap <i>Extend</i> .....	47
Gambar 14. Tabel Siswa 29 Tahap <i>Extend</i> .....	47
Gambar 15. Guru Melakukan Tahap <i>Evaluate</i> .....	48
Gambar 16. Keaktifan Siswa pada Tahap <i>Explain</i> .....	50
Gambar 17. Lembar Kerja Siswa 34 pada Tahap <i>Explore</i> .....	74
Gambar 18. <i>Concept Map</i> (Peta Konsep) Siswa 16.....	80
Gambar 19. <i>Concept Map</i> (Peta Konsep) Siswa 6.....	81
Gambar 20. <i>Concept Map</i> (Peta Konsep) Siswa 17.....	82
Gambar 21. <i>Concept Map</i> (Peta Konsep) Siswa 4.....	83

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Karakteristik Materi Asam Basa.....	15
Tabel 2. Kegiatan dan Waktu Penelitian .....	21
Tabel 3. Struktur Kognitif Siswa dalam Karakteristik Asam Basa .....	52
Tabel 4. Tabel <i>Free Word Association Tests</i> Siswa 02 Tahap <i>Explore</i> .....	55
Tabel 5. Tabel <i>Free Word Association Tests</i> Siswa 30 Tahap <i>Explore</i> .....	56
Tabel 6. Tabel <i>Free Word Association Tests</i> Siswa 02 Tahap <i>Elaborate</i> ..	56
Tabel 7. Tabel <i>Free Word Association Tests</i> Siswa 30 Tahap <i>Elaborate</i> ..	57
Tabel 8. Tabel <i>Free Word Association Tests</i> Siswa 20 Tahap <i>Explore</i> .....	58
Tabel 9. Tabel <i>Free Word Association Tests</i> Siswa 20 Tahap <i>Elaborate</i> ..	59
Tabel 10. Tabel <i>Free Word Association Tests</i> Siswa 15 Tahap <i>Extend</i> .....	61
Tabel 11. Struktur Kognitif Siswa dalam Indikator Asam Basa.....	65
Tabel 12. Tabel <i>Free Word Association Tests</i> Siswa 11 Tahap <i>Explore</i> .....	68
Tabel 13. Tabel <i>Free Word Association Tests</i> Siswa 11 Tahap <i>Elaborate</i> ..	68
Tabel 14. Tabel <i>Free Word Association Tests</i> Siswa 17 Tahap <i>Extend</i> .....	71
Tabel 15. Tabel <i>Free Word Association Tests</i> Siswa 17 Tahap <i>Explain</i> .....	72
Tabel 16. Struktur Kognitif Siswa dalam Kekuatan Asam Basa .....	73
Tabel 17. Tabel <i>Free Word Association Tests</i> Siswa 34 Tahap <i>Explore</i> .....	74
Tabel 18. Tabel <i>Free Word Association Tests</i> Siswa 7 Tahap <i>Extend</i> .....	76
Tabel 19. Tabel <i>Free Word Association Tests</i> Siswa 7 Tahap <i>Explain</i> .....	77

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran .....	91
Lampiran 2. Soal Pemahaman Konsep.....	105
Lampiran 3. Protokol Wawancara .....	108
Lampiran 4. Lembar Kerja Siswa .....	110
Lampiran 5. Reflektif Jurnal Siswa .....	134
Lampiran 6. Lembar Observasi .....	137
Lampiran 7. Tabel <i>Free Word Association Tests</i> .....	138
Lampiran 8. <i>Concept Map</i> Siswa.....	149

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Karakteristik siswa IPS dengan IPA sangat berbeda baik dari segi afektif, kognitif, dan psikomotorik. Perbedaan ini menjadi latar belakang utama dalam penelitian untuk menganalisis struktur kognitif siswa IPS dengan lintas minat kimia. Data karakteristik siswa XI IPS di SMAN 89 dalam tahap observasi pendahuluan yaitu kurang aktif dan kurang termotivasi dalam mempelajari kimia karena beberapa siswa menganggap kimia tidak penting dan tidak berhubungan dengan cita-cita mereka. Data ini didukung dengan adanya sikap acuh dan kurang peduli yang ditunjukkan beberapa siswa dalam proses pembelajaran kimia.

Struktur kognitif yang dihasilkan akan menunjukkan suatu urutan atau proses berpikir siswa dari awal hingga akhir pemahaman yang siswa capai setelah proses pembelajaran berlangsung (White, 1985). Struktur kognitif ini akan memberikan informasi pada guru terjadi tidaknya miskonsepsi dalam proses berpikir atau dalam membangun pengetahuan baru. Struktur kognitif siswa juga memberikan informasi mengenai pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari dalam mengaitkan pengetahuan awalnya serta informasi mengenai pemahaman materi yang dipelajari. Treagust *et al.*, (2000) menemukan bahwa konsep awal siswa berperan dalam proses pembelajaran dalam penelitiannya. Pengetahuan awal siswa sangat berperan terutama dalam mengetahui miskonsepsi yang dialami siswa setelah pembelajaran. Ketika siswa menghubungkan penjelasan kimia dengan konsep awal yang dipahami siswa, maka akan diketahui terjadi atau tidaknya miskonsepsi pada siswa. Berdasarkan Kurt *et al.*, (2013), struktur kognitif dapat dianalisis menggunakan

beberapa teknik sebagai contoh yaitu *free word association tests* dan *concept mapping* yang digunakan dalam penelitian ini yang kemudian ditinjau ulang dengan menggunakan wawancara semi terstruktur.

Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Learning Cycle 8E*, yang menempatkan guru sebagai fasilitator sehingga siswa dapat mengeksplorasi kemampuan dirinya dan dapat lebih aktif dalam dalam pembelajaran dan menyampaikan pendapat. Model pembelajaran ini merupakan modifikasi dari model pembelajaran *Learning Cycle 3E*, *5E*, dan *7E* dimana terdapat 8 tahap pembelajaran yaitu (1) *Engage*; (2) *Explore*; (3) *E-search*; (4) *Elaborate*; (5) *Exchange*; (6) *Extend*; (7) *Evaluate*; (8) *Explain*. Tahap *Explore* adalah proses eksplorasi pengetahuan awal siswa mengenai studi kasus yang diberikan dengan fenomena yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Struktur kognitif siswa akan diambil dengan menggunakan *free word association tests* pada tahap *Explore*, *Elaborate*, *Extend*, dan *Explain*.

Penelitian Damanhuri *et al.*, (2016) yang mengkaji pemahaman konsep asam basa pada siswa sekolah menengah menjelaskan bahwa pandangan siswa terhadap konsep dan fenomena sains berbeda dengan konsep saintifik sesungguhnya. Hal ini juga merupakan salah satu penyebab adanya kesulitan siswa dalam menerima konsep sains baru karena tidak sesuai dengan pemahaman siswa sebelumnya. Setelah penelitian dilakukan terdapat beberapa keterbatasan pemahaman siswa dalam karakteristik basa, penggunaan labu volumetri untuk persiapan larutan standar, penggunaan sabun dan deterjen sebagai pembersih, perlakuan tanah yang bersifat asam, dan perbedaan basa lemah dan kuat. Materi ini terjadi miskonsepsi

pada pemahaman siswa dengan adanya konsep alternatif yang dibentuk siswa.

Penelitian sebelumnya yang dikaji oleh Nikmah dan Suyono (2015) menemukan bahwa terdapat miskonsepsi konsep asam basa sebesar 58% dan 72% dalam dua kelas XII IPA di SMAN 1 Waru Sidoarjo. Berdasarkan penelitian ini menunjukkan bahwa materi asam basa belum dapat dipahami sepenuhnya oleh siswa. Miskonsepsi dapat terjadi karena keterbatasan siswa dalam membangun pengetahuan yang telah diterima dan pengetahuan awal yang dimiliki dalam suatu konsep tertentu. Miskonsepsi siswa yang terjadi pada berbagai penelitian pendidikan merupakan bagian dari struktur kognitif siswa.

Asam basa merupakan salah satu materi utama bagi siswa menengah atas di Indonesia. Asam basa merupakan materi yang dapat menjadi konsep utama dalam pembelajaran kimia selanjutnya yaitu titrasi asam basa, hidrolisis, dan larutan penyangga. Materi asam basa adalah salah satu materi yang bersifat kontekstual karena sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa siswa menengah atas memiliki pemahaman yang belum lengkap dalam materi asam basa. Penelitian Drechsler dan Schmidt (2005) menemukan bahwa kurangnya pemahaman siswa dalam memahami materi kimia karena kimia bersifat abstrak dan tidak terstruktur di mata siswa. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa siswa belum dapat mengaitkan konsep kimia dengan kehidupan sehari-hari. Faktanya, konsep dalam kimia penting untuk dipelajari dan dipahami karena sangat bermanfaat dan berkaitan dalam kehidupan sehari-hari.

Pemahaman siswa yang belum lengkap akan berdampak munculnya miskonsepsi pada siswa. Penelitian Sheppard (2006) menjelaskan pemahaman siswa yang kurang dalam menjelaskan

karakteristik asam dan basa, baik dalam deskripsi teoritis maupun konsep pH sedangkan dalam penelitian Schmidt (1991) pemahaman siswa menengah atas mengenai materi asam basa kurang dalam konsep netralisasi. Setiap siswa menengah atas memiliki pemahaman yang berbeda dalam materi asam basa sehingga peneliti ingin menganalisis bagaimana siswa XI IPS memahami materi asam basa.

Penelitian ini dilakukan di SMAN 89 Jakarta dengan objek penelitian siswa kelas XI IPS 1 sejumlah 36 orang dimulai dari Oktober 2016. Kimia merupakan mata pelajaran lintas minat untuk kelas XI IPS di SMAN 89. Sejak berlakunya kurikulum 2013 di Indonesia, pemerintah memberikan mata pelajaran lintas minat baik untuk jurusan IPA maupun IPS. Mata pelajaran lintas minat ini disesuaikan dengan otonomi sekolah sehingga tiap sekolah memiliki mata pelajaran lintas minat yang berbeda. Berdasarkan peraturan kemendikbud 81A mengenai kurikulum 2013, pilihan mata pelajaran lintas minat untuk jurusan IPA adalah Geografi, Ekonomi dan Sosiologi sedangkan untuk jurusan IPS yaitu Fisika, Kimia dan Biologi. SMAN 89 memutuskan mata pelajaran lintas minat untuk kelas X IPS adalah Biologi, kelas XI IPS adalah Kimia, dan kelas XII IPS adalah Fisika yang dipilih bukan berdasarkan minat siswa namun berdasarkan kebijakan sekolah. Proses pembelajaran asam basa pada siswa XI IPS di SMAN 89 diharapkan dapat berlangsung secara efektif dan sesuai dengan model *Learning Cycle* 8E. Guru juga berharap struktur kognitif yang dimiliki siswa menjadi lengkap dan terstruktur dalam materi asam basa setelah kegiatan pembelajaran asam basa.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas dapat diidentifikasi masalah yaitu

1. Kurangnya pemahaman siswa XI IPS SMAN 89 mengenai asam basa.
2. Kesulitan siswa XI IPS di SMAN 89 dalam mempelajari asam basa.
3. Profil struktur kognitif siswa XI IPS (peminatan kimia) dalam materi asam basa menggunakan teknik *free word association tests* dan *concept mapping* dengan model *Learning Cycle 8E*.

### **C. Fokus Penelitian**

Penelitian ini difokuskan pada analisis struktur kognitif siswa XI IPS dengan menggunakan *free word association tests* dan *concept mapping* pada pembelajaran asam basa dengan model *Learning Cycle 8E*.

### **D. Rumusan Masalah**

Bagaimana struktur kognitif siswa XI IPS (peminatan kimia) SMAN 89 dengan *free word association tests* dan *concept mapping* dalam pembelajaran asam basa dengan model *Learning Cycle 8E*?

### **E. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur kognitif siswa XI IPS peminatan kimia dengan *free word association tests* dan *concept mapping* dalam materi asam basa.

### **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini akan menghasilkan manfaat yang dapat digunakan oleh siswa, guru, dan sekolah, antara lain.

#### **1. Siswa**

Siswa melengkapi dan memperbaiki pemahaman mengenai materi asam basa berdasarkan profil struktur kognitif yang dihasilkan.

## 2. Guru

Profil struktur kognitif siswa yang dihasilkan dapat digunakan untuk merencanakan proses pembelajaran atau penyampaian materi selanjutnya di kelas XI IPS dengan peminatan kimia. Penggunaan model *Learning Cycle* 8E dalam proses pembelajaran kimia.

## 3. Sekolah

Model *Learning Cycle* 8E yang telah diterapkan di kelas XI IPS 1 dapat digunakan guru untuk meningkatkan softskill siswa di kelas tersebut juga dapat diterapkan di kelas lainnya sehingga siswa dapat lebih mandiri, kreatif, dan komunikatif dalam proses pembelajaran.

## BAB II

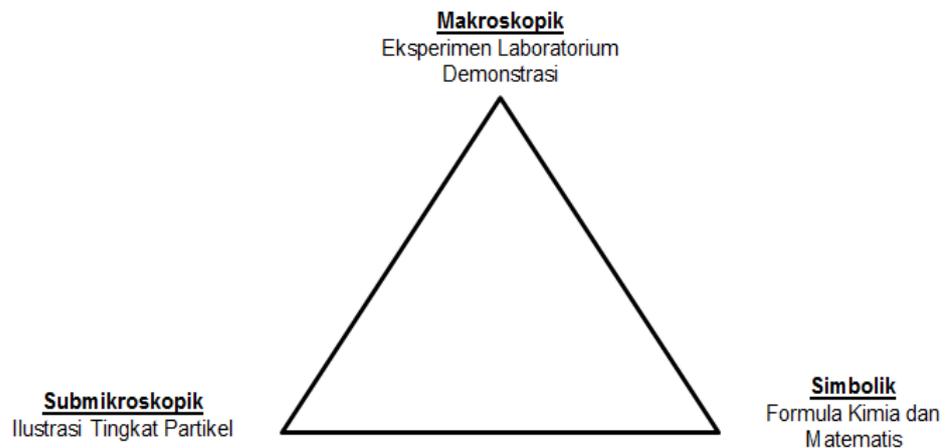
### KAJIAN TEORI

#### A. Pembelajaran Kimia

Pembelajaran kimia merupakan proses penyampaian pengetahuan mengenai konsep yang abstrak mengenai teori atom suatu zat yang dapat digambarkan dalam beberapa level representasi berdasarkan ukuran dan simbol yang telah disetujui (Chittleborough, 2014). Menurut Taber (2002), pembelajaran kimia merupakan pemahaman mengenai apa yang terjadi di lingkungan sekitar karena kimia pada dasarnya mempelajari struktur dari sebuah materi. Pembelajaran kimia adalah sebuah proses mendapatkan sebuah pengetahuan baru mengenai fenomena dan aktivitas eksperimental yang menarik dan bermanfaat untuk memahami dunia secara alamiah.

Menurut Chiu (2007), dalam pembelajaran kimia siswa harus memahami simbol, terminologi, dan teori yang digunakan dalam konsep kimia serta mampu mentransformasikan bahasa instruksional yang digunakan guru maupun sumber belajar agar menjadi pemahaman yang bermakna. Menurut Orgill dan Sutherland (2008), pemahaman siswa dalam pembelajaran kimia dapat ditingkatkan oleh guru. Langkah awal yang harus dilakukan guru adalah menganalisis pemahaman siswa dalam pembelajaran kimia, apa yang siswa pahami (dan yang tidak) dalam kimia setelah pembelajaran, dan bagaimana siswa mengolah informasi setelah pembelajaran selesai.

Johnstone (1991) menjelaskan tiga level representasi zat yaitu makroskopik, mikroskopik (submikroskopik), dan simbolik. Johnstone menjelaskan tiga level representasi ilmu kimia ini menggunakan segitiga yang dikenal dengan segitiga Johnstone seperti pada gambar 1.



**Gambar 1. Tiga Level Representasi Ilmu Kimia  
(Johnstone, 1991)**

Segitiga diatas menjelaskan tiga level representasi ilmu kimia yaitu (1) fenomena yang bisa diindera (level makroskopik), misalnya sifat-sifat materi dan fenomena lain yang dapat diamati ketika materi berubah, (2) penjelasan terhadap fenomena secara mikroskopik (submikroskopik) yang menyangkut susunan dan struktur dari partikel penyusun materi (molekul, atom, ion) beserta perubahannya, dan (3) simbol-simbol (level simbolik) yang mewakili fenomena seperti lambang, nomor, rumus, persamaan, grafik, dan struktur.

Pembelajaran kimia mengharuskan guru untuk mengajar dengan metode yang menyenangkan dan model yang kreatif sehingga siswa mampu memahami tiga level representasi ilmu kimia diatas. Pembelajaran kimia sulit dipahami oleh siswa karena siswa kurang mampu menghubungkan konsep yang sudah ada dengan konsep yang baru dijelaskan sehingga siswa tidak mampu membangun ide-ide baru dan mengaitkan konsep-konsep ilmiah yang telah dipelajari dengan yang baru dipahami (Yager, 1991).

## **B. Struktur Kognitif**

Struktur kognitif pertama kali dikaji dan diteliti oleh White pada tahun 1979. White (1987) menjelaskan struktur kognitif berisi hubungan antara pemahaman awal siswa dengan pemahaman inti siswa setelah pembelajaran. Struktur kognitif dapat menjelaskan pemahaman yang dimiliki siswa dan konsep-konsep alternatif yang dibuat siswa. Struktur kognitif juga dapat menjelaskan konsep apa saja yang umumnya dipahami siswa dalam suatu konsep. Struktur kognitif merupakan sebuah indikasi dari organisasi konsep-konsep seseorang di dalam ingatannya dan hubungan diantara konsep-konsep tersebut (Atabek, 2015). Struktur kognitif menyediakan kerangka yang stabil dan terorganisir untuk membangun pengetahuan baru. Penelitian yang mengkaji mengenai struktur kognitif siswa dapat mengungkapkan “apa yang siswa pelajari” dan “bagaimana siswa belajar” (Atabek, 2015). Struktur kognitif yang dihasilkan dalam penelitian dapat menggambarkan proses berpikir siswa dalam membangun pengetahuan baru dengan menggunakan pengetahuan awal yang mereka miliki sebelum proses pembelajaran dilaksanakan.

Struktur kognitif merupakan penyajian data pengetahuan siswa yang dibangun dari beberapa mata pelajaran sains yang tersimpan dalam memori jangka panjang secara hirarki (Tsai, 2001). Struktur kognitif siswa yang didapatkan setelah proses pengambilan data dapat menjadi sumber informasi guru. Struktur kognitif ini menyajikan informasi mengenai kemampuan siswa untuk memahami materi yang telah diajarkan dan informasi pemahaman siswa mengenai materi sebelumnya. Menurut Taber (2008), belum ada definisi struktur kognitif yang disepakati dan informasi yang tersedia mengenai “struktur kognitif” masih terbatas. Namun

kata “struktur kognitif” masih digunakan dalam beberapa penelitian seperti White (1985), West & Pines (1985), West *et al.*, (1985). Struktur kognitif memberikan guru informasi mengenai pengetahuan baru siswa secara terorganisir dan merupakan kerangka pengetahuan yang stabil. Struktur kognitif dapat mengungkapkan apa yang siswa pelajari dan bagaimana siswa belajar sehingga guru mampu membuat metode dan strategi pembelajaran untuk materi selanjutnya.

Struktur kognitif siswa dapat dianalisis menggunakan beberapa teknik yaitu *multiple choice two-tier*, *drawing*, *interview*, *word association test*, *structured grid*, *diagnostic tree*, *concept mapping*, *conceptual change texts*, *analogy*, *prediction-observation-explanation*, dan teknik lainnya (Kurt *et al.*, 2013). Teknik analisis struktur kognitif yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *free word association tests* dan *concept mapping*. Teknik *free word association tests* merupakan cara pengambilan data struktur kognitif berdasarkan asumsi respon yang diberikan dalam kata-kata stimulan independen tanpa membatasi ide yang dapat ke pikiran siswa (Bahar *et al.*, 1999; Sato & James, 1999). Metode ini sudah banyak digunakan dalam berbagai penelitian dan secara luas digunakan dengan tujuan untuk menentukan struktur kognitif individu mengenai konsep, menganalisis hubungan antara konsep dalam suatu materi, dan menghubungkan konsep siswa dalam memori jangka panjang apakah sudah cukup (memadai) atau belum.

Beberapa tahun terakhir *word association test* dan *concept mapping* menjadi alat yang umumnya digunakan dalam penelitian pendidikan sains untuk menentukan pemahaman siswa, termasuk hubungan antara pengetahuan dan struktur kognitif (Shavelson, 1972, 1974; Bahar *et al.*, 1999). *Word*

*association test* merupakan metode yang terpercaya dalam menentukan struktur kognitif individu/siswa karena mampu mengeksplorasi aspek-aspek dari isi dan struktur pengetahuan siswa dalam konten yang spesifik, mengungkapkan tipe dan beberapa konsep dalam struktur kognitif siswa, dan hubungan antara konsep-konsep tersebut (Isa & Maskill, 1982).

Teknik lain yang digunakan untuk memperkuat data struktur kognitif pada penelitian ini yaitu *concept mapping*. *Concept mapping* merupakan visualisasi untuk mengilustrasikan “hubungan yang bermakna antara konsep-konsep dalam bentuk bagian-bagian materi” (Novak & Gowin, 1984). *Concept mapping* dapat digunakan untuk membantu siswa memahami topik kimia dan konsep-konsepnya. Sebuah *concept mapping* dapat menjadi alat bantu dalam proses pembelajaran untuk menghubungkan beberapa hirarki konsep yang disajikan dalam cara berbeda. Beberapa penelitian membuat *concept mapping* berdasarkan validasi para ahli dengan tujuan sebagai alat bantu mengajar (Sisovic & Bojovic, 2000), membantu siswa memahami bagaimana konsep saling berhubungan, bagaimana mengembangkan satu konsep dengan konsep lainnya, membuat siswa memperdalam dan memahami keseluruhan pengetahuan mereka dalam kimia (Dawson 1993; Fransisco *et al.*, 1998).

Struktur kognitif siswa XI IPS hasil penelitian ini dianalisis dengan teknik *free word association tests* dan *concept mapping*. Proses pengambilan data dengan teknik *free word association tests* dilakukan saat tahap pembelajaran kimia oleh peneliti, sedangkan *concept mapping* dilakukan setelah proses pembelajaran dilakukan. Data yang diambil merupakan jawaban siswa dalam mengaitkan konsep-konsep yang ada dalam materi asam basa dengan model pembelajaran *Learning*

*Cycle 8E*. Hal ini bertujuan agar guru mendapatkan informasi mengenai sejauh mana pengetahuan siswa dan bagaimana siswa mengaitkan konsep-konsep yang ada dalam materi asam basa, sehingga diperoleh data struktur kognitif siswa. Struktur kognitif siswa yang dihasilkan ini akan menggambarkan bagaimana pemikiran awal siswa terhadap materi asam basa dan proses pemikiran siswa saat pembelajaran asam basa dengan model *Learning Cycle 8E*. Guru akan mengetahui apakah ada perubahan kerangka berpikir siswa sebelum proses pembelajaran dan sesudah proses pembelajaran dengan model *Learning Cycle 8E* melalui struktur kognitif yang dihasilkan.

### **C. Karakteristik Materi Asam Basa**

Proses pembelajaran kimia dapat direpresentasikan menjadi tiga berdasarkan segitiga Johnstone (1991) yaitu makroskopik, mikroskopik, dan simbolik. Representasi makroskopik dalam materi asam basa digambarkan melalui sifat-sifat atau karakteristik asam dan basa dalam suatu zat, secara mikroskopik pembelajaran asam basa menyangkut susunan zat yang terdiri dari molekul, atom, ion serta reaksi dari zat tersebut, dan secara simbolik asam basa direpresentasikan dalam lambang, nomor, rumus molekul unsur atau atom yang digunakan untuk menunjukkan penyusun zat asam basa. Penelitian ini akan membahas materi asam basa dari segi representasi mikroskopik dimana representasi ini kemudian dapat dihubungkan dengan mikroskopik dan simbolik. Materi asam basa merupakan pondasi materi dalam mempelajari materi selanjutnya seperti titrasi asam basa, hidrolisis, dan larutan penyangga.

Konsep asam basa di kimia dikenal sebagai konsep yang sulit pada tingkat sekolah menengah (Demircioglu *et al.*, 2005). Siswa memiliki pengetahuan awal yang luas dalam memahami konsep asam basa karena materi asam basa melibatkan pemahaman konsep dari berbagai area yaitu hakikat kimia, kesetimbangan kimia, reaksi kimia, stoikiometri, karakteristik materi, dan larutan kimia (Sheppard, 2006). Beberapa penelitian menyebutkan dalam pembelajaran materi kimia asam basa dapat memicu timbulnya miskonsepsi pada sub materi teori konsep asam basa (Schmidt, 1991). Khususnya pada konsep pasangan konjugasi asam/basa membuat siswa tidak paham perbedaan keduanya.

Materi asam basa membutuhkan 4 dimensi berpikir siswa yaitu dimensi faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif selain itu siswa juga membutuhkan penjelasan guru dalam menerapkan materi asam basa dalam kehidupan sehari-hari. Asam basa merupakan materi yang dipelajari di kelas XI semester dua. Kurikulum 2013 yang telah diperbaharui terdapat Kompetensi Inti (KI) yang meliputi kompetensi pengetahuan (KI 3) dan kompetensi keterampilan (KI 4). Berikut adalah penjelasan dari kompetensi inti pada kurikulum 2013 :

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri

sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

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

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

Berdasarkan Kompetensi Inti (KI) diatas, maka Kompetensi Dasar (KD) yang harus dicapai dalam materi asam basa adalah :

3.10. Memahami konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan

4.10. Menentukan trayek perubahan  $pH$  beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam.

Indikator pembelajaran yang hendak dicapai adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi zat-zat yang bersifat asam atau basa dalam kehidupan sehari-hari.

2. Menjelaskan konsep asam basa menurut Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis.
3. Menjelaskan perubahan warna indikator dalam larutan asam, basa, dan netral.
4. Mengidentifikasi bahan alam yang dapat digunakan sebagai indikator melalui percobaan.
5. Menjelaskan trayek perubahan pH.
6. Menjelaskan kekuatan asam-basa kuat dan lemah.
7. Menjelaskan pengertian dan penggunaan pH larutan asam dan basa

**Tabel 1. Karakteristik Materi Asam Basa**

Dimensi Pengetahuan	Dimensi Proses Kognitif					
	Ingatan	Pemahaman	Penerapan	Analisis	Sintesis	Penilaian
<b>Faktual</b>						
<b>Konseptual</b>	1	2,3,6				
<b>Prosedural</b>			4,7			
<b>Metakognitif</b>				5		

Tabel di atas menunjukkan bahwa indikator pembelajaran terdiri dari tiga dimensi proses kognitif dan tiga dimensi pengetahuan. Tiga indikator pembelajaran tergolong dalam dimensi pemahaman dimana siswa menjelaskan secara konseptual suatu materi. Siswa menerapkan pengetahuan secara prosedural mengenai indikator asam basa dan pH pada indikator 4.

#### **D. Model Pembelajaran *Learning Cycle***

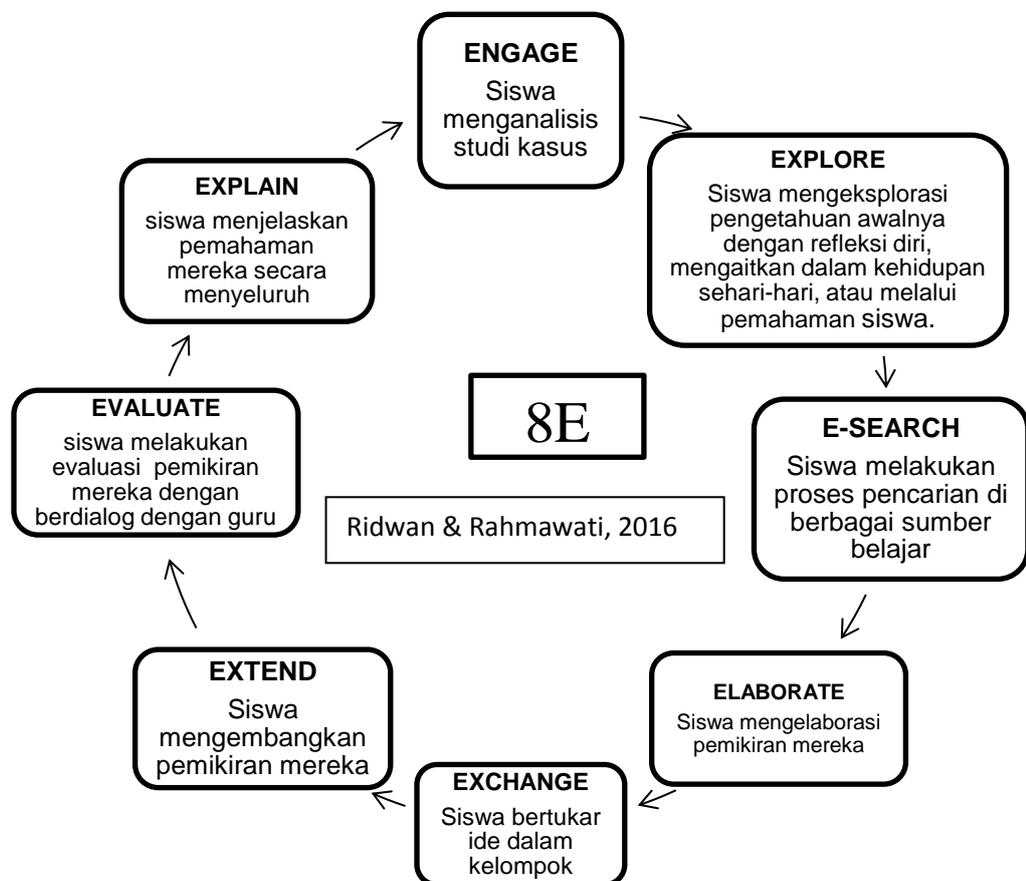
Pembelajaran *Learning Cycle* merupakan model pembelajaran yang termasuk ke dalam teori konstruktivistik.

Teori belajar ini siswa dianggap sebagai pemikir aktif yang membangun konsep berdasarkan pengetahuan dan hasil dari pemikiran siswa sendiri. Piaget merupakan penemu dari teori belajar konstruktivistik. Menurut Piaget proses pembentukan pengetahuan adalah membangun atau menyusun kembali materi-materi dalam ilmu pengetahuan itu sendiri (Shlayl, 2003). *Learning Cycle* merupakan pengembangan model pembelajaran dari teori konstruktivistik yang sudah diimplementasikan sejak 1960 oleh Karbles dan koleganya dalam kurikulum sains tingkat pertama (Qarareh, 2012).

*Learning Cycle* sebagai strategi pembelajaran pertama kali diperkenalkan oleh Karbles dan koleganya di akhir tahun 1960-an yang diimplementasikan dalam kurikulum sains tingkat awal. Model ini kemudian dikembangkan di awal tahun 1990 yang menghasilkan hasil yang sesuai dengan pembelajaran sains. Berbagai penelitian menguji efektivitas model pembelajaran ini dengan melatih guru sebelum dan selama pembelajaran dan pengaruh penerapan model ini terhadap pemahaman konsep ilmiah siswa, serta pemikiran dan sikap siswa terhadap pembelajaran sains (Martin *et al.*, 1998).

*Learning Cycle* pada awalnya terdiri dari 3 tahap : *exploration*, *reaching a concept*, dan *application*. Namun seiring berkembangnya proses pengajaran-pembelajaran sains, *Learning Cycle* berkembang menjadi 4 tahap : *exploration*, *explanation*, *elaboration*, dan *evaluation*. *Biological Science Curriculum Study* (BSCS) di tahun 1993 mengembangkan metode penelitian konstruktivistik dinamakan *Learning Cycle 5E* yang terdiri dari (1) *Engagement*, (2) *Exploration*, (3) *Explanation*, (4) *Elaboration*, dan (5) *Evaluation* (David 2003; Khataybah, 2005).

Penelitian ini menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 8E* yang dikembangkan oleh Ridwan dan Rahmawati (2016). Model pembelajaran ini menempatkan guru sebagai fasilitator sehingga siswa dapat mengeksplorasi kemampuan dirinya dan dapat lebih aktif dalam pembelajaran dan menyampaikan pendapat. Berikut tahapan dalam model pembelajaran yang digunakan :



**Gambar 2. Alur *Learning Cycle 8E***

Model pembelajaran ini didasari oleh prinsip konstruktivisme, dimana siswa mengalami pengalaman belajar dalam 8 tahap. Model pembelajaran *Learning Cycle* yang digunakan, dinamakan **8E** dengan mengadaptasi dari **3E**, **5E**, dan **7E**. Tahap pembelajaran ini diawali dengan pemberian sebuah kasus kepada siswa di tahap *Engage* dan diakhiri tahap *Explain*

berupa pemaparan hasil pemahaman siswa. Berikut tahapan *Learning Cycle 8E* :

1. *Engage*

Tahap ini siswa mengalami pengalaman belajar dengan menggali pengetahuan awal siswa. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah pemberian sebuah studi kasus pada siswa saat awal pembelajaran. Hal ini akan merangsang cara berpikir siswa kemudian guru dapat mengetahui bagaimana pengetahuan awal siswa mengenai materi yang akan dibahas.

2. *Explore*

Proses selanjutnya adalah eksplorasi pengetahuan awal siswa yang dapat dilakukan dengan refleksi diri, mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari, dan pemahaman siswa. Guru mengetahui pengetahuan awal siswa pada tahap ini dengan melakukan teknik *free word association tests* pada siswa.

3. *E-Search*

Tahap *E-Search* merupakan tahap dimana siswa melakukan pencarian ke berbagai sumber belajar mengenai materi yang sedang dijelaskan. Sumber belajar ini akan memberikan siswa pemikiran dan gagasan baru mengenai pemahaman mereka terhadap materi yang dipelajari dan studi kasus yang diberikan. Guru melakukan observasi saat siswa melakukan pencarian dengan sumber belajar pada tahap ini.

4. *Elaborate*

Tahap ini, siswa merefleksikan pengetahuan awal mereka dengan sumber belajar yang ada. Setelah melakukan pencarian, siswa membandingkan dan meninjau kembali

pengetahuan awal mereka terhadap suatu materi. Siswa melakukan verifikasi pengetahuan awal mereka terhadap sumber belajar sehingga siswa dapat mengelaborasi pengetahuan awal dengan pengetahuan baru setelah membaca sumber belajar.

5. *Exchange*

Tahap ini, guru membentuk kelompok dan siswa melakukan diskusi mengenai studi kasus yang diberikan. Siswa melakukan kerja kelompok ini untuk menyampaikan ide mereka dan bernegosiasi dengan siswa lain agar pengetahuan mereka semakin berkembang.

6. *Extend*

Siswa melakukan pengembangan pengetahuan awal mereka. Tahap *Extend* ini membuat siswa mengaplikasikan pengetahuan baru yang telah mereka ketahui dengan situasi yang berbeda. Siswa mengaitkan, membandingkan, dan membuktikan pengetahuan awal mereka dengan pengetahuan baru yang mereka dapatkan di tahap sebelumnya.

7. *Evaluate*

Tahap ini dilakukan dengan adanya dialog dan tanya jawab mengenai studi kasus yang diberikan dan materi yang dipelajari. Kemudian guru memberikan pemappingaran terkait materi pembelajaran pada hari itu.

8. *Explain*

Tahap akhir ini guru memilih secara acak siswa yang akan memaparkan pemahamannya. Guru juga mengambil data mengenai struktur kognitif siswa dengan teknik yang sama yaitu *free word association tests* dalam tahap ini.

Siswa mengalami pembelajaran secara individual dan berkelompok sehingga dapat melatih *softskill* kemandirian dan komunikasi siswa dalam proses belajar. Peneliti akan menganalisis data struktur kognitif yang dihasilkan dalam tahap *Explore, Elaborate, Extend, dan Explain* dengan teknik *free word association tests*.

Berdasarkan penelitian Atabek (2015), pengetahuan awal siswa memiliki peranan yang penting untuk membentuk pengetahuan yang baru yang akan diajarkan oleh guru atau melalui pembelajaran mandiri. Apabila pengetahuan awal dan pengetahuan yang baru dibentuk dapat disinkronisasikan dengan baik maka struktur kognitif siswa yang terbentuk akan semakin lengkap. Setelah mengetahui pengetahuan awal siswa, selanjutnya siswa diberikan kegiatan pembelajaran berupa mengkaji sumber belajar yang digunakan terkait materi yang dipelajari.

Model pembelajaran penelitian ini dapat dikaitkan dengan teori kognitif Bloom yaitu siswa akan mengasah kemampuannya dalam menganalisa, mensintesis, dan mengevaluasi apa yang mereka ketahui (pengetahuan awal mereka) dengan konten yang terdapat dalam sumber belajar. Apabila siswa sudah mengkaji sumber belajar dan membandingkan pengetahuan awal mereka dengan sumber belajar maka pemikiran awal siswa yang salah akan mengalami perbaikan. Perbaikan pemikiran awal ini akan mengurangi miskonsepsi yang sering terjadi pada siswa serta struktur kognitif yang terbentuk akan lebih baik dan lebih lengkap.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur kognitif siswa IPS peminatan kimia dengan *free word association tests* dan *concept mapping* dalam materi asam basa dengan model pembelajaran *Learning Cycle 8E*.

#### B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini menganalisis struktur kognitif siswa pada materi asam basa yang telah dilakukan di SMAN 89 Jakarta Timur pada tahun ajaran 2016/2017 sejak bulan semester 1 s/d semester 2.

#### C. Subjek Penelitian

Subjek Penelitian ini adalah siswa kelas XI di SMA Negeri 89 Jakarta Timur, tahun ajaran 2016/2017. Penelitian dilakukan di kelas XI IPS 1 berdasarkan data pendahuluan yang diambil mengenai kriteria kelas yang disesuaikan dengan penelitian.

#### D. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah kualitatif. Metode ini didasarkan pada data gambar dan teks, memiliki tahap analisis yang unik serta desain gambar yang beragam (Creswell, 2014). Metode penelitian ini menggunakan paradigma penelitian interpretatif dengan memandang suatu realitas sebagai subjektif, diciptakan, dan ditemukan. Paradigma ini digunakan dengan tujuan untuk menginterpretasi dan memahami sebuah fenomena yang dilakukan dengan memaknai fakta sebagai sesuatu yang unik dan memiliki konteks (Thanh & Thanh, 2015). Metodologi ini membutuhkan desain penelitian yang spesifik,

refleksi peneliti, makna gambar dan data secara mendalam, penggunaan protokol interview yang spesifik yaitu materi asam basa, proses analisis data melalui beberapa tahap dan validasi data struktur kognitif siswa kelas XI IPS 1 yang telah diperoleh di SMAN 89 Jakarta.

## **E. Prosedur Penelitian dan Pelaksanaan Pembelajaran**

### **1. Prosedur Penelitian**

Penelitian menganalisis struktur kognitif siswa IPS di SMAN 89 dalam materi asam basa terdiri dari tahap pendahuluan, awal penelitian, pelaksanaan penelitian, analisis data, dan menyimpulkan hasil penelitian. Prosedur yang dilakukan adalah sebagai berikut :

#### **a) Tahap Pendahuluan**

Tahap pendahuluan dilakukan dengan melakukan observasi lingkungan sekolah, mengambil data siswa dalam pembelajaran kimia, dan informasi sekolah mengenai kebijakan pelajaran lintas minat. Tahap ini dilakukan untuk memahami karakteristik siswa dan mengetahui informasi mengenai kimia sebagai pelajaran lintas minat. Pengambilan data siswa menggunakan pertanyaan mengenai hubungan kimia dengan cita-cita mereka kelak sehingga peneliti mengetahui siswa yang berminat dalam pembelajaran kimia dan yang tidak. Pengambilan data ini dilakukan pada saat bulan Oktober 2016 (sebelum materi kimia asam basa).

#### **b) Tahap Awal Penelitian**

Tahap ini dilakukan dengan memahami konteks struktur kognitif dari berbagai ahli serta menyesuaikan teknik untuk menganalisis struktur kognitif siswa dari berbagai jurnal atau sumber. Kemudian guru memahami konteks permasalahan penelitian dalam materi asam basa pada siswa IPS. Guru

membuat soal, rancangan pembelajaran, dan protokol wawancara untuk proses penelitian. Instrumen penelitian ini kemudian dikaji oleh dosen pembimbing.

c) Tahap Pelaksanaan Penelitian

Tahap ini dilakukan dengan observasi penuh terhadap karakteristik siswa saat proses pembelajaran kimia dalam materi asam basa dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 8E*. Tahap ini dilakukan untuk memahami struktur kognitif siswa selama proses pembelajaran berlangsung dengan menggunakan teknik *free word association tests* dalam tiap pengambilan data. Teknik *free word association tests* dilakukan dengan meminta siswa menuliskan kata-kata dan kalimat yang terlintas di pemikiran mereka pada empat tahap yang berbeda. Warna pulpen yang digunakan dalam tiap tahap pengambilan data ini berbeda. Siswa diberikan batasan waktu sehingga penulisan kata dan kalimat dilakukan secara efektif dan efisien dalam proses ini.

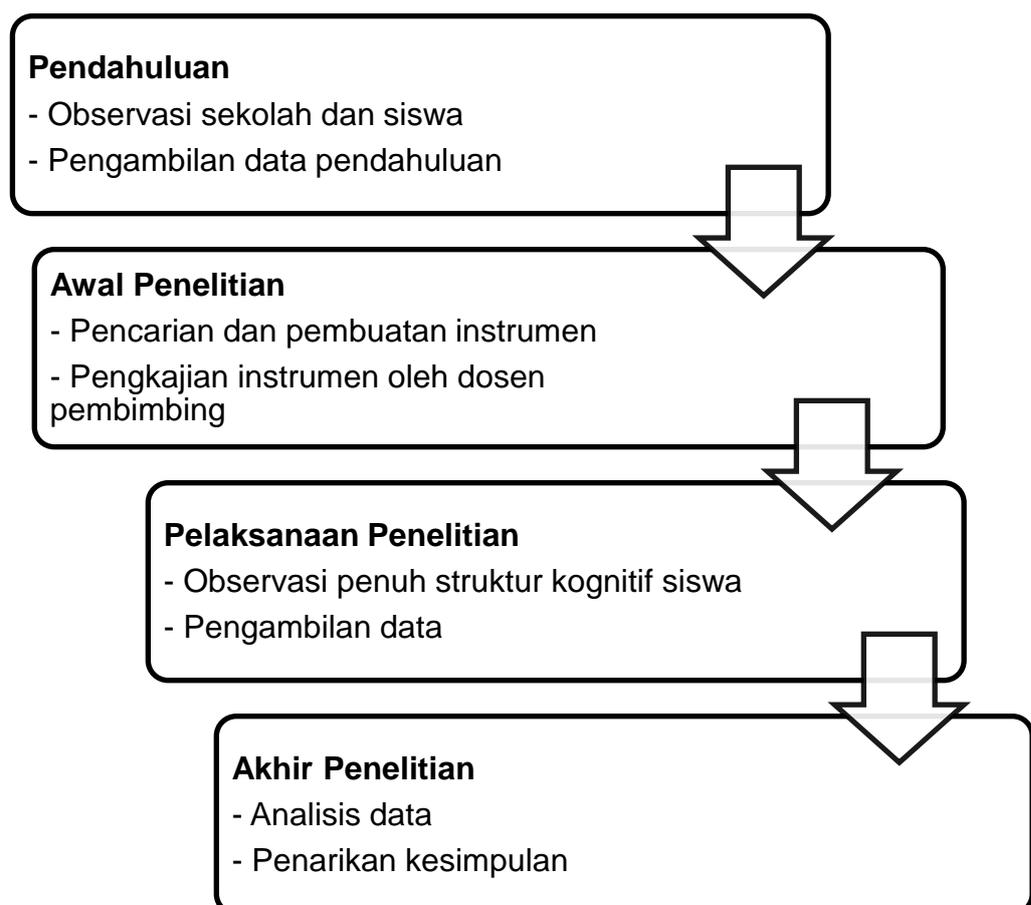
Kemudian teknik *concept mapping* dilakukan dengan meminta siswa untuk membuat peta konsep mengenai materi asam basa yang telah mereka pelajari pada akhir pembelajaran. Kemudian data peta konsep yang dihasilkan dianalisis dan ditinjau ulang maknanya dengan memberikan wawancara terhadap peta konsep. Setelah wawancara terhadap peta konsep dilakukan, peneliti kemudian melakukan wawancara semi terstruktur yang didasarkan pada keseluruhan materi asam basa pada beberapa sampel siswa yang dipilih.

d) Tahap Akhir Penelitian

Tahap ini dilakukan proses analisis data yang telah diperoleh melalui teknik yang digunakan. Proses analisis

data yang dilakukan disesuaikan dengan teori Miles dan Hubberman (1994) yaitu tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Tahap reduksi data dilakukan pemilihan hasil pengambilan data dengan *concept mapping* dan *free word association tests* sebagai sampel. Setelah itu data disajikan dalam bentuk coding, gambar, atau pun grafik yang mampu mewakili hasil data yang didapat. Kemudian peneliti menarik kesimpulan dari penyajian data yang dilakukan agar guru mengetahui bagaimana struktur kognitif yang dimiliki siswa dalam materi asam basa.

Prosedur Penelitian ini dapat digambarkan dengan alur berikut.



**Gambar 3. Alur Pelaksanaan Penelitian**

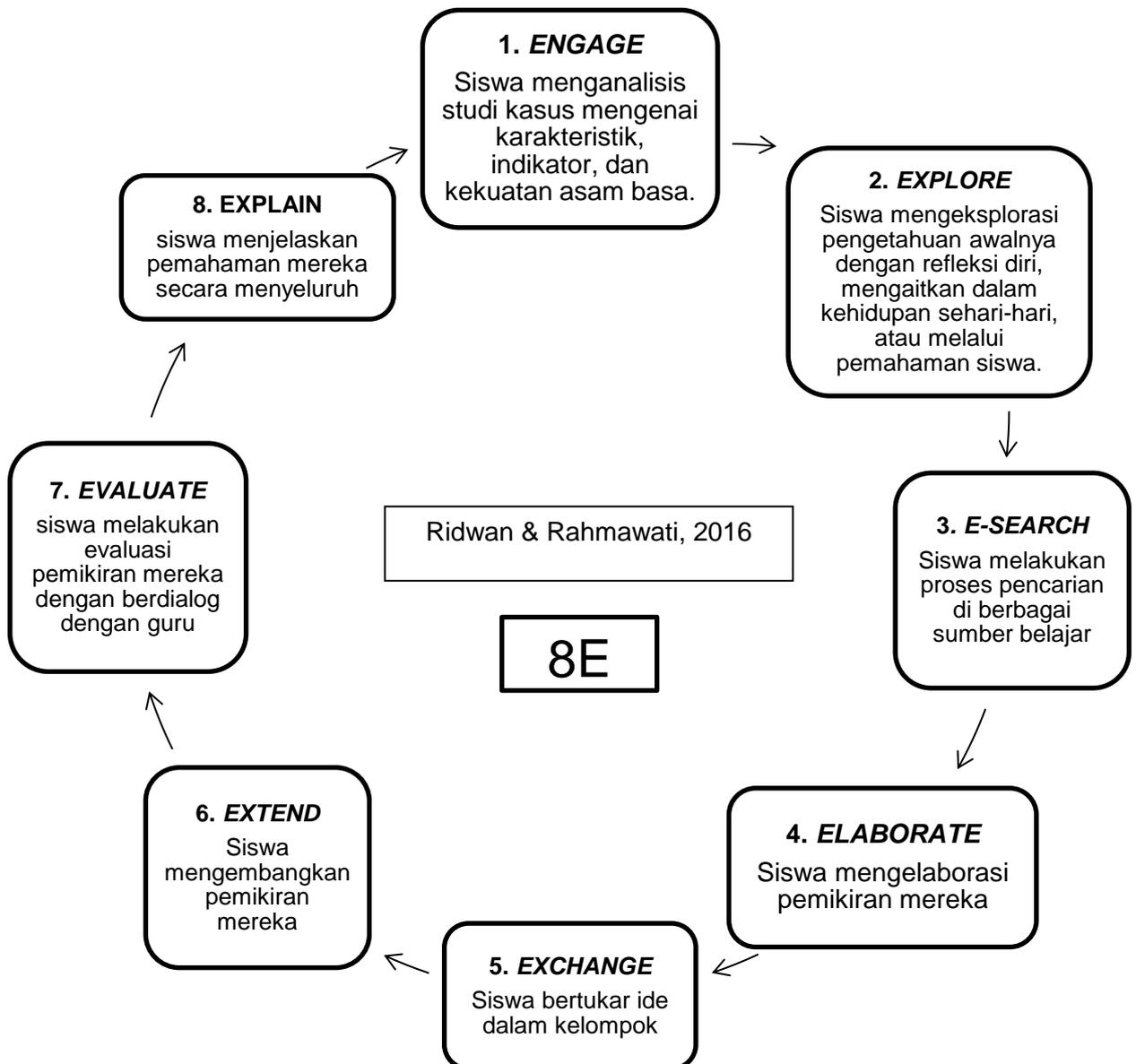
Gambar 3 menunjukkan bahwa penelitian yang dilakukan memiliki empat tahapan yaitu pendahuluan, awal penelitian, pelaksanaan penelitian, dan akhir penelitian. Setiap tahapan dilakukan kegiatan penelitian yang berbeda-beda dimana keempat tahapan ini saling terkait satu sama lain agar dapat mencapai hasil dari tujuan penelitian.

Tahap pendahuluan secara garis besar peneliti melakukan observasi sekolah dan siswa kemudian mengambil data pendahuluan. Tahap awal penelitian dilakukan dengan mencari dan membuat instrumen yang akan dikaji oleh dosen pembimbing. Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan mengobservasi penuh struktur kognitif siswa dan mengambil data yang dihasilkan. Tahap akhir penelitian, peneliti melakukan analisis data yang telah diperoleh dan menarik kesimpulan berdasarkan data tersebut.

## **2. Pelaksanaan Pembelajaran**

Model *Learning Cycle* 8E diterapkan pada proses pembelajaran penelitian ini yang telah dikembangkan dalam penelitian Ridwan dan Rahmawati (2016). Pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan digambarkan pada gambar 4. Pelaksanaan pembelajaran diawali dengan tahap *Engage* yaitu memberikan studi kasus mengenai asam basa yang dikerjakan secara individu. Siswa akan memberikan pemikiran awal terhadap studi kasus tersebut dan menuliskan apa yang mereka ketahui terkait asam basa di selembar kertas dengan teknik *free word association tests* pada tahap *Explore*. Setelah menuliskan pengetahuan awal, tahap selanjutnya adalah *E-search* dimana siswa melakukan pencarian di berbagai sumber belajar mengenai asam basa. Kemudian di tahap *Elaborate*, siswa menguraikan pemikiran mereka setelah membaca dan

melakukan pencarian dari berbagai sumber belajar. Siswa kemudian menuliskan pemikiran tersebut di kertas yang sama.



**Gambar 4. Alur Pelaksanaan *Learning Cycle 8E***

Keempat tahap sebelumnya merupakan tahapan pembelajaran individu. Tahap selanjutnya yaitu tahapan pembelajaran secara kelompok. Tahap pertama yaitu

*Exchange*, siswa bertukar ide atau pemikiran dengan teman sekelompok mengenai studi kasus dan mengaitkannya dengan materi hari itu. Tahap selanjutnya yaitu *Extend* dimana siswa mengembangkan dan menuliskan kembali pemikiran mereka setelah tahap *Exchange*. Tahap selanjutnya yaitu *Evaluate*, siswa mengevaluasi hasil pemikiran mereka dengan berdiskusi dan melakukan tanya jawab dengan guru kemudian memappingarkan apa yang mereka pahami di tahap *Explain*. Tahap terakhir ini, data diambil kembali untuk meninjau pemahaman baru siswa yang telah dipadukan oleh pemahaman atau pengetahuan awal siswa. Pemikiran siswa dapat diketahui dari awal pembelajaran hingga akhir pembelajaran dengan teknik *free word association tests*.

## **F. Teknik Pengambilan Data**

Data yang digunakan untuk menganalisis struktur kognitif siswa diambil dengan beberapa teknik yaitu dengan observasi, wawancara, *free word association tests*, dan *concept mapping*. Pengambilan data dilakukan di kelas XI IPS 1 SMAN 89 Jakarta Timur sejak bulan Oktober 2016 hingga Maret 2017. Uraian mengenai teknik pengumpulan data dipaparkan sebagai berikut.

### **1. Observasi**

Observasi merupakan langkah yang dilakukan untuk mencari informasi mengenai perangkat pendidikan yang diterapkan, mengamati kegiatan pembelajaran yang dilakukan guru, pengambilan data pendahuluan, dan mengamati karakteristik siswa di SMAN 89. Observasi dilakukan saat awal penelitian hingga pelaksanaan penelitian selesai sehingga struktur kognitif siswa dapat dianalisis dengan tepat.

## 2. Wawancara

Tahap wawancara ini siswa XI IPS 1 diberikan beberapa pertanyaan mengenai asam basa secara semi-terstruktur. Wawancara ini bertujuan mengetahui dan meninjau ulang pemikiran, pemahaman dan pendapat siswa mengenai pembelajaran kimia yang dilaksanakan di kelas IPS. Tahap ini pendapat siswa mengenai kesulitan dalam pembelajaran kimia akan lebih mudah diketahui selain itu akan diketahui juga bagaimana kesesuaian model pembelajaran terhadap pemahaman siswa, serta pemahaman siswa secara mendalam dalam materi asam basa. Wawancara dilakukan berdasarkan protokol wawancara yang telah dibuat peneliti dan dikaji oleh dosen pembimbing.

## 3. *Free Word Association Test*

Teknik *free word association test* digunakan saat proses pembelajaran dengan model *Learning Cycle 8E* dilaksanakan. Siswa diberikan waktu untuk menuliskan kata dan kalimat yang terlintas dalam pemikiran mereka saat membaca studi kasus mengenai asam basa di tahap *explore* dan menuliskan dalam lembar kerja yang diberikan guru yang dilanjutkan di tahap *elaborate*, *extend*, dan *explain*. Teknik pengambilan data ini mampu mengetahui pemikiran awal siswa saat guru memberikan studi kasus mengenai asam basa hingga pemikiran akhir saat tahap evaluasi.

## 4. *Concept Mapping*

*Concept mapping* merupakan teknik pengambilan data struktur kognitif yang digunakan untuk mengetahui pemahaman siswa lebih mendalam dalam suatu materi yang diteliti yaitu asam basa. Siswa diminta untuk membuat peta konsep berdasarkan pemahaman yang dimiliki setelah kegiatan pembelajaran materi

asam basa menggunakan model *Learning Cycle* 8E dalam penelitian ini.

## G. TEKNIK ANALISIS DATA

Proses analisis data menyangkut tiga subproses yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan/verifikasi. Analisa data ini dilakukan sebelum pengumpulan data, selama pelaksanaan penelitian; selama pengumpulan data sebagai analisis dilakukan untuk data awal dan sementara yang belum lengkap; dan setelah pengumpulan data sebagai hasil akhir yang lengkap (Miles & Huberman, 1994). Penelitian ini dilakukan analisis data yang didapat melalui observasi, wawancara, *free word association tests*, *concept mapping* baik berupa gambar, foto, dsb.

Tahap analisis data dijelaskan sebagai berikut.

### 1. Reduksi Data

Keseluruhan data penting yang didapat melalui teknik pengambilan data yang dilakukan peneliti dengan responden dirangkum dan direduksi pada tahap ini. Rangkuman ini kemudian disusun secara sistematis agar dapat dilakukan tahap analisis selanjutnya.

### 2. Penyajian Data

Data yang telah dirangkum dan disusun secara sistematis pada tahap reduksi data kemudian disajikan dalam bentuk yang mewakili data tersebut. Penyajian data dapat berupa ringkasan terstruktur, sinopsis (Fischer & Wertz, 1975), *vignett* (Erickson, 1986), diagram (Carney, 1990), dan matriks dengan teks (Miles & Huberman, 1994). Data disajikan dalam bentuk matriks dengan teks dalam penelitian ini. Matriks ini berisi koding struktur kognitif siswa kemudian teks yang diberikan adalah data keterangan struktur kognitif. Data yang disajikan ini akan berguna untuk

peneliti dalam mendeskripsikan struktur kognitif siswa XI IPS 1 SMAN 89.

### 3. Verifikasi dan Penarikan Kesimpulan

Tahap ini menyajikan dan meverifikasi gambar/data yang melibatkan interpretasi guru dalam memberi makna dari hasil penyajian data. Data yang disajikan dapat dimaknai dan diverifikasi menggunakan perbandingan, mencatat pola dan motif, pengelompokkan, dan penggunaan metafora pengesahan melakukan penindaklanjutan terhadap hasil data yang diperoleh. Penarikan kesimpulan dan verifikasi membuat peneliti memberikan makna setiap data yang disajikan sehingga struktur kognitif siswa XI IPS 1 SMAN 89 dapat disimpulkan.

## H. PENGECEKAN KEABSAHAN DATA

Penelitian ini data yang dihasilkan diperiksa keabsahannya menggunakan *trustworthiness* (keabsahan). Keabsahan data yang dilakukan berdasarkan Guba dan Lincoln (1985) yaitu *credibility*. Kredibilitas merupakan tingkat kepercayaan terhadap suatu data yang didapat dengan adanya *prolonged engagement*, *persistent observation*, *progressive subjectivity*, dan *member checking*.

### 1. *Prolonged engagement*

Tahap ini guru melakukan observasi dengan jangka waktu yang panjang agar mampu mengetahui, memahami, dan menganalisis struktur kognitif siswa di SMAN 89 Jakarta dalam materi asam basa. Jangka waktu penelitian dilakukan sejak bulan Oktober 2016 hingga Juni 2017.

### 2. *Persistent Observation*

Tahap ini dilakukan pengamatan secara terus-menerus selama berlangsungnya penelitian atau dilakukan

pengamatan yang mendalam untuk mengetahui karakteristik siswa XI IPS di SMAN 89. Guru melakukan proses observasi yang disesuaikan dengan tujuan penelitian sehingga data yang dihasilkan mampu menganalisis kebutuhan yang ingin diteliti yaitu struktur kognitif.

### 3. *Progressive subjectivity*

Tahap ini dilakukan proses pemantauan peneliti oleh rekan peneliti atau guru saat proses pembelajaran dan pengambilan data. Hal ini dimaksudkan agar data yang diambil bersifat objektif dan peneliti mengetahui kekurangan yang dilakukan selama proses pengambilan data struktur kognitif di SMAN 89 Jakarta. Pada saat penelitian berlangsung, jumlah observer secara keseluruhan adalah 14 observer atau terdapat 14 data catatan observer dari seluruh kegiatan pembelajaran.

### 4. *Member Checking*

Tahap ini dilakukan proses peninjauan ulang mengenai data yang didapat oleh partisipan atau responden pemberi informasi. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa data hasil struktur kognitif yang diambil merupakan data yang valid diambil dari responden atau partisipan langsung. Peninjauan ulang dapat dilakukan pada saat wawancara berlangsung setiap kegiatan pembelajaran berakhir pada materi asam basa.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Deskripsi Penelitian

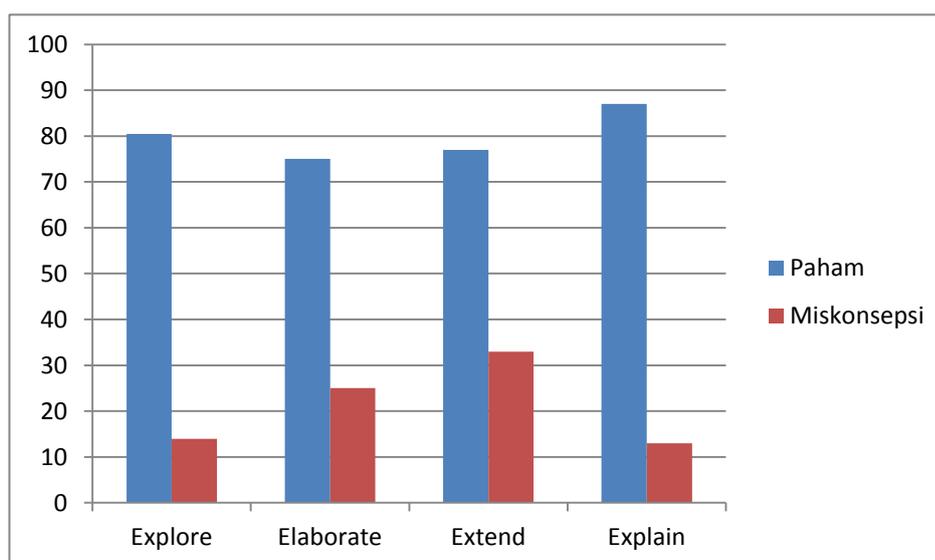
Penelitian ini dilaksanakan untuk mendapatkan struktur kognitif siswa IPS di SMA Negeri 89 Jakarta Timur pada materi asam basa. Data siswa diperoleh berdasarkan observasi dalam kegiatan pembelajaran menggunakan *free word association tests*, wawancara, dan *concept mapping* dengan model *Learning Cycle 8E*. Data *Concept mapping* yang diperoleh berdasarkan penggambaran konsep siswa dapat digunakan untuk menjelaskan ketuhanan pemahaman siswa dalam materi asam basa sedangkan data wawancara digunakan untuk memperkuat jawaban siswa pada instrumen tes yang sudah diberikan.

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 minggu dengan jumlah pertemuan 8. Materi asam basa terbagi menjadi 3 sub materi yaitu karakteristik asam basa, indikator asam basa, dan kekuatan asam basa sehingga jumlah siklus model *Learning Cycle 8E* juga berjumlah 3. Pelaksanaan penelitian tersebut dapat dilihat secara rinci seperti dalam tabel 2.

Berdasarkan tabel 2 ini, materi asam basa dimulai 17 Januari 2017 hingga 10 Februari 2017. Penelitian ini dilakukan dengan bantuan *observer* di kelas. Responden yang terlibat dalam proses pembelajaran sebanyak 36 siswa. Data yang diperoleh dalam *free word association tests* dapat menggambarkan urutan pola pikir siswa dalam materi asam basa pada saat sebelum dan selama proses pembelajaran. Selain itu data ini juga dapat memberikan pemahaman siswa terhadap sub-sub materi asam basa. Data pemahaman siswa XI IPS 1 pada setiap sub materi asam basa ditampilkan dalam gambar 5. Gambar 5 ini merupakan tampilan sederhana persentase kategori pemahaman siswa dalam sub materi karakteristik asam basa.

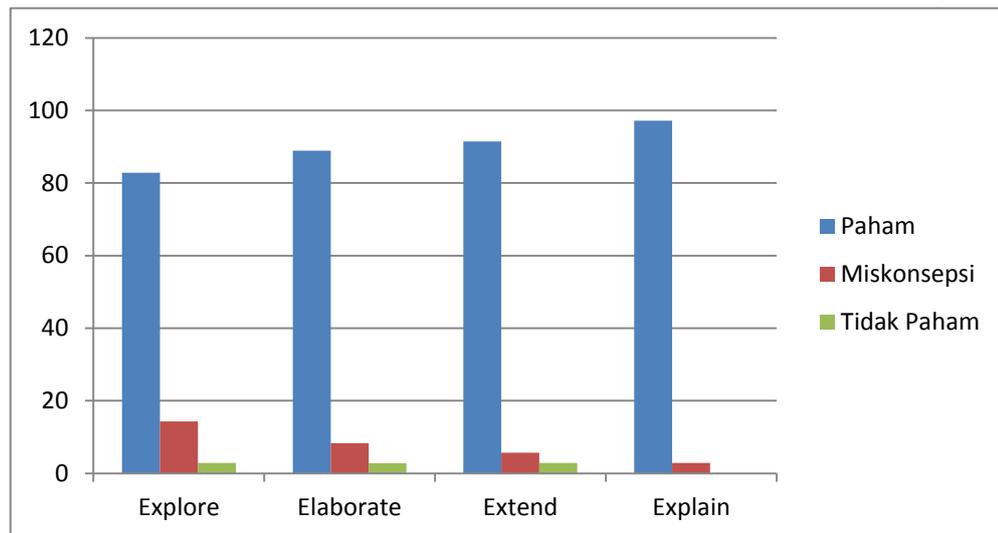
Tabel 2. Pelaksanaan Model Pembelajaran *Learning Cycle 8E*

Siklus Pembelajaran 8E ke-	Sub Materi	Pertemuan	Hari, Tanggal	Tahapan
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Karakteristik Asam Basa</li> </ul>	1	Selasa, 17 Januari 2017	<i>Engage</i> <i>Explore</i> <i>E-search</i> <i>Elaborate</i>
		2	Jumat, 20 Januari 2017	<i>Exchange</i> <i>Extend</i>
		3	Selasa, 24 Januari 2017	<i>Evaluate</i> <i>Explain</i>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indikator Asam Basa</li> </ul>	4	Jumat, 27 Januari 2017	<i>Engage</i> <i>Explore</i> <i>E-search</i> <i>Elaborate</i>
		5	Selasa, 31 Januari 2017	<i>Exchange</i> <i>Extend</i>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indikator Asam Basa</li> </ul>	6	Jumat, 3 Februari 2017	<i>Evaluate</i> <i>Explain</i>
				<i>Engage</i> <i>Explore</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kekuatan Asam Basa</li> </ul>	7	Selasa, 7 Februari 2017	<i>E-search</i> <i>Elaborate</i> <i>Exchange</i> <i>Extend</i>
		8	Jumat, 10 Februari 2017	<i>Evaluate</i> <i>Explain</i>

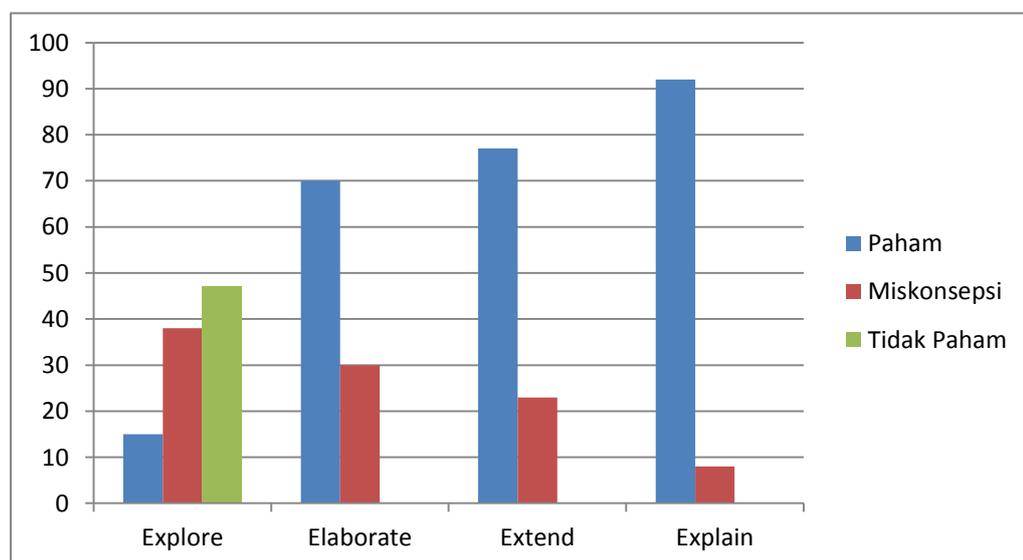


Gambar 5. Kategori Pemahaman Siswa dalam Karakteristik Asam Basa

Berdasarkan gambar 5, terlihat bahwa siswa mengalami penurunan pemahaman pada tahap *elaborate* dari 80,5% menjadi 75%. Namun setelah tahap *elaborate*, pemahaman siswa meningkat hingga tahap *explain*. Siswa mengalami kenaikan miskonsepsi setelah melakukan pencarian di tahap *e-search* dan melakukan diskusi di tahap *exchange*.



**Gambar 6. Kategori Pemahaman Siswa dalam Indikator Asam Basa**



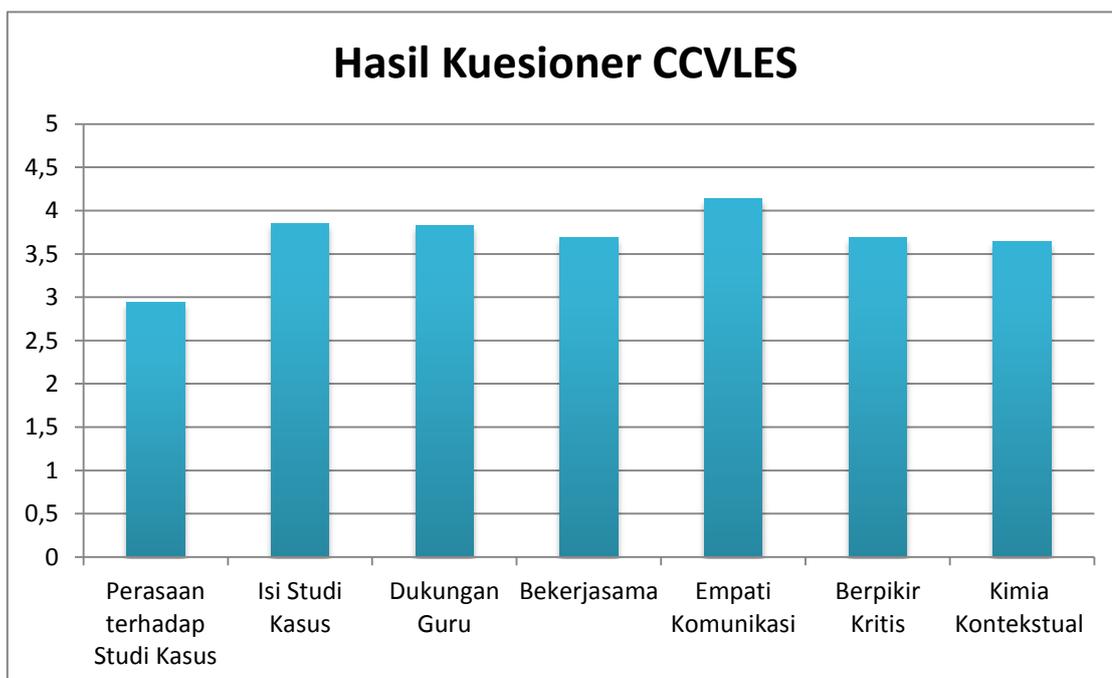
**Gambar 7. Kategori Pemahaman Siswa dalam Kekuatan Asam Basa**

Berdasarkan gambar 6, terlihat bahwa siswa mengalami peningkatan pemahaman dari tahap *explore* hingga *explain*. Siswa mengalami penurunan persentase miskonsepsi dari tahap *explore* hingga tahap

*explain*. Sub materi ini terdapat 2,86% siswa tidak paham namun kemudian menurun dan menjadi 0% pada tahap *explain*. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dalam setiap tahapan *Learning Cycle 8E*.

Gambar 7 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pemahaman siswa dalam setiap tahap *Learning Cycle 8E* yang signifikan. Tahap *explore* memiliki persentase terbesar yaitu siswa berada dalam kategori tidak paham sedangkan setelah melewati tahap-tahap berikutnya. Kategori miskonsepsi siswa mengalami penurunan di setiap tahapan *Learning Cycle 8E*. Hal ini menunjukkan bahwa siswa semakin memahami sub materi kekuatan asam basa.

Guru menggunakan kuesioner CCVLES (*Constructivist Chemistry Values Learning Environment Survey*) selain data wawancara, catatan peneliti, dan lembar kerja untuk melihat perkembangan *Soft skill* siswa selama proses pembelajaran menggunakan model *Learning Cycle 8E*. Berikut ini adalah grafik persentase data CCVLES yang diperoleh peneliti.



**Gambar 8. Hasil CCVLES Siswa XI IPS 1**

Tahap *engage* terdapat studi kasus yang membutuhkan analisis dan solusi dari siswa. Grafik CCVLES pada gambar 8 menunjukkan bahwa siswa ragu-ragu dengan adanya studi kasus tersebut yang ditunjukkan dengan grafik mendekati angka 3 pada perasaan terhadap studi kasus. Tahap *explore* membutuhkan dukungan guru dalam membimbing dan mengarahkan siswa untuk memberikan gagasan dan pendapatnya ke dalam lembar kerja yang diberikan guru. Berdasarkan hasil perhitungan CCVLES yang di atas, grafik menunjukkan bahwa siswa setuju jika guru memotivasi siswa berpartisipasi dalam pembelajaran. Data CCVLES di atas menunjukkan angka pembulatan 4 yang digolongkan setuju.

Berdasarkan grafik CCVLES yang dihasilkan, tahap *exchange* melibatkan penilaian siswa dalam hal bekerja sama dan empati komunikasi. Siswa setuju terhadap pernyataan bahwa siswa dapat menjelaskan pendapatnya kepada siswa lain. Siswa juga setuju dengan pernyataan bahwa siswa memberikan kesempatan kepada siswa lain untuk menyampaikan pendapat mereka. Namun dalam penilaian bekerja sama, siswa ragu-ragu apabila siswa lain meminta pendapat siswa. Hal ini disebabkan oleh kurangnya percaya diri siswa mengenai pengetahuan yang telah didapatkan siswa. Sistem belajar siswa yang terbiasa dengan *teacher oriented* membuat siswa merasa bahwa apa yang diucapkan guru adalah yang paling benar. Hal ini membuat siswa merasa ragu apabila siswa lain ingin meminta pendapatnya sebelum diberi penjelasan oleh guru.

## **B. Model Learning Cycle 8E**

Pengambilan data di SMA Negeri 89 menggunakan model *Learning Cycle 8E* selama kegiatan pembelajaran pada materi asam basa. Materi asam basa dalam pembelajaran dibagi menjadi tiga submateri yaitu karakteristik asam basa, indikator asam basa, dan kekuatan asam basa. Pembelajaran kimia di kelas XI IPS dilaksanakan dua kali pertemuan

dalam seminggu. Kegiatan pembelajaran diawali dengan pemberian lembar kerja yang telah berisi tahapan-tahapan sesuai prinsip *Learning Cycle 8E*. Rencana pelaksanaan pembelajaran dilaksanakan empat siklus setiap satu kegiatan pembelajaran. Namun apabila siklus tidak terpenuhi saat pembelajaran berlangsung maka dilanjutkan di pertemuan selanjutnya hingga lengkap delapan siklus dalam satu sub-materi.

### 1. *Engage*

Tahap ini dilakukan dengan pemberian studi kasus untuk mengetahui pemikiran awal siswa mengenai materi asam basa. Studi kasus yang diberikan berupa permasalahan yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari.



**Gambar 9. Siswa sedang Mengerjakan Studi Kasus dan Mendengarkan Arahan Guru**

Gambar diatas diambil pada saat siswa sedang membaca studi kasus yang diberikan dan menjawab soal yang menguji pengetahuan awal siswa terkait asam dan basa. Guru berperan sebagai fasilitator dan siswa berperan aktif dalam proses pembelajaran pada tahap ini. Siswa menyampaikan segala sesuatu yang mereka ketahui mengenai asam dan basa melalui soal studi kasus yang diberikan. Guru dalam pembelajaran ini memberikan arahan dan menjawab pertanyaan siswa terkait teknis pengerjaan lembar kerja yang diberikan.

Saat wawancara, siswa juga menyebutkan bahwa siswa lebih nyaman dengan pembelajaran *teacher centered*. Pembelajaran ini guru berperan lebih aktif dibandingkan siswa. Guru berperan dalam membimbing, memberikan arahan, dan bantuan bagi siswa agar mencapai tujuan pembelajaran (Ch. Nagaraju, 2013). Siswa merasa bahwa guru harus menjelaskan terlebih dahulu mengenai materi sehingga siswa mampu memahami materi dan dapat mengerjakan studi kasus yang diberikan. Hal ini dibuktikan dengan hasil wawancara sebagai berikut.

*“Menurut saya lebih enak dijelaskan terlebih dahulu oleh guru daripada siswa yang harus menjelaskan sendiri dari awal. Setelah dijelaskan baru diberikan latihan.”*

**(Siswa 20, 17 Januari 2017)**

Pernyataan ini menjelaskan bahwa siswa masih terbiasa dengan sistem belajar *teacher oriented* sehingga pada saat guru menerapkan sistem belajar *student oriented*, siswa merasa kesulitan dalam proses pembelajaran. Namun ada pula siswa yang menyukai studi kasus yang diberikan oleh guru. Berikut adalah kutipan wawancara yang disampaikan siswa :

*“Saya menyukai tahapan yang ada studi kasus, karena saya suka menganalisa dan model pembelajaran ini membuat saya menjadi lebih aktif.”*

**(Siswa 02, 17 Januari 2017)**

Berdasarkan kutipan wawancara diatas terlihat siswa 02 menyukai studi kasus yang diberikan pada tahap *engage*. Siswa 02 beranggapan bahwa studi kasus yang diberikan dapat membuat siswa menganalisis dan lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini dikarenakan siswa harus menjawab studi kasus berdasarkan pemikiran awalnya dan tidak diberi tahu oleh guru.

## 2. *Explore*

Tahap selanjutnya yaitu *explore* yang berisikan tabel kalimat dan kata kunci pada lembar kerja. Siswa diminta untuk menuliskan kalimat dan kata kunci yang berkaitan dengan materi asam basa dengan sub-materi pada pembelajaran hari tersebut. Tahap ini menggunakan teknik *free word association tests* untuk mengetahui pemikiran awal siswa mengenai sub-materi yang diungkapkan dengan kata kunci dan kalimat.



**Gambar 10. Siswa sedang Mengerjakan Tahap *Explore***

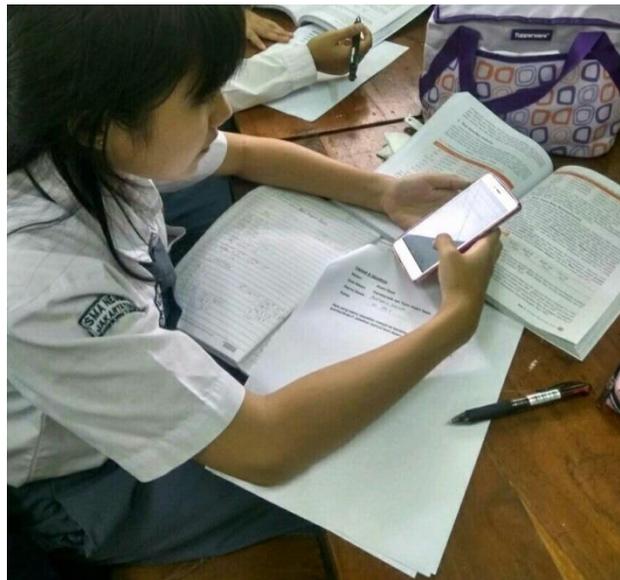
Kata dan kalimat yang dituliskan siswa merupakan hasil pemikiran awal siswa sebelum mendapatkan pengetahuan mengenai sub-materi asam basa dari berbagai sumber belajar. Siswa diberikan kebebasan untuk menuliskan jumlah kata dan kalimat terkait materi yang dipelajari. Guru memberikan instruksi cara penulisan kata dan kalimat agar siswa menuliskan sesuai dengan sub-materi yang sedang dipelajari dalam tahap ini.

Tahapan ini guru mengalami hambatan apabila siswa tidak mempunyai pemikiran awal mengenai sub materi yang diajarkan. Hal ini terjadi dalam sub materi kekuatan asam basa. Sebanyak 47% siswa tergolong ke dalam tidak paham karena siswa tidak menuliskan kata dan kalimat pada tabel *free word association tests*. Guru akan kesulitan dalam mengarahkan siswa ke tahap selanjutnya karena siswa belum

memiliki pemahaman awal dalam sub materi tersebut. Hal ini dapat terjadi karena siswa belum mempelajari sub materi di rumah atau pada saat jenjang SMP, siswa belum mempelajari dan mengenal sub materi kekuatan asam basa.

### 3. *E-search*

Setelah tahap *Explore*, siswa mengerjakan tahap *E-search* yang berisikan pertanyaan terkait sub-materi yang dipelajari di hari tersebut. Siswa dapat mencari jawaban dari soal yang diberikan di berbagai sumber. Siswa dapat mencari jawaban melalui sumber internet dari berbagai situs ataupun buku pelajaran yang dimiliki.



**Gambar 11. Siswa sedang Mencari Materi dari Berbagai Sumber**

Siswa memilih sumber belajar berdasarkan kelengkapan sumber tersebut. Awalnya siswa memilih buku karena buku merupakan sumber yang menurut siswa lebih terpercaya. Namun jika tidak ada di dalam buku maka siswa memilih media internet sebagai sumber belajar mereka.

Beberapa hambatan dialami saat pelaksanaan pembelajaran pada tahapan ini. Hal ini dicatat dalam catatan peneliti pada 27 Januari 2017.

*“Saat pembelajaran, cuaca sedang berhujan sehingga siswa mengalami kesulitan saat mencari sub materi melalui sumber internet. Sinyal internet yang siswa miliki terhambat sehingga tidak dapat mencari dengan leluasa”.*

**Catatan peneliti, 27 Januari 2017**

Berdasarkan catatan peneliti diatas, hambatan saat tahap *e-search* yaitu sumber belajar yang digunakan. Siswa XI IPS 1 menggunakan buku pembelajaran kimia dan internet sebagai sumber belajar. Siswa IPS di SMAN 89 pada saat itu belum dibagikan buku pembelajaran di setiap kelas. Kelas XI IPS 1 meminjam secara pribadi buku pembelajaran kimia di perpustakaan. Hal ini berbeda dengan siswa IPA yang langsung diberikan buku kimia dari perpustakaan. Hal ini menyebabkan tidak semua siswa XI IPS 1 mendapatkan buku pembelajaran kimia dari perpustakaan.

#### 4. *Elaborate*

Tahap selanjutnya adalah *elaborate*. Siswa melakukan penggabungan pengetahuan awal yang dimiliki dan pengetahuan setelah mencari jawaban dari soal yang merupakan sub-materi yang sama. Penggabungan pengetahuan ini akan memberikan data struktur kognitif siswa sejauh mana perkembangan pengetahuan siswa setelah mencari sub-materi melalui berbagai sumber. Tahap *elaborate* ini dilakukan dengan memberikan tabel yang sama dengan tahap *explore*.

Siswa menuliskan pengetahuan baru yang mereka dapatkan setelah mencari dengan menggunakan kata dan kalimat siswa sendiri. Data yang didapatkan di dalam tabel *elaborate* ini kemudian akan dibandingkan dengan data yang didapatkan di tahap sebelumnya sehingga akan terlihat bagaimana perubahan struktur kognitif siswa. Gambar 12 menunjukkan siswa sedang menuliskan kembali kata dan kalimat sesuai dengan pemahaman siswa pada lembar kerja yang diberikan guru di awal pembelajaran.



Gambar 12. Siswa sedang Mengisi Tabel dalam Lembar Kerja

**TAHAP E-SEARCH**

Materi : Asam Basa  
 Sub Materi : Indikator Asam Basa  
 Nama Siswa : Chresarello A  
 Kelas : X1-IPS 1

(Tuliskan dengan pulpen biru)

Apa yang kamu dapatkan mengenai indikator asam-basa alami dan buatan dari sumber/buku? Jelaskan semua zat yang dapat dijadikan indikator asam dan basa!

Kertas lakmus	SIFAT ZAT	
	Asam merah merah	Basa biru biru
merah biru	merah merah	merah merah biru

1. Kertas lakmus ada 2, yaitu:  
 - lakmus merah  
 - lakmus biru

2. Indikator buatan

NO	Indikator	Perubahan warna	Kisaran pH
1	Fenolftalein	tak berwarna ke merah	8,0 - 9,6
2	Brom timol biru	kuning ke biru	6,0 - 7,6
3	metil merah	merah ke kuning	4,2 - 6,2
4	metil jingga	merah ke kuning	3,1 - 4,4

Cara menentukan pH dengan mencelupkan kertas indikator universal ke dalam larutan yang diuji.

3. Indikator Alami

NO.	Zat Indikator Alami	warna dalam Asam Basa
1	lantipit	kuning Merah
2	Umbi bit	Biru merah
3	Dauw papaya air	merah kuning
4	Bunga sepatu	Merah kuning
5	Bunga rasa inchi	merah kuning

Cara nya dengan menghaluskan bunga atau umbi, setelah itu bunga atau umbi tsb dituangkan ke dalam air panas, dan disaring hingga diperoleh ekstrak nya.

Gambar 13. Lembar Kerja Siswa 7 Tahap E-Search

**TAHAP ELABORATE**

Materi : Asam Basa  
 Sub Materi : Indikator Asam Basa  
 Nama Siswa : Chresando A  
 Kelas : XI IPS 1

(Tuliskan dengan pulpen biru)

Jelaskan semua pengetahuan baru yang kamu dapatkan mengenai indikator asam basa dengan kata-kata kunci dan kalimat di dalam tabel berikut!

	Kalimat	Kata Kunci
Indikator Asam Basa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kertas lakmus ada 2, yaitu</li> <li>- lakmus merah dan biru</li> <li>• indikator buatan, ada 4:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ferofe oksida</li> <li>- Brom timol biru</li> <li>- Metil merah</li> <li>- Metil jingga</li> </ul> </li> <li>• Indikator alami, ada 5:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kunyit</li> <li>- Umbi bit</li> <li>- Daun papaya</li> <li>- Bunga sepatu</li> <li>- Bunga nusa indah</li> </ul> </li> </ul>	kertas lakmus indikator buatan indikator alami

**Gambar 14. Lembar kerja siswa 7 tahap *elaborate***

Kata dan kalimat yang dituliskan siswa seperti pada gambar 14 pada tahap *elaborate* sebagian besar sama dengan kalimat hasil pencarian di tahap *e-search*. Hal ini yang menjadi hambatan dan tantang bagi guru. Ketika siswa menuliskan kalimat dan kata yang langsung dari sumber belajar menunjukkan bahwa siswa tidak melakukan kolaborasi pemahaman antara yang baru dengan yang sebelumnya. Beberapa siswa menuliskan kalimat langsung dari sumber belajar yang digunakan siswa. Gambar 13 dan 14 merupakan contoh lembar kerja siswa pada tahap *e-search* dan *elaborate*. Berdasarkan gambar tersebut, terlihat bahwa kalimat yang dituliskan siswa 7 pada tahap *elaborate* sama dengan tahap *e-search*. Hal ini menunjukkan siswa 7 tidak melakukan

kolaborasi antara pemahaman awal siswa 7 dan pemahaman baru dalam sub materi indikator asam basa.

### 5. *Exchange*

Tahap ini dilakukan dengan membuat kelompok antar siswa secara acak terlebih dahulu. Setelah terbentuk, tiap kelompok melakukan diskusi dengan pedoman lembar kerja yang telah diberikan guru. Guru dalam tahap ini berperan dalam mengawasi jalannya diskusi yang dilakukan siswa dan memberikan arahan agar diskusi berjalan. Holubova (2010) menjelaskan bahwa diskusi atau *brainstorming* merupakan salah satu metode pembelajaran *student-centered* yang didasarkan pada pendekatan konstruktivis. Hasil dari metode diskusi dapat meningkatkan kerjasama tim dan meningkatkan ide atau gagasan pada siswa.



**Gambar 15. Tahap *Exchange* saat Siswa Berdiskusi**

Diskusi dilakukan agar siswa mampu bertukar gagasan dan menambah pengetahuan mereka mengenai materi pembelajaran. Siswa juga dilatih untuk memberikan pendapatnya dalam sebuah kelompok mengenai materi pembelajaran pada hari tersebut. Berikut ini merupakan kutipan wawancara siswa mengenai tahapan *exchange*.

*“Saya paling suka tahap exchange karena kita bisa mencari materi dari buku atau internet kemudian bisa saling berbagi masalah materi tadi. Pada tahap ini kita juga lebih leluasa untuk mencari karena disini satu kelompok sama-sama belajar bukan berkompetisi siapa yang paling cepat selesai.”*

**(Siswa 28, Januari 2017)**

Berdasarkan kutipan wawancara tersebut, siswa 28 merasa bahwa di tahapan *Exchange* lebih leluasa dalam menemukan dan mendiskusikan materi pembelajaran. Siswa saling bertukar informasi berdasarkan hasil pencarian yang didapat dan menemukan solusi atas permasalahan yang diberikan guru melalui lembar kerja. Siswa 28 juga merasa dalam tahapan ini siswa merasakan adanya proses belajar bersama bukan kompetisi yang biasanya sering terjadi dalam penilaian. Pernyataan siswa 28 dalam kutipan wawancara tersebut membuktikan bahwa adanya diskusi kelompok mampu membuat siswa satu kelas saling berkomunikasi, lebih dekat, dan dapat menjadi wadah siswa dalam menganalisis suatu permasalahan pada materi pembelajaran.

#### 6. *Extend*

Setelah siswa berdiskusi mengenai studi kasus yang diberikan secara berkelompok, siswa menuliskan kembali kata kunci dan kalimat setelah mendapat pengetahuan baru melalui diskusi.



**Gambar 16. Guru Memberikan Arahkan Pengerjaan Lembar Kerja pada Tahap *Extend***

Guru berperan dalam memberikan arahan dan motivasi kepada siswa sehingga siswa dapat mengikuti kegiatan pembelajaran dengan baik. Data yang didapatkan berupa kata dan kalimat dari pengetahuan baru

siswa setelah melakukan diskusi. Data ini kemudian akan dibandingkan kembali dengan data yang didapatkan sebelumnya.

Kesulitan yang dialami peneliti dalam tahapan ini adalah saat siswa menuliskan kata dan kalimat di lembar kerja. Hal ini dikarenakan saat tahap *exchange* selesai, siswa masih duduk dalam satu kelompok. Kalimat dan kata yang dituliskan siswa terdapat beberapa kesamaan dalam satu kelompok sehingga sulit dibedakan siswa yang memang memahami materi dan yang tidak. Berikut adalah contoh lembar kerja tahap *extend* dua siswa dalam satu kelompok.

Kalimat	Kata Kunci
indikator alami dapat mengetahui atau mengidentifikasi suatu larutan bersifat asam/basa. contoh kardus alami yaitu kunyit, kembang sepatu, dan kol ungu	Kembang sepatu Kunyit Kardus ungu Basa kuat asam kuat

Gambar 17. Tabel siswa 14 tahap *extend*

Kalimat	Kata Kunci
Indikator alami dapat mengetahui dan mengidentifikasi suatu larutan bersifat <del>asam</del> yang bersifat asam / basa.	* kunyit + kembang sepatu + kol ungu * asam kuat * basa kuat

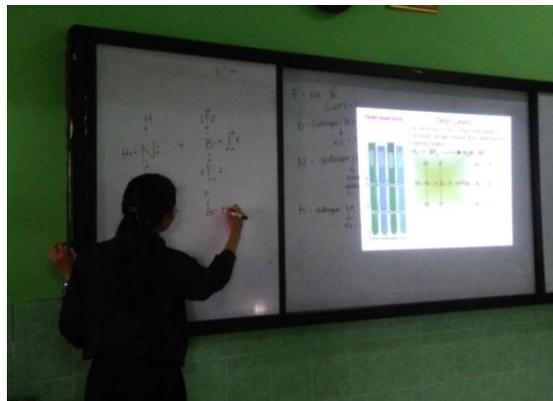
Gambar 18. Tabel siswa 29 tahap *extend*

Berdasarkan kedua gambar diatas, terlihat bahwa kalimat dan kata yang dibuat siswa 14 sama dengan siswa 29. Siswa 14 dan siswa 29 berada dalam satu kelompok saat tahap *exchange* dalam sub materi indikator asam basa. Kesamaan kalimat antara siswa 29 dan 14 dapat membuat guru sulit untuk benar-benar mengetahui apakah kedua siswa tersebut

paham dengan apa yang telah dituliskan dalam tabel *free word association tests* pada lembar kerja.

## 7. *Evaluate*

Tahap *Evaluate* merupakan tahap dimana guru memiliki peran aktif dalam memberikan penjelasan kepada siswa. Siswa mendengarkan penjelasan guru dan menjawab pertanyaan yang telah diberikan dalam lembar kerja.



**Gambar 19. Guru Menggunakan Media Papan Tulis dan Power Point dalam Tahap *Evaluate***

Guru menjelaskan dengan media papan tulis dan *power point*. Guru akan menjelaskan sub-materi yang dibahas dalam satu siklus dan studi kasus yang diberikan guru dalam lembar kerja pada tahap ini. Guru memberikan evaluasi atas apa yang telah dicari dan dipahami siswa sebelumnya sehingga siswa tidak mengalami miskonsepsi. Evaluasi dilakukan dengan tanya jawab guru dan siswa mengenai materi yang telah dijelaskan guru. Hal ini bertujuan agar siswa tetap berpartisipasi dalam pembelajaran dan mampu menyampaikan pendapat atas apa yang dipahami siswa.

Kesulitan dalam tahapan ini adalah keterbatasan waktu saat memberikan penjelasan dan saat siswa belum memahami seutuhnya sub materi yang telah dipelajari di tahap sebelumnya. Siswa XI IPS merasakan perbedaan ritme mengajar yang dilakukan guru saat sebelum

penelitian dan selama penelitian berlangsung. Ada siswa yang menganggap bahwa seharusnya guru menjelaskan lebih lama dibandingkan dengan tahap-tahap lainnya. Berikut ini merupakan pendapat siswa saat diwawancarai mengenai tahap *evaluate* guru :

*“Guru terkadang menjelaskan dengan tempo terlalu cepat dan terkesan buru-buru sehingga saya kadang belum mengerti sepenuhnya mengenai materi pembelajaran. Menurut saya waktu penjelasan guru seharusnya lebih lama dibandingkan tahap lainnya.”*

**(Siswa 9, Februari 2017)**

Kutipan wawancara diatas diambil saat siswa telah melewati tahap *Evaluate* sehingga siswa dapat memberikan pendapat mengenai perbedaan ketika belajar dengan model pembelajaran *Learning Cycle 8E* dan *Teacher Centered*. Siswa 9 menyatakan bahwa pembelajaran dengan *Learning Cycle 8E* memiliki kekurangan yaitu waktu penjelasan guru lebih sedikit dibandingkan sebelumnya. Hal ini berarti siswa 9 masih bergantung dengan guru dan ingin guru memiliki peran yang lebih aktif dibandingkan siswa seperti sebelum penelitian dilaksanakan. Siswa 9 masih mengandalkan guru sebagai sumber informasi utama dalam proses pembelajaran sehingga apabila guru tidak berperan aktif maka pemahaman siswa akan berkurang.

#### 8. *Explain*

Guru memberikan beberapa pertanyaan terkait sub-materi yang telah diajarkan kepada siswa pada tahap ini. Siswa kemudian memberikan jawaban berdasarkan pertanyaan yang dilontarkan guru. Beberapa siswa yang mengangkat tangan untuk memberikan pendapatnya mengenai pertanyaan yang dilontarkan guru setelah menjelaskan seperti yang ditampilkan pada gambar 20. Siswa juga menuliskan pengetahuan baru setelah guru menjelaskan yang berupa kata kunci dan kalimat pada lembar kerja. Siswa yang ingin menyampaikan pendapatnya terlihat hanya dua orang dalam gambar.

Hal ini juga membuktikan bahwa siswa masih ragu-ragu dalam mengutarakan pendapatnya karena takut pernyataan yang diutarakan salah dan tidak sesuai.



**Gambar 20. Siswa Aktif dalam Proses Tanya Jawab dengan Guru**

Siswa XI IPS 1 memiliki kepercayaan diri yang kurang sehingga pada tahap *explain* hanya terdapat beberapa siswa yang memberikan pendapat dan pertanyaan mengenai sub materi yang sedang diajarkan. Hal ini juga terlihat dalam catatan penulis dan kutipan wawancara berikut.

*“Siswa 13 menyampaikan mengenai penetralan asam dan basa dalam kehidupan sehari-hari namun siswa ragu akan jawaban yang diberikan. Siswa 13 menanyakan kembali kebenaran jawaban yang dilontarkan kepada guru.”*

**Catatan peneliti, Februari 2017**

Berdasarkan data catatan penulis dan kutipan wawancara tersebut, dapat diketahui bahwa siswa 13 masih belum meyakini pemahaman yang telah siswa miliki. Keraguan ini muncul karena siswa terbiasa pasif dalam kegiatan pembelajaran dan tidak berlatih untuk tanggap terhadap pertanyaan guru. Hal ini juga yang membuat siswa akhirnya memilih untuk diam dan tidak mengungkapkan apa yang dipahami dan tidak.

### C. Struktur Kognitif

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur kognitif siswa kelas XI IPS di SMAN 89 Jakarta pada materi asam basa dengan model *Learning Cycle 8E*. Pemilihan materi didasarkan pada kesesuaian model *Learning Cycle 8E* yaitu kontekstual dan konseptual. SMAN 89 memiliki kebijakan sekolah berupa adanya pelajaran Kimia sebagai pelajaran lintas minat bagi siswa IPS. Kebijakan ini diatur berdasarkan keputusan sekolah bukan berdasarkan minat siswa. Setelah dilakukan observasi pendahuluan di dalam kelas XI IPS 1, guru menemukan bahwa ada beberapa siswa yang memang menyukai kimia dan ada pula yang mengatakan bahwa kimia tidak memiliki hubungan dengan cita-cita siswa kelak. Permasalahan ini yang memberikan peneliti keinginan untuk melakukan observasi lanjut untuk menganalisis struktur kognitif siswa XI IPS dengan lintas minat kimia.

#### 1) Karakteristik Asam Basa

Struktur kognitif yang dihasilkan siswa XI IPS 1 dianalisis dan dikelompokkan menjadi tiga kategori pemahaman yaitu paham, miskonsepsi, dan tidak paham. Kategori pemahaman ini dibuat dalam empat tahapan pembelajaran sesuai dengan tahapan saat data tabel *free word association tests* digunakan yaitu tahap *explore*, *elaborate*, *extend*, dan *explain*. Data struktur kognitif yang dihasilkan, ditampilkan secara keseluruhan dalam tabel 3.

Tabel 3 memberikan informasi mengenai persentase siswa dalam kategori paham paling tinggi saat tahap *explain* yaitu 87%. Tahap *explain*, miskonsepsi siswa berkurang hingga menjadi 13%. Siswa mengalami peningkatan miskonsepsi setelah tahap *explore* hingga *extend*. Apabila dilihat berdasarkan data siswa berdasarkan kata-kata yang dituliskan, siswa memiliki peningkatan variasi kata mengenai karakteristik kata. Hal ini dapat menjelaskan bahwa siswa belum

memahami setiap variasi kata yang ditulis setelah tahap *e-search* maupun *exchange*.

**Tabel 3. Struktur Kognitif Siswa XI IPS Dalam Karakteristik Asam Basa**

Tahapan	Pemahaman		
	Paham	Miskonsepsi	Tidak Paham
<b>Explore</b>	80,5%	13,95%	
<b>Penjelasan</b>	Asam itu pHnya dibawah 7 dan merubah kertas lakmus biru menjadi merah (25)	Asam mengandung hidrogen sedangkan basa mengandung Natrium (33)	
<b>Elaborate</b>	75%	25%	
<b>Penjelasan</b>	Menurut teori Arhenius, asam menghasilkan ion H <sup>+</sup> dan basa menghasilkan ion OH <sup>-</sup> (22)	Senyawa basa jika dilarutkan akan menghasilkan ion H <sup>-</sup> (18)	
<b>Extend</b>	77%	33%	
<b>Penjelasan</b>	Asam menerima pasangan elektron sedangkan basa memberi pasangan elektron (16)	CH <sub>3</sub> COOH termasuk asam lemah karena tidak mengandung ion (19)	
<b>Explain</b>	87%	13%	
<b>Penjelasan</b>	Asam dan basa dapat menghantarkan listrik (17)	Basa merupakan senyawa yang dapat menerima proton OH/ akseptor proton (13)	

Asam memiliki beberapa karakteristik diantaranya yaitu dapat bereaksi dengan logam seperti besi dan zinc untuk menghasilkan gas H<sub>2</sub> dan mengganti warna lakmus biru menjadi merah. Sebaliknya, basa terasa licin dan mengubah lakmus merah ke biru (McMurry & Robert, 2014). Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan peneliti, siswa mampu menjelaskan karakteristik asam basa. Hal ini dapat dibuktikan melalui beberapa pernyataan siswa dalam hasil wawancara yang jabarkan di bawah ini.

*“Asam itu sifatnya asam, terus pas SMP saya pernah praktikum kalau asam itu mengubah lakmus biru menjadi merah dan basa itu mengubah lakmus merah menjadi biru.”*

**(Siswa 02, 17 Januari 2017)**

Kutipan wawancara diatas menunjukkan bahwa siswa sudah memahami mengenai asam dan basa sebelum proses pembelajaran dilakukan. Siswa memahami asam dan basa saat pembelajaran dilakukan di Sekolah Menengah Pertama. Setelah proses pembelajaran siswa mengungkapkan hal-hal baru yang diketahui mengenai asam dan basa. Hal ini terlihat dalam transkrip wawancara berikut.

.....

*Peneliti : Setelah belajar hari ini, apa yang kamu ketahui mengenai asam dan basa?*

*Siswa 02 : Kalau asam itu....heem ada teori-teorinya, abis itu senyawa yang meng...pokoknya menghasilkan ada  $H^+$  sama  $OH^-$ .*

*Peneliti : Kalau yang  $H^+$  itu apa?*

*Siswa 02 : Kalau yang  $H^+$  itu asam,  $OH^-$  itu basa.*

*Peneliti : Bagaimana kita mengetahui suatu larutan bersifat asam atau basa?*

*Siswa 02 : Lihat pHnya...*

*Peneliti : Kalau pH asam berapa?*

*Siswa 02 : Dibawah 7*

*Peneliti : Kalau basa?*

*Siswa 02 : Diatas 7*

*Peneliti : Ada berapa teori asam basa yang sudah dipelajari hari ini? Apa saja teorinya?*

*Siswa 02 : Ada Arrhenius, Lewis, sama yang satunya Lowry.*

*Peneliti : Kalau menurut Arrhenius asam itu gimana?*

*Siswa 02 : eem, apa yaa...*

*Peneliti : Lupa yaa? Apa yang kamu tahu dari ketiga teori asam tersebut?*

*Siswa 02 : Lewis. Kalau menurut Lewis, asam menerima sepasang elektron kalau basa mendonorkan sepasang elektron.*

*Peneliti : Menerima sepasang elektronnya dari siapa?*

*Siswa 02 : Dari basa.*

Berdasarkan hasil wawancara diatas dapat terlihat bahwa siswa baru memahami dan menjelaskan teori asam basa Lewis. Setelah mengalami 4 tahap pembelajaran, yaitu *engage*, *explore*, *e-search*, dan *elaborate*, siswa mendapatkan pengetahuan baru mengenai submateri karakteristik asam basa. Dalam tahapan pembelajaran yang sudah dilakukan hari tersebut, guru belum berperan aktif dalam menjelaskan pembelajaran. Namun, siswa mampu menjelaskan salah satu teori asam basa secara tepat.

Siswa 02 mampu menyebutkan bahwa terdapat tiga teori asam-basa yang dipelajari. Namun siswa 30 hanya mendapatkan dua teori asam-basa melalui sumber belajar yang digunakan. Hal ini dapat terjadi karena pada tahap *E-search*, siswa 30 tidak mencari ke berbagai artikel yang ada di dalam internet yang dijadikan sebagai sumber pencarian. Siswa 30 hanya membaca satu artikel dari pencarian yang dilakukan sehingga sumber belajar juga dapat mempengaruhi perkembangan struktur kognitif siswa. Siswa 30 memberikan penjelasan mengenai karakteristik asam dan basa berdasarkan teori yang didapat dengan kutipan wawancara berikut ini.

*“Pada saat saya mencari dari sumber internet, saya hanya menemukan dua teori asam basa dari satu artikel tersebut. Menurut teori Arrhenius, asam itu menghasilkan ion hidrogen apabila dilarutkan di dalam air sedangkan basa menghasilkan ion hidroksida apabila dilarutkan dalam air. Menurut teori Bronsted-Lowry asam menghasilkan proton sedangkan basa menerima proton.”*

**(Siswa 30, 17 Januari 2017)**

Kutipan wawancara diatas memperlihatkan bahwa siswa 30 dapat menjelaskan teori asam basa Arrhenius dan Bronsted-Lowry namun tidak dapat menyebutkan dan menjelaskan teori asam basa menurut Lewis. Siswa 30 menyebutkan bahwa teori yang ditemukan dengan sumber belajar internet adalah kedua teori tersebut. Menurut teori

Bronsted Lowry zat dapat berperan baik sebagai asam maupun basa. Bila zat tertentu lebih mudah melepas proton, zat ini akan berperan sebagai asam dan lawannya sebagai basa. Sebaliknya, bila suatu zat lebih mudah menerima proton, maka zat ini akan berperan sebagai basa (Takeuchi, 2006). Siswa 30 tergolong ke dalam kategori paham berdasarkan kutipan wawancara karena sesuai dengan teori.

Siswa 02 dan siswa 30 juga dapat dilihat perkembangan struktur kognitifnya berdasarkan kata kunci yang dituliskan pada lembar kerja yang tertera pada tabel 4 dan 5. Tahap *explore*, kedua siswa menuliskan kata kunci yang hampir serupa mengenai karakteristik asam basa yaitu dengan menuliskan pH, sifat asam basa, contoh asam basa dalam kehidupan sehari-hari, dan perubahan warna lakmus dalam suasana asam dan basa. Namun terdapat pula perbedaan diantara kedua hasil kata kunci dan kalimat kedua siswa yaitu siswa 30 dapat menuliskan kata kunci mengenai kekuatan asam dan basa dalam lembar kerjanya. Hal ini menandakan bahwa siswa 30 mengetahui bahwa asam dan basa memiliki kekuatan yang berbeda-beda.

**Tabel 4. Tabel *Free Word Association Tests* Siswa 02 Tahap *Explore***

Sifat/Karakteristik	Kata kunci	Kalimat
Asam	Rasanya asam Memiliki pH<7 Dapat mengubah lakmus biru menjadi merah Cuka Asam Klorida	Cuka dapat mengubah lakmus biru menjadi merah
Basa	pH>7 Sabun Mengubah lakmus merah menjadi biru Obat maag Pahit	Sabun adalah salah satu basa yang ada di kehidupan sehari-hari

**Tabel 5. Tabel *Free Word Association Tests* Siswa 30 Tahap *Explore***

Sifat/Karakteristik	Kata kunci	Kalimat
Asam	pH<7 Rasanya asam Asam kuat Asam lemah Kertas lakmus	-Asam adalah zat yang memiliki pH<7 -Asam lemah memiliki rasa asam yang bisa dikonsumsi -Asam kuat memiliki pH lebih tinggi dari biasanya -Asam lemah memiliki pH lebih rendah dari biasanya -Apabila asam diteteskan pada lakmus biru berubah jadi merah
Basa	pH>7 Rasanya pahit Kertas lakmus Basa kuat lemah Bahan baku pembersih	-Basa adalah zat yang memiliki pH>7 -Bahan-bahan yang mengandung basa rasanya pahit -Apabila basa diteteskan pada lakmus merah maka berubah jadi biru -Basa memiliki kadar yang tinggi dan rendah -Basa digunakan dalam bahan baku pembersih

Siswa 30 mampu menuliskan kalimat lebih banyak dibandingkan dengan siswa 02. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman awal siswa 30 mengenai asam dan basa lebih banyak dibandingkan dengan siswa 02. Tahap *elaborate*, kedua siswa memiliki perubahan struktur kognitif yang berbeda seperti terlihat pada tabel 6 dan 7.

**Tabel 6. Tabel *Free Word Tests* Siswa 02 Tahap *Elaborate***

Sifat/Karakteristik	Kata	Kalimat
Asam	Terionisasi dan menghasilkan ion H <sup>+</sup> Memberikan ion H <sup>+</sup> Penerima pasangan elektron	Asam adalah senyawa yang terionisasi dalam air dan menghasilkan ion H <sup>+</sup>
Basa	Senyawa pelepas ion OH <sup>-</sup> Menerima ion H <sup>+</sup> Pendonor sepasang elektron	Basa adalah senyawa yang dapat melepas ion OH <sup>-</sup> dalam air

Tabel 7. Tabel *Free Word Tests* Siswa 30 Tahap *Elaborate*

Sifat/Karakteristik	Kata	Kalimat
Asam	Melepas ion hidrogen ( $H^+$ ) Memberi proton	-Asam dapat melepas ion Hidrogen ( $H^+$ ) apabila dilarutkan dalam air. -Asam adalah senyawa yang dapat memberi proton ke senyawa lain.
Basa	Melepas ion hidroksida ( $OH^-$ ) Menerima proton	-Basa dapat melepas ion hidroksida apabila dilarutkan dalam air. -Basa dapat menerima proton dari senyawa lain.

Perbedaan struktur kognitif kedua siswa dikarenakan siswa 30 hanya mendapatkan dua teori asam basa berdasarkan hasil pencarian di tahap *e-search*. Perbedaan ini terlihat pada kata kunci yang dituliskan kedua siswa di bawah ini Siswa 02 mampu menuliskan kata kunci mengenai penerimaan dan pendonoran sepasang elektron yang dituliskan berdasarkan teori Lewis. Namun siswa 30 hanya mampu menuliskan dua kata kunci yang merupakan kata kunci teori asam basa berdasarkan teori Arrhenius dan Bronsted-Lowry.

Siswa 20 merupakan salah satu siswa yang mengalami miskonsepsi dalam sub-materi karakteristik asam basa berdasarkan hasil wawancara dan kata kunci yang dituliskan siswa dalam lembar kerja. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara di bawah ini :

....

*Peneliti* : Apa yang kamu pahami mengenai asam dan basa sebelum pembelajaran hari ini?

*Siswa 20* : Yang saya tahu sebelumnya cuma cuka kak dan lakmus merah-biru.

*Peneliti* : Sudah itu saja?

*Siswa 20* : Iya

*Peneliti* : Kalau basa?

*Siswa 20* : Kalau basa saya tahu deterjen saja.

- Peneliti* : Asam itu apa?
- Siswa 20* : Zat asam itu pHnya dibawah basa dan rasanya masam. Contohnya cuka gitu kak.
- Peneliti* : Kalau basa?
- Siswa 20* : Kalau basa pHnya di atas asam.
- Peneliti* : pH diatas asam? Memang pH asam berapa?
- Siswa 20* : Emmm diatas 7 ya?
- Peneliti* : pH asam diatas 7?
- Siswa 20* : Iya
- Peneliti* : Berarti kalau basa?
- Siswa 20* : Kalau basa, em...
- Peneliti* : Tadi kan kamu bilang bahwa asam pHnya diatas 7 berarti basa berapa pHnya?
- Siswa 20* : Pokoknya kalau basa emm apa yaa, diatas 7 sih kak pokoknya. 14 deh kayanya.
- Peneliti* : pH basa 14?
- Siswa 20* : Iya

Siswa 20 memahami bahwa asam memiliki pH lebih rendah dibandingkan basa. Namun, mengalami miskonsepsi baik pada tabel 8 dan kutipan wawancara yang menjelaskan pH asam dan basa. Siswa 20 menjelaskan bahwa asam memiliki pH diatas 7 dan basa memiliki pH 14.

**Tabel 8. Tabel *Free Word Association Tests* Siswa 20 Tahap *Explore***

Sifat/Karakteristik	Kata	Kalimat
Asam	Sifat asam Cuka	Mempunyai rasa asam Cuka mempunyai sifat asam
Basa	Terurai Air Pahit Kertas lakmus	Karena mudah terurai jika dicampurkan dengan air Mempunyai sifat/rasa pahit Merubah warna lakmus biru menjadi merah

Kata kunci dan kalimat yang dituliskan siswa 20 pada lembar kerja juga terdapat miskonsepsi. Menurut McMurry dan Robert (2014), larutan basa

dapat mengubah lakmus merah ke biru sedangkan siswa 20 menjelaskan bahwa lakmus biru menjadi merah di dalam larutan basa di lembar kerja.

Kata kunci dan kalimat yang dituliskan siswa 20 pada lembar kerja di tahap *explore* hanya terdiri dari 2 kata untuk karakteristik asam dan 4 kata untuk karakteristik basa. Hal ini berarti siswa 20 memiliki pemahaman awal yang kurang dan terdapat miskonsepsi dalam pemahamannya mengenai karakteristik asam basa. Setelah melakukan tahap *e-search* siswa 20 mengalami penambahan pengetahuan mengenai karakteristik asam basa seperti yang terlihat dibawah ini.

**Tabel 9. Tabel *Free Word Association Tests* Siswa 20 Tahap *Elaborate***

Sifat/Karakteristik	Kata	Kalimat
Asam	Kertas Lakmus Arus listrik Netral	Kertas lakmus biru menjadi merah Asam dapat menghantarkan listrik Dapat menetralkan basa
Basa	Licin Arus listrik Netral	Terasa licin jika terkena kulit Dapat menghantarkan listrik Dapat menetralkan asam

Berdasarkan data tabel tersebut, siswa 20 menuliskan kalimat dan kata kunci karakteristik asam basa tidak berdasarkan teori. Siswa 20 menuliskan bahwa asam merubah kertas lakmus biru menjadi merah. Hal ini menunjukkan bahwa siswa 20 sudah tidak mengalami miskonsepsi setelah melalui tahap *E-search* yang dilakukan dengan mencari karakteristik asam basa melalui sumber yang dipilih siswa 20. Siswa 20 juga mampu menerangkan bahwa asam dan basa dapat saling menetralkan apabila bereaksi satu sama lain.

Tahap pembelajaran kemudian dilanjutkan dengan *Exchange* dan *extend*. Siswa berdiskusi dengan teman sekelompok yang dipilih secara acak oleh guru pada tahap *exchange*. Setelah itu siswa kembali menuliskan kata kunci dan kalimat sesuai dengan pemahaman siswa. Berdasarkan hasil wawancara, pemahaman siswa bertambah mengenai

karakteristik asam basa. Hal ini dibuktikan berdasarkan percakapan wawancara peneliti dengan siswa 31.

.....

*Peneliti* : *Sekarang coba sebutkan contoh asam basa berdasarkan teori..*

*Siswa 31* : *emmm senyawa yaa kak?*

*Peneliti* : *Iya*

*Siswa 31* : *Kalau basa itu KOH*

*Peneliti* : *Itu berdasarkan teori siapa?*

*Siswa 31* : *Ga tahu...*

*Peneliti* : *Kalau yang kamu tulis tadi berdasarkan teori siapa di lembar kerja?*

*Siswa 31* : *Hehe..Ga tahu kak...*

*Peneliti* : *Hem, terus apa lagi?*

*Siswa 31* : *Basa itu juga NaOH, kalo asam itu HCl, terus...udah.*

*Peneliti* : *Bagaimana kamu menggolongkan senyawa itu basa atau asam?*

*Siswa 31* : *Liat di buku..*

*Peneliti* : *Oh udah ada ya contohnya?*

*Siswa 31* : *Iya udah ada kak.*

Berdasarkan hasil wawancara tersebut, dapat diketahui bahwa pemahaman siswa bertambah karena mampu menyebutkan contoh senyawa asam dan basa. Namun, siswa belum mampu menjelaskan keterkaitan antara contoh senyawa yang disebutkan dengan teori asam basa yang ditemukan. Hal ini disebabkan oleh kurangnya minat siswa dalam mendalami dan mengaitkan contoh asam basa yang dijabarkan buku dengan teori asam basa yang telah siswa temukan sebelumnya.

Siswa 15 juga mengalami peningkatan pemahaman dalam sub-materi karakteristik asam basa dengan menjawab reflektif jurnal dalam kegiatan pembelajaran sebelumnya. Reflektif jurnal yang berisikan

pertanyaan mengenai kesulitan yang dialami siswa di hari tersebut dijawab oleh siswa 15 sebagai berikut :

“ *Saya hari ini mempelajari tentang asam dan basa. Menurut saya yang sulit adalah mempelajari Asam-basa Lewis karena saya belum mengerti.*”

**Reflektif Jurnal siswa 15, Januari 2017**

Siswa 15 menyebutkan dalam reflektif jurnal bahwa siswa menganggap sulit teori asam basa menurut Lewis. Setelah siswa melakukan diskusi dan kegiatan pembelajaran di tahap *Exchange*, siswa 15 mengalami peningkatan struktur kognitif.

Siswa 15 mengalami peningkatan yang dapat dilihat berdasarkan kalimat dan kata kunci yang dituliskan dalam tahap *extend* di kegiatan pembelajaran selanjutnya sebagai berikut:

**Tabel 10. Tabel *Free Word Association Tests* Siswa 15 Tahap *Extend***

Sifat/Karakteristik	Kalimat	Kata kunci
Asam	Asam sebagai proton donor yang memberikan ion $H^+$ dan bersifat korosif yang jika diuraikan menghasilkan ion $H^+$ dan mampu menerima pasangan elektron dari senyawa lain (akseptor pasangan elektron)	Proton donor Ion $H^+$ Korosif Akseptor pasangan elektron
Basa	Senyawa di dalam air yang dapat menghasilkan ion $OH^-$ , bertindak sebagai proton akseptor, dapat memberikan pasangan elektron/donor pasangan elektron	Ion $OH^-$ Proton akseptor Donor pasangan elektron

Siswa dapat menjelaskan asam dan basa dengan menggunakan teori Lewis yaitu asam merupakan akseptor pasangan elektron bebas sedangkan basa merupakan pendonor pasangan elektron bebas.

Berdasarkan teori Lewis, asam adalah zat yang dapat menerima pasangan elektron sedangkan basa adalah zat yang dapat memberi pasangan elektron. Semua zat yang didefinisikan sebagai asam dalam teori Arrhenius juga merupakan asam dalam kerangka teori Lewis karena proton adalah akseptor pasangan elektron (Takeuchi, 2006). Hal ini membuktikan bahwa siswa dapat memahami teori Lewis setelah melakukan diskusi dengan teman sekelompok sehingga dapat menuliskan kata kunci dan kalimat mengenai asam dan basa berdasarkan teori Lewis.

Kegiatan pembelajaran selanjutnya dilanjutkan dengan tahap *Evaluate* dan *Explain*. Pembelajaran di tahap *evaluate* dilakukan dengan evaluasi guru terhadap materi karakteristik asam basa yang sebelumnya sudah dipelajari siswa secara mandiri. Guru menjelaskan sifat-sifat, contoh, dan teori asam basa dengan menggunakan *power point* pada tahapan ini. Kemudian siswa dan guru melakukan tanya jawab mengenai materi yang sudah dijelaskan. Siswa menuliskan kata kunci dan kalimat di tahap selanjutnya yaitu tahap *explain* mengenai sub-materi karakteristik asam basa yang baru dipahami.

Setelah seluruh tahap dilaksanakan, dapat dikatakan bahwa sebagian besar siswa memahami teori Arrhenius. Hal ini ditunjukkan dengan kalimat siswa dalam menjelaskan konsep asam basa melalui *free word association tests* berikut.

*“Asam adalah larutan yang menguraikan ion  $H^+$  di dalam air. Basa adalah larutan yang menguraikan  $OH^-$  di dalam air”*  
**(Siswa 15, Januari 2017)**

*“Asam menghasilkan ion  $H^+$  ketika dilarutkan dalam air dan basa menghasilkan  $OH^-$  ketika dilarutkan dalam air”*  
**(Siswa 20, Januari 2017)**

*“Asam menghasilkan ion hidronium ( $H_3O^+$ ) di dalam larutan air. Basa menghasilkan ion  $OH^-$ .”*  
**(Siswa 23, Januari 2017)**

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, menunjukkan siswa memahami teori asam basa berdasarkan Arrhenius. Secara umum, siswa memahami teori ini dibandingkan kedua teori lainnya. Menurut McMurry dan Robert (2014), Teori Arrhenius menjelaskan bahwa asam adalah senyawa yang dilarutkan dalam air menghasilkan ion hidrogen ( $H^+$ ) sedangkan basa adalah senyawa yang menghasilkan ion hidroksida ( $OH^-$ ). Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman siswa sudah sesuai dengan teori.

Berdasarkan hasil data kata yang dituliskan siswa secara keseluruhan pada lampiran dapat dikatakan siswa memiliki perubahan struktur kognitif dalam sub-materi karakteristik asam basa. Tahap *explore* siswa lebih banyak mendeskripsikan kata mengenai karakteristik asam dan basa pada kategori indikator dan sifat asam basa. Siswa memiliki pengetahuan awal saat Sekolah Menengah Pertama mengenai asam dan basa dengan menggunakan indikator lakmus dan rentang pH asam dan basa. Siswa juga sudah mengenal beberapa sifat asam dan basa seperti rasa masam, pahit, dan licin.

Tahap *elaborate* siswa mulai menuliskan karakteristik asam dan basa berdasarkan teori. Siswa menganggap teori asam dan basa merupakan pengetahuan baru dalam sub-materi ini sehingga kata dan kalimat yang siswa gunakan sebagian besar mengenai teori asam dan basa. Hal ini menandakan adanya perubahan struktur kognitif siswa setelah melakukan pencarian dari berbagai sumber sehingga frekuensi kategori kata yang dibuat siswa berubah. Sebagian besar siswa menuliskan kata yang menggambarkan karakteristik asam dan basa yang dikonsepsikan oleh Arrhenius.

Tahap *extend* sebagian besar siswa sudah mampu memberikan kata mengenai asam dan basa berdasarkan teori Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis. Hal ini dibuktikan dengan adanya penambahan kata akseptor pasangan elektron dan proton donor dalam karakteristik asam dan penambahan kata proton akseptor dan donor pasangan elektron dalam karakteristik basa. Hal ini juga membuktikan bahwa setelah

proses diskusi, siswa memperoleh pemahaman baru dalam teori asam basa.

Tahap *explain* merupakan tahap akhir dari siklus *Learning Cycle* 8E. Tahap ini siswa telah diberikan evaluasi oleh guru mengenai sub-materi yang diberikan yaitu karakteristik asam dan basa. Berdasarkan lampiran tabel *free word association tests* keseluruhan pada lampiran, siswa menuliskan kategori sifat asam dan basa lebih banyak dibandingkan kategori kata lainnya. Hal ini membuktikan bahwa siswa sudah memahami mengenai kategori lain dan siswa mendapatkan pengetahuan baru mengenai sifat asam dan basa. Kata yang paling dominan dituliskan oleh siswa dalam kategori sifat asam dan basa adalah sifat asam yang korosif dan sifat basa yang kaustik.

Tahap sebelumnya terdapat beberapa siswa yang masih menuliskan sifat basa yaitu korosif pada tahap *explore* dan *elaborate*. Hal ini dikarenakan siswa masih belum memahami makna kaustik dan korosif sebelumnya. Namun setelah guru melakukan tahap evaluasi, sebagian besar siswa memahami sifat asam dan basa tersebut. Siswa menganggap kaustik dan korosif adalah pengetahuan baru sehingga frekuensi kata ini dominan dibandingkan yang lainnya dalam tabel *free word association tests* tahap *explain*.

## 2) Indikator Asam-Basa

Sub materi yang dianalisis selanjutnya adalah indikator asam basa. Sub materi ini siswa akan mengenal berbagai macam indikator yang dapat digunakan untuk mengetahui sifat asam/basa suatu zat baik alami maupun buatan. Pembelajaran dimulai dengan guru memberikan studi kasus berupa demonstrasi kemudian terdapat diskusi kelompok dalam praktikum di tahap selanjutnya dan dilanjutkan evaluasi yang dilakukan guru. Setelah semua tahapan selesai, guru kemudian menganalisis struktur kognitif siswa XI IPS 1 secara keseluruhan yang disajikan dalam

tabel 11. Tabel ini menyajikan kategori pemahaman siswa XI IPS dalam Indikator Asam Basa dengan persentase dan penjelasan kalimat yang dibuat siswa setiap kategori dan tahapan.

**Tabel 11. Struktur Kognitif Siswa XI IPS dalam Indikator Asam Basa.**

Tahapan	Pemahaman		
	Paham	Miskonsepsi	Tidak Paham
<b>Explore</b>	82,86%	14,28%	2,86%
<b>Penjelasan</b>	Indikator tersebut dapat mengidentifikasi/mendefinisikan suatu zat yang bersifat asam, basa, atau netral. (11)	Asam dalam larutan cuka mengubah lakmus merah ke merah, lakmus biru ke biru (31)	
<b>Elaborate</b>	88,89%	8,33%	2,78%
<b>Penjelasan</b>	Indikator alami dan buatan berfungsi untuk mengetahui sifat asam/basa/garam namun berbeda dalam bahan yang terkandung. (17)	Indikator alami yaitu indikator untuk merubah larutan asam, basa, netral (18)	
<b>Extend</b>	91,43%	5,71%	2,86%
<b>Penjelasan</b>	Kunyit, kembang sepatu, dan kol ungu merupakan indikator alami (25)	Kol ungu, kunyit, bunga kembang sepatu, merupakan bahan asam dan basa (22)	
<b>Explain</b>	97,14%	2,86%	
<b>Penjelasan</b>	Trayek pH merupakan rentangan/ kisaran pH suatu zat. Masing-masing warna indikator mempunyai ukuran pH berbeda-beda (15)	Indikator buatan biasanya berupa alat yang apabila dicelupkan ke suatu zat dapat menentukan nilai pHnya (13)	

Berdasarkan tabel diatas terlihat pemahaman siswa XI IPS 1 meningkat dalam setiap tahapan yang telah dilakukan siswa. Kategori siswa terbagi menjadi tiga berdasarkan tabel diatas yaitu paham, miskonsepsi dan tidak paham. Guru mengkategorikan siswa yang tidak menuliskan kalimat dalam tabel *free word association tests* ke dalam kategori tidak paham sedangkan miskonsepsi merupakan siswa yang memiliki pemahaman keliru mengenai indikator asam basa. Kategori miskonsepsi

siswa mengalami penurunan di setiap tahapan. Siswa semakin meningkat pemahamannya setelah mengalami tahapan-tahapan selanjutnya. Kategori tidak paham pada tahap *explain* sebesar 0%. Hal ini menandakan siswa memiliki peningkatan pemahaman dari yang tidak paham menjadi paham. Kemudian penurunan persentase miskonsepsi juga menandakan bahwa siswa semakin memahami sub materi indikator asam basa sehingga pemahamannya tidak lagi keliru.

Saat demonstrasi, guru tidak memberikan penjelasan secara mendalam kepada siswa mengenai demonstrasi yang dilakukan. Demonstrasi ini dilakukan dengan menyiapkan beberapa indikator buatan dan bahan dalam kehidupan sehari-hari yang bersifat asam, basa, dan netral seperti larutan cuka, larutan air deterjen, dan air. Indikator buatan yang digunakan dalam demonstrasi ini yaitu lakmus merah dan biru, phenolphthalein, dan indikator universal.

Setelah memperhatikan demonstrasi guru saat mencampurkan indikator dengan bahan, siswa menuliskan sifat asam, basa, dan netral ketiga bahan tersebut ke dalam lembar kerja. Kemudian di tahap selanjutnya siswa harus menuliskan kata dan kalimat yang berkaitan dengan indikator asam basa. Setelah itu siswa kemudian melanjutkan tahap selanjutnya yaitu mencari dari sumber belajar mengenai indikator asam basa. Tahap selanjutnya yaitu menuliskan kata dan kalimat kembali berdasarkan apa yang siswa pahami sebelumnya dan setelah mencari dari berbagai sumber. Kemudian jawaban siswa ditinjau ulang dalam lembar kerja dengan wawancara. Berikut merupakan hasil wawancara guru dengan siswa setelah proses *elaborate* dilakukan pada sub materi indikator asam basa.

.....

*Peneliti* : Apa yang kamu pahami sebelum proses pembelajaran mengenai indikator asam dan basa?

*Siswa 10* : Saya baru memahami sifat-sifatnya saja kak

*Peneliti* : Bagaimana sifat-sifatnya?

*Siswa 10 : Jadi dalam asam, kertas lakmus akan mengalami perubahan warna dari biru menjadi merah sedangkan basa dari merah menjadi biru.*

*Peneliti : Apa saja yang termasuk indikator asam basa?*

*Siswa 10 : Lakmus, terus PP dan indikator universal.*

*Peneliti : Berdasarkan pembelajaran hari ini, apa yang dimaksud indikator asam basa?*

*Siswa 10 : Indikator asam basa itu...cara bagaimana kita mengetahui larutan bersifat asam atau basa.*

*Peneliti : Apa yang kita amati untuk mengetahui sifat larutan tersebut?*

*Siswa 10 : Emm...seperti melihat warnanya.*

*Peneliti : Coba definisikan kembali mengenai indikator asam basa.*

*Siswa 10 : Jadi indikator asam basa adalah suatu zat yang bisa em... merubah warna mungkin..*

*Peneliti : Berubah warna pada saat suasana...*

*Siswa 10 : Suasana...*

*Peneliti : Larutan cuka dan sabun itu suasana apa?*

*Siswa 10 : Asam dan basa.*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, siswa 10 sudah memahami prinsip indikator asam basa yang merupakan suatu zat yang dapat mengidentifikasi sifat suatu larutan apakah asam maupun basa melalui perubahan warna. Hal ini sesuai dengan Chang (2010) yang menjelaskan bahwa indikator asam basa umumnya merupakan senyawa asam organik lemah maupun basa lemah yang dapat berubah warna dalam bentuk terionisasi maupun nonionisasi. Selain itu, siswa 10 dapat menyebutkan indikator yang digunakan dalam demonstrasi seperti lakmus, indikator universal, dan PP sebagai pengetahuan awalnya sebelum proses pembelajaran. Hal ini dikarenakan adanya demonstrasi dari guru pada tahap *Engage*. Siswa 10 dapat menjelaskan bahwa

indikator asam basa dapat berubah warna dan hal ini yang dapat diidentifikasi untuk menentukan sifat suatu larutan apakah bersifat asam ataupun basa. Namun siswa 10 pada wawancara diatas harus ditekankan terlebih dahulu bahwa untuk menentukan sifat asam dan basa suatu zat berdasarkan indikator yaitu dengan melihat perubahan warna.

Hasil struktur kognitif siswa yang ditunjukkan pada tabel awal menunjukkan adanya peningkatan pemahaman siswa mengenai sub materi indikator asam basa. Hal ini juga dapat dibuktikan dan dijelaskan berdasarkan tabel *free word association tests* siswa 11 di bawah ini.

**Tabel 12. Tabel *Free Word Association Tests* Siswa 11 Tahap *Explore***

	Kalimat	Kata
Indikator Asam Basa	Indikator tersebut dapat mendeteksi/mengidentifikasi suatu zat yang bersifat asam basa atau netral. Seperti : 1. Lakmus 2. Indikator universal 3. PP/Phenloptalein	Mendeteksi

**Tabel 13. Tabel *Free Word Association Tests* Siswa 11 Tahap *Elaborate***

	Kalimat	Kata
Indikator Asam Basa	Indikator asam basa ada yang alami dan buatan. Contoh alami yaitu kulit manggis dan kubis ungu. Contoh buatan yaitu Phenolptalein, metil merah, dan metil jingga.	Alami Buatan

Siswa 11 menuliskan kata mendeteksi pada tabel kata kunci dan menuliskan indikator dapat mendeteksi/mengidentifikasi suatu zat yang bersifat asam, basa atau netral, seperti kertas lakmus, indikator universal, dan PP pada kolom kalimat pada tabel diatas. Setelah tahap *E-search* selesai, siswa kembali menuliskan kalimat dan kata pada tahap

*elaborate*. Tabel diatas menunjukkan bahwa siswa 11 menuliskan kalimat dan kata kunci yang berbeda mengenai indikator asam basa. Kata kunci yang dituliskan kini menjadi alami dan buatan. Kalimat yang dituliskan siswa 11 mengenai indikator asam basa yaitu indikator asam basa ada yang alami dan buatan, contoh yang alami adalah kulit manggis dan kubis ungu, sedangkan contoh yang buatan adalah PP, Metil Merah, dan Metil Jingga. Contoh indikator asam basa alami umumnya terdiri dari pigmen tumbuhan seperti kubis ungu sedangkan contoh indikator buatan seperti phenolphtalein (Chang, 2010). Hal ini menunjukkan bahwa siswa 11 mengalami peningkatan pemahaman. Awalnya siswa 11 hanya mengetahui apa itu indikator kemudian setelah mencari, siswa 11 mampu menggabungkan pengetahuan awalnya dengan pengetahuan baru mengenai indikator asam basa sehingga siswa mampu menyebutkan jenis indikator beserta contohnya.

Selain siswa 11, terdapat beberapa siswa yang diwawancara juga menunjukkan sudah memahami apa itu indikator. Namun ada juga siswa yang masih mengalami miskonsepsi dalam membedakan indikator asam basa dengan bahan yang bersifat asam, basa maupun netral. Hal ini dapat terlihat melalui kutipan wawancara berikut ini.

*“Indikator asam basa adalah indikator yang digunakan untuk menentukan apakah suatu zat bersifat asam atau basa”*

**(Siswa 13, Februari 2017)**

*“Indikator itu yang digunakan untuk mengetahui apakah larutan itu asam basa atau garam.”*

**(Siswa 17, Februari 2017)**

*“Indikator asam basa itu untuk mengetahui ini asam atau basa...seperti deterjen dan yakult...”*

**(Siswa 32, Februari 2017)**

*“Indikator contohnya ada cuka....yang merupakan alat untuk mengetahui apakah suatu zat bersifat asam/basa”*

**(Siswa 27, Februari 2017)**

Berdasarkan kutipan wawancara diatas terdapat siswa yang masih mengalami miskonsepsi dalam menyebutkan contoh indikator namun

siswa dapat memberikan definisi yang sesuai mengenai apa itu indikator. Siswa 32 dan 27 sudah dapat memberikan definisi indikator asam basa namun saat ditanya contoh indikator, kedua siswa memberikan contoh bahan yang bersifat asam dan basa. Hal ini menunjukkan siswa belum memahami secara utuh dalam sub materi indikator asam basa.

Setelah tahap *elaborate*, pertemuan selanjutnya siswa melaksanakan tahap *Exchange*. Tahap ini siswa melakukan praktikum dengan menggunakan indikator alami dan bahan yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Siswa duduk secara berkelompok dan mengamati perubahan warna indikator alami dalam larutan asam dan basa. Kemudian setelah praktikum selesai, siswa menuliskan kalimat dan kata kunci mengenai hasil diskusi selama praktikum yang digabungkan dengan pengetahuan awal siswa.

Pertemuan selanjutnya, adalah tahap evaluasi dan *Explain*. Guru berperan menjelaskan sub materi asam basa dengan media power point dan papan tulis pada tahap ini. Setelah guru menjelaskan dan memberikan evaluasi mengenai kegiatan yang siswa lakukan pada tahapan sebelumnya, siswa melakukan tahap *Explain*. Tahap ini siswa dapat bertanya dan memberikan umpan balik kepada guru setelah diberikan evaluasi. Berikut ini adalah perkembangan struktur kognitif siswa berdasarkan tabel *free word association tests* setelah melalui tahapan *exchange* hingga *explain*.

Tabel 14 dan tabel 15 menunjukkan bahwa siswa 17 mampu memahami perubahan warna indikator alami dan buatan dalam suasana asam dan basa pada tahap *extend* setelah praktikum dilakukan. Siswa 17 juga dapat menentukan sifat larutan yang diuji dengan indikator asam basa alami seperti yang dituliskan pada kolom kalimat di tahap *extend*. Selanjutnya siswa 17 mengalami peningkatan pemahaman yang terlihat dari kalimat yang dituliskan siswa 17 dalam tabel *free word association tests*. Kalimat yang dituliskan siswa 17 ini adalah mengenai syarat dari

indikator alami, contoh indikator larutan, dan mengenai trayek pH suatu zat.

**Tabel 14. Tabel *Free Word Association Tests* Siswa 17 Tahap *Extend***

	Kalimat	Kata
Indikator Asam Basa	<p>-Bahan-bahan seperti Yakult, pocari jika dicampurkan dengan ekstrak kol ungu akan berubah warna menjadi merah yang artinya asam.</p> <p>-Jika menggunakan air, bahan apapun yang dicampurkan akan tetap sama berarti netral.</p> <p>-Bahan-bahan seperti obat maag, pembersih lantai jika dicampur dengan kol ungu akan berwarna hijau yang artinya basa.</p> <p>-Jika ekstrak kunyit dicampurkan dengan yakult dan pocari akan berwarna kuning cerah yang berarti asam.</p> <p>-Jika ekstrak kunyit diteteskan pada obat maag dan pembersih lantai, akan berwarna coklat tua yang berarti basa.</p>	<p>Asam</p> <p>Netral</p> <p>Basa</p> <p>Asam</p> <p>Basa</p>

**Tabel 15. Tabel *Free Word Association Tests* Siswa 17 Tahap *Explain***

	Kalimat	Kata
Indikator Asam Basa	<p>-Indikator buatan seperti pH meter digital langsung otomatis menunjukkan apakah senyawa bersifat asam/basa.</p> <p>-Syarat dari indikator alami adalah suatu tumbuhan yang dapat merubah warna di asam maupun di basa.</p> <p>-Macam-macam indikator larutan ada metil jingga, metil merah, brom timol biru, dan phenloptalein.</p> <p>-Indikator larutan berfungsi untuk menentukan trayek pH suatu zat.</p> <p>-Trayek pH merupakan rentangan/kisaran pH suatu zat.</p>	<p>pH meter digital</p> <p>Syarat indikator alami</p> <p>Macam-macam indikator larutan</p> <p>Fungsi indikator larutan</p> <p>Definisi trayek pH</p>

Tabel 14 dan 15 menunjukkan bahwa jika sebelumnya siswa 17 hanya mampu menuliskan indikator alami dan bagaimana perubahan

warnanya, kini siswa 17 mampu memahami bahwa tak semua tumbuhan dapat dijadikan indikator dan setiap indikator larutan memiliki trayek pH yang berbeda-beda.

### 3) Kekuatan Asam Basa

Sub materi yang dianalisis selanjutnya adalah kekuatan asam basa. Sub materi ini siswa akan memahami konsep kekuatan asam basa dan menentukan kekuatan asam maupun basa. Pembelajaran dimulai dengan guru memberikan studi kasus dalam lembar kerja kemudian terdapat diskusi kelompok di tahap selanjutnya dan dilanjutkan evaluasi yang dilakukan guru. Setelah semua tahapan selesai, guru kemudian menganalisis struktur kognitif siswa XI IPS 1 secara keseluruhan yang disajikan dalam tabel 16.

Tabel 16 menunjukkan bahwa pemahaman siswa XI IPS 1 meningkat dalam setiap tahapan yang telah dilakukan siswa. Kategori siswa terbagi menjadi tiga berdasarkan tabel diatas yaitu paham, miskonsepsi dan tidak paham. Guru mengkategorikan siswa yang tidak menuliskan kalimat dalam tabel *free word association tests* ke dalam kategori tidak paham sedangkan miskonsepsi merupakan siswa yang memiliki pemahaman keliru mengenai kekuatan asam basa. Kategori miskonsepsi siswa mengalami penurunan di setiap tahapan. Siswa semakin meningkat pemahamannya setelah mengalami tahapan-tahapan selanjutnya. Kategori tidak paham pada tahap *Explain* sebesar 47%. Hal ini menandakan bahwa siswa XI IPS 1 hampir sebagian belum memahami kekuatan asam basa sehingga tabel pada lembar kerja tidak dituliskan konsep apapun mengenai kekuatan asam basa.

Tabel 16 menunjukkan sebagian besar siswa XI IPS 1 belum memahami kekuatan asam basa di awal pembelajaran. Hal ini terlihat pada tahap *Explore* yang memiliki persentase siswa paham sub materi kekuatan asam basa yaitu sebesar 15% dimana salah satu siswa

menuliskan kalimat mengenai konsep asam lemah yang hanya sebagian mengalami ionisasi.

**Tabel 16. Struktur Kognitif Siswa XI IPS dalam Kekuatan Asam Basa**

Tahap	Pemahaman		
	Paham	Miskonsepsi	Tidak Paham
<b>Explore</b>	15%	38%	47%
<b>Penjelasan</b>	Asam lemah yaitu asam yang hanya sebagian kecil yang dapat terionisasi (26)	Asam kuat dan basa kuat sangat berbahaya karena dapat merusak (25)	
<b>Elaborate</b>	70%	30%	
<b>Penjelasan</b>	Kuat lemahnya asam basa dipengaruhi oleh ionisasinya. Makin besar ionisasi, maka makin kuat asam basanya dan semakin kecil ionisasinya, makin lemah asam basanya (21)	Derajat disosiasi digunakan untuk menguraikan semua zat secara lebih sederhana (7)	
<b>Extend</b>	77%	23%	
<b>Penjelasan</b>	pH merupakanderajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman larutan (36)	Jika larutan semakin encer, maka derajat disosiasinya semakin besar (10)	
<b>Explain</b>	88%	8%	4%
<b>Penjelasan</b>	Asam-basa kuat merupakan senyawa elektrolit kuat yang menghasilkan ion $H^+/OH^-$ secara sempurna dalam air sedangkan asam-basa lemah terurai secara tidak sempurna. (13)	Derajat disosiasi dapat mengukur suatu larutan apakah bersifat asam/basa (19)	

Tabel 16 juga menunjukkan bahwa siswa mengalami penurunan miskonsepsi pada konsep kekuatan asam basa. Awalnya siswa mengalami miskonsepsi sebesar 38% di tahap *explore* kemudian berkurang hingga 8% pada tahap *explain*.

Tahapan selanjutnya siswa melakukan proses pencarian melalui berbagai sumber. Setelah mencari mengenai konsep kekuatan asam basa, siswa kembali menuliskan kalimat dan kata dalam tabel *free word association tests*. Siswa kelas XI IPS 1 mengalami peningkatan

pemahaman dan semua siswa sudah menuliskan pemahaman mereka dalam bentuk kata dan kalimat sehingga kategori siswa yang tidak paham sebesar 0%. Berikut ini merupakan tabel *free word association tests* siswa dalam lembar kerja pada tahap *Explore* dan *elaborate*.

(Tuliskan dengan pulpen hitam)

Jelaskan semua yang kamu ketahui mengenai kekuatan asam basa dengan kata-kata kunci dan kalimat di dalam tabel berikut!

	Kalimat	Kata Kunci
Kekuatan Asam Basa		

Gambar 21. Lembar Kerja Siswa 34 Tahap *Explore*

Tabel 17. Tabel *Free Word Association Tests* Siswa 34 Tahap *Elaborate*

	Kalimat	Kata
Kekuatan Asam Basa	Kekuatan asam basa adalah kekuatan asam yang dipengaruhi oleh banyaknya ion-ion $H^+$ yang dihasilkan senyawa dalam larutannya.	Larutan Ion $H^+$

Gambar 21 menunjukkan bahwa siswa 34 awalnya tidak menuliskan kata dan kalimat di tahap *explore* sehingga dikategorikan tidak paham dalam kategori kekuatan asam basa. Namun setelah tahap *E-search*, siswa 34 mampu menuliskan dan memberikan kalimat dan kata terkait kekuatan asam basa. Kalimat dan kata yang dituliskan siswa dalam tabel dikategorikan peneliti sebagai kategori paham. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dimana siswa 34 yang sebelumnya tidak memiliki pemahaman mengenai kekuatan asam basa namun setelah mencari dari berbagai sumber, siswa 34 dapat menjelaskan

konsep kekuatan asam basa dan menyebutkan kata yang terkait dengan sub materi kategori asam basa. Menurut siswa 34, konsep kekuatan asam dipengaruhi oleh banyaknya ion  $H^+$  yang dihasilkan senyawa asam dalam larutannya. Hal ini sesuai dengan Takeuchi (2006) yang menjelaskan bahwa asam dan basa kuat akan terdisosiasi sempurna menghasilkan ion  $H^+$  dan  $OH^-$  sedangkan asam lemah dan basa lemah hanya terdisosiasi sebagian atau tetap sebagai spesi netral.

Selain melalui data pada lembar kerja, terdapat siswa 21 yang diwawancarai untuk ditinjau ulang atas kalimat dan kata yang dituliskan dalam lembar kerja. Guru ingin meninjau ulang pemahaman siswa 21 mengenai kekuatan asam basa. Hasil wawancara siswa 21 dipaparkan sebagai berikut.

*Peneliti : Apa yang kamu ketahui tentang kekuatan asam basa?*

*Siswa 21 : Kalau asam kuat, angka pHnya kecil, kalau basa kuat angka pHnya besar. Kalau netral 7, sedangkan basa lemah di atas 7 tetapi tidak jauh dari 7 misalnya 8.*

*Peneliti : Apa karakteristik asam kuat? Mengapa suatu senyawa dapat digolongkan sebagai asam kuat?*

*Siswa 21 : Karena pHnya kecil kemudian ion  $H^+$  nya besar.*

*Peneliti : Kalau basa kuat?*

*Siswa 21 : Kalau basa kuat ion  $OH^-$  besar kemudian angka pHnya besar.*

*Peneliti : Apa yang dimaksud dengan pH?*

*Siswa 21 : Hem... yang menyatakan derajat keasaman.*

*Peneliti : Lalu apa itu derajat disosiasi?*

*Siswa 21 : Derajat keasaman pada larutan.*

*Peneliti : Berarti pH sama dengan derajat disosiasi?*

*Siswa 21 : Hem...ga tahu deh kak...*

Hasil wawancara di atas dapat diketahui bahwa siswa 21 sudah mampu menjelaskan konsep kekuatan asam basa. Menurut siswa 21 konsep kekuatan asam basa dapat dijelaskan melalui pH, konsentrasi ion  $H^+$  dan  $OH^-$  suatu senyawa. Siswa 21 juga mampu menjelaskan apa itu pH. Namun dalam kutipan wawancara di atas juga menunjukkan bahwa siswa 21 belum mampu menjelaskan derajat disosiasi dan hubungannya dengan pH dari senyawa asam maupun basa sehingga siswa 21 juga tidak dapat memberikan korelasi antara pH, derajat disosiasi, dan kekuatan asam basa senyawa.

Setelah siswa mengalami tahap *elaborate*, siswa kemudian dikelompokkan secara acak untuk membahas studi kasus yang sebelumnya diberikan pada tahap *Explore*. Tahap *Exchange* yang dilakukan siswa ini bertujuan agar siswa yang sebelumnya belum memahami apa dan bagaimana konsep kekuatan asam basa menjadi paham konsep tersebut dengan adanya diskusi masing-masing siswa dalam sebuah kelompok. Setelah siswa berdiskusi kemudian siswa menuliskan apa yang telah dipahami dalam lembar kerja. Siswa kemudian melanjutkan tahap evaluasi yang diberikan guru. Siswa kemudian kembali menuliskan kata dan kalimat pada lembar kerja setelah diberikan evaluasi dari guru.

Tahap evaluasi guru memberikan penjelasan dan menanggapi setiap pertanyaan yang dilontarkan siswa. Siswa 7 tergolong ke dalam kategori paham dalam tahap *extend* setelah diskusi dan tahap *Explain* setelah guru melakukan evaluasi. Tabel 18 dan 19 menunjukkan lembar kerja siswa 7 pada tahap *extend* dan *Explain*.

Tabel 18 menunjukkan siswa 7 menuliskan kalimat mengenai konsep kekuatan asam basa setelah melakukan diskusi di tahap *exchange*. Siswa 7 menuliskan bahwa kekuatan asam bergantung pada berapa banyak ion hidrogen yang dihasilkan ketika larut dalam air. Siswa 7 juga dapat menggolongkan asam kuat yang dapat menghasilkan ion hidrogen lebih banyak dibandingkan dengan asam lemah.

**Tabel 18. Tabel *Free Word Association Tests* Siswa 7 Tahap *Extend***

	Kalimat	Kata
Kekuatan Asam Basa	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Kekuatan asam bergantung pada berapa banyak ion hidrogen yang dihasilkan ketika larut dalam air.</li> <li>-Basa yang lebih kuat akan menghasilkan ion hidroksida dibandingkan basa lemah.</li> <li>-Semakin besar konsentrasinya maka semakin kuat asamnya namun semakin kecil pHnya.</li> </ul>	Kekuatan asam Kekuatan basa Konsentrasi pH

**Tabel 19. Tabel *Free Word Association Tests* Siswa 7 Tahap *Explain***

	Kalimat	Kata
Kekuatan Asam Basa	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Suatu ukuran yang dapat menentukan jumlah ion <math>H^+</math> dan <math>OH^-</math> yang dihasilkan suatu larutan</li> <li>-Merupakan senyawa elektrolit kuat yang menghasilkan ion <math>H^+</math> atau <math>OH^-</math> secara sempurna dalam air (<math>\alpha=1</math>)</li> <li>-Terurai menjadi ion <math>H^+</math> atau <math>OH^-</math> secara tidak sempurna (derajat disosiasi antara 0 dan 1).</li> </ul>	Derajat disosiasi pH Asam basa kuat Asam basa lemah

Tabel 19 menunjukkan bahwa siswa 7 juga menuliskan apabila basa, kekuatannya bergantung pada ion hidroksida yang dihasilkan. Basa kuat akan menghasilkan ion hidroksida lebih banyak dibandingkan basa lemah. Kemudian siswa 7 setelah mengalami tahap evaluasi oleh guru, pemahaman siswa 7 bertambah mengenai konsep kekuatan asam basa. Hal ini terlihat dalam kalimat yang dituliskan siswa 7 di lembar kerja. Siswa menuliskan kalimat mengenai kekuatan asam basa yang dihubungkan dengan derajat disosiasi dan pH. Siswa memahami bahwa kekuatan asam basa berhubungan dengan konsep derajat disosiasi.

Berdasarkan kalimat dan kata yang dituliskan siswa 7, maka siswa 7 dapat digolongkan ke dalam kategori paham. Hal ini dikarenakan kalimat yang dituliskan siswa 7 sesuai dengan teori. Menurut Brown *et al.*, (2012), suatu asam dan basa lemah merupakan senyawa yang

terdisosiasi secara parsial dalam larutannya. Hal ini menunjukkan apabila ion  $H^+$  dan  $OH^-$  hasil disosiasi dari senyawa asam dan basa semakin banyak maka sifat asam dan basa suatu senyawa akan semakin kuat.

Selain lembar kerja, siswa 7 dan siswa lain juga memberikan penjelasan mengenai perbedaan asam-basa kuat dan lemah dalam kutipan wawancara berikut ini.

*“Jumlah ionnya kemudian dengan nyala lampu. Jika nyala lampu terang berarti asam-basa kuat, kalau redup berarti asam-basa lemah. Begitu juga dengan basa.”*

**(Siswa 7, Februari 2017)**

*“Kalau asam semakin banyak ion  $H^+$  nya semakin kuat sedangkan basa semakin banyak ion  $OH^-$  yang dihasilkan maka basanya semakin kuat. Asam basa kuat terionisasi 100% dalam air sedangkan yang lemah hanya sebagian yang terionisasi.”*

**(Siswa 8, Februari 2017)**

*“Asam-basa kuat dan lemah dapat dibedakan menggunakan indikator. Jika asam lemah memiliki konsentrasi kecil sehingga pHnya besar sedangkan asam kuat memiliki konsentrasi besar sehingga pHnya kecil. Namun kalau basa kuat pHnya besar.”*

**(Siswa 19, Februari 2017)**

*“Asam kuat dan lemah dapat dibedakan berdasarkan perbedaan warna di indikator alami. Misalnya dengan menggunakan kunyit, asam kuat akan memberikan warna kuning tua sedangkan asam lemah akan memberikan warna yang kuning pucat. Sedangkan jika basa kuat akan memberikan warna ungu, dan basa lemah akan memberikan warna biru.”*

**(Siswa 9, Februari 2017)**

Berdasarkan kutipan wawancara diatas, siswa 7 dan siswa 8 tergolong paham dalam sub materi kekuatan asam basa. Siswa 8 menjelaskan konsep kekuatan asam basa ini berdasarkan jumlah ion yang dihasilkan senyawa asam dan basa. Apabila asam dilihat berdasarkan ion  $H^+$  dan basa dilihat berdasarkan ion  $OH^-$ . Siswa 7 dapat membedakan kekuatan asam basa berdasarkan percobaan nyala lampu yang dikaitkan dengan jumlah ion dari senyawa asam dan basa yang digunakan.

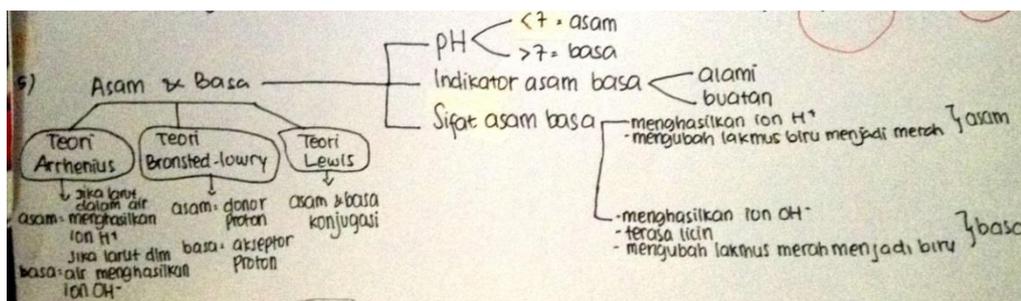
Siswa 19 dan siswa 9 menjelaskan bahwa kuat lemahnya suatu asam basa dapat diindikasikan dengan indikator. Siswa 9 menjelaskan bahwa indikator alami dapat digunakan untuk menentukan kekuatan asam basa. Kutipan wawancara siswa 9 ini mengalami miskonsepsi. Hal ini dikarenakan indikator alami yang tidak memiliki warna yang akurat dalam senyawa asam dan basa sehingga belum dapat dijadikan sebagai acuan untuk menentukan kekuatan asam basa. Siswa 19 menjelaskan bahwa pH dapat dijadikan acuan dalam menentukan kekuatan asam basa. Siswa 19 digolongkan ke dalam miskonsepsi. Hal ini dikarenakan konsep pH memang dapat menentukan kekuatan asam basa, namun hanya untuk senyawa yang sama dengan konsentrasi yang berbeda sehingga kekuatan asam basa senyawa tersebut dapat dibandingkan. Namun apabila senyawa yang diuji berbeda maka konsep pH dan konsentrasi tidak dapat dijadikan acuan untuk menentukan kekuatan asam basa.

#### **4) *Concept mapping***

Struktur kognitif siswa dapat diidentifikasi menggunakan *Concept mapping* atau peta konsep selain menggunakan *free word association tests* (Kurt *et al.*, 2013). Peta konsep dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran yang dapat menghubungkan berbagai konsep sehingga membantu siswa dalam memahami hubungan tiap konsep dalam suatu materi dan bagaimana mengembangkan satu materi dari yang umum hingga khusus. Dalam penelitian ini, siswa membuat peta konsep setelah materi pembelajaran selesai dilakukan. Siswa membuat peta konsep berdasarkan apa yang telah dipahami siswa selama proses pembelajaran mengenai materi asam basa.

Penelitian ini menggunakan peta konsep untuk menggambarkan pemahaman siswa dalam materi asam basa. Peta konsep yang digambarkan siswa akan memberikan informasi mengenai pemahaman siswa dan bagaimana siswa menghubungkan setiap konsep yang telah

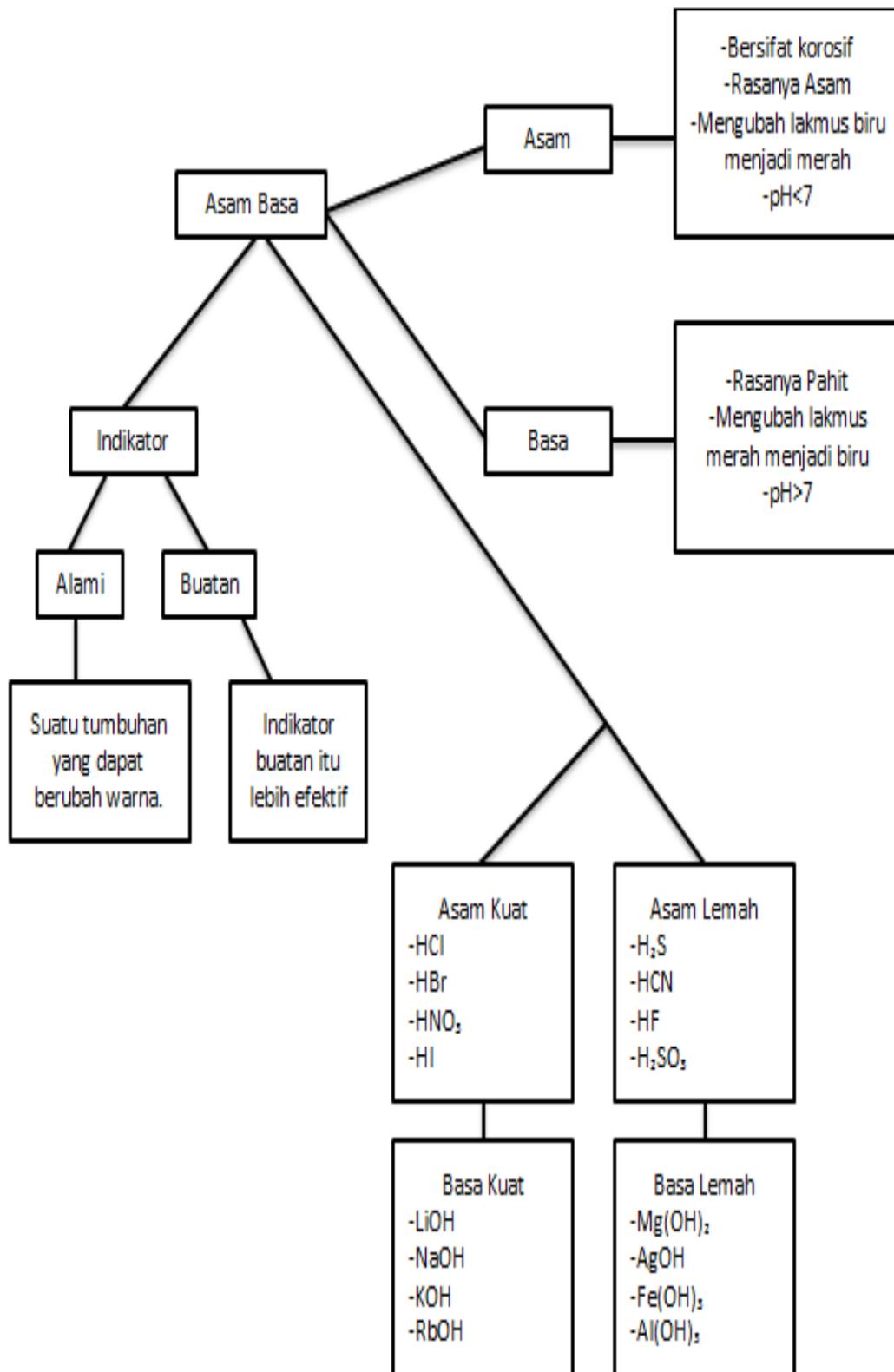
dipelajari dalam materi asam basa. Setiap siswa membuat peta konsep yang berbeda sesuai dengan pemahaman yang dimiliki masing-masing. Gambar 18 merupakan salah satu contoh peta konsep yang dibuat siswa setelah pembelajaran materi asam basa selesai.



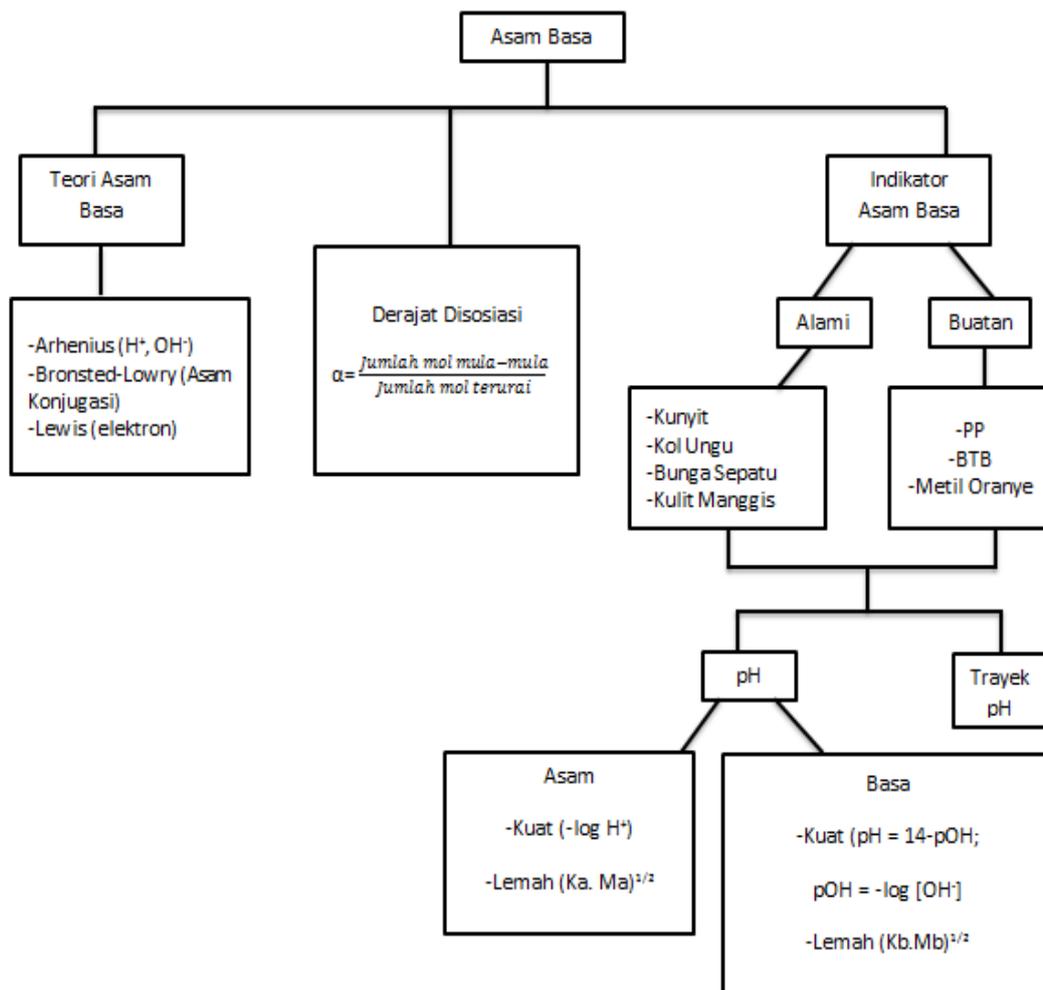
**Gambar 22 . Concept Map (Peta Konsep) Siswa 16**

Berdasarkan gambar tersebut, dapat dilihat pemahaman siswa 16 dalam materi asam basa. Siswa 16 menuliskan asam dan basa terbagi menjadi enam, yaitu teori Arrhenius, teori Bronsted-Lowry, teori Lewis, pH, Indikator, dan sifat asam basa. Siswa 16 mampu memberikan penjelasan singkat mengenai teori asam basa, pH asam dan basa, serta beberapa sifat asam dan basa. Peta konsep siswa ini masih kurang dalam beberapa konsep seperti indikator dan kekuatan asam basa. Penjelasan siswa dalam pH dan sifat asam basa juga masih singkat sehingga dapat dikatakan peta konsep siswa belum lengkap dan kompleks. Peta konsep siswa lainnya dapat dilihat pada gambar 18 dan 19.

Berdasarkan gambar tersebut, dapat diketahui bahwa siswa 6 memiliki tiga konsep umum mengenai materi asam basa yaitu konsep indikator, contoh asam-basa kuat dan lemah, dan karakteristik asam basa. Hal ini berbeda dengan konsep yang dituliskan siswa 17. Konsep yang dituliskan siswa 17 berupa teori asam basa, indikator, dan derajat disosiasi. Pengorganisasian peta konsep siswa 17 berbeda dengan siswa 6. Siswa 17 memberikan penjelasan pada indikator asam basa dengan menghubungkan pH dan kekuatan asam basa di bawah indikator asam basa. Namun siswa 6 tidak mengaitkan konsep utama dengan konsep lainnya.



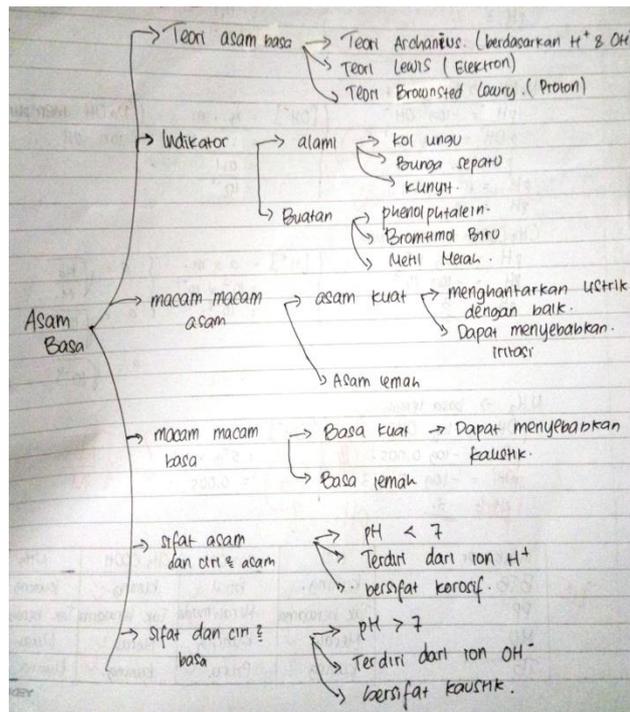
**Gambar 23. Concept Map (Peta Konsep) Siswa 6**



**Gambar 24. Concept Map (Peta Konsep) Siswa 17**

Peta konsep pada gambar 23 dan 24 dapat disimpulkan bahwa peta konsep siswa 6 dan siswa 17 saling melengkapi dimana siswa 6 terdapat konsep karakteristik asam basa namun tidak ada teori asam basa seperti siswa 17. Siswa 17 dan siswa 6 mampu menuliskan konsep asam basa dalam representasi simbolik dimana siswa 6 mampu menuliskan rumus molekul senyawa asam dan basa kuat dan siswa 17 mampu menuliskan rumus kimia perhitungan pH. Siswa 17 mampu menuliskan konsep kimia secara makroskopik yaitu ketika siswa 17 menuliskan berbagai macam indikator asam basa baik yang alami maupun buatan. Siswa 6 menuliskan representasi makroskopik yaitu pada penjelasan karakteristik

asam dan basa dimana dapat dilakukan dengan eksperimen menggunakan indikator lakmus merah dan biru. Peta konsep kedua siswa ini belum lengkap karena kurang dalam menjelaskan representasi mikroskopik pada konsep asam basa. Peta konsep siswa lainnya dapat dilihat melalui gambar 25.



**Gambar 25. Concept Map (Peta Konsep) Siswa 4**

Berdasarkan gambar tersebut, peta konsep yang dibuat oleh siswa 4 hanya terdiri dari konsep umum dengan penjelasan yang singkat. Siswa 4 dapat menuliskan hampir seluruh konsep umum mengenai materi asam basa yang telah dipelajari. Namun siswa 4 masih kurang dalam penjelasan khusus mengenai konsep umum yang dituliskan. Siswa 4 tergolong ke dalam peta konsep yang kompleks karena dapat memberikan konsep-konsep yang sesuai dengan indikator materi pembelajaran. Konsep-konsep umum yang dituliskan siswa dalam peta konsep tersebut yaitu mengenai teori, indikator, kekuatan, karakteristik dari asam dan basa. Secara keseluruhan siswa XI IPS 1 memiliki peta konsep yang belum lengkap karena siswa hanya menuliskan beberapa

konsep dan siswa hanya menuliskan sub-sub materi secara umum tanpa memberikan keterkaitan dalam setiap sub materi seperti yang terlihat pada peta konsep siswa 16 dan siswa 4.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa model *Learning Cycle* 8E dapat mengasah *softskill* siswa, mengatasi miskonsepsi, dan membuat siswa menjadi lebih aktif dalam proses pembelajaran. *Softskill* siswa yang dapat dikembangkan dengan menggunakan model *Learning Cycle* 8E seperti kemandirian siswa, komunikasi, kerja sama, dan berpikir kritis. Kemandirian siswa dapat terlatih selama tahap pembelajaran individual yaitu tahap *engage* hingga *elaborate*, sedangkan kerja sama dan komunikasi dapat dikembangkan dengan adanya kerja kelompok dalam tahap *exchange*. Siswa juga melatih cara berpikir kritis saat tahap *engage* ketika siswa harus menganalisis studi kasus yang diberikan guru.

Hambatan dalam melaksanakan model *Learning Cycle* 8E yaitu saat tahap *engage* ketika siswa menganalisis studi kasus yang diberikan guru dalam lembar kerja. Apabila siswa belum mengenal dan belum mempelajari materi yang akan diberikan guru pada hari tersebut maka siswa akan kesulitan dalam menganalisis studi kasus. Hal ini terjadi saat siswa diberikan studi kasus sub materi kekuatan asam basa. Kesulitan siswa dalam menganalisis membuat siswa kesulitan juga dalam menuliskan kata dan kalimat di tahap *explore* sehingga hampir sebagian besar pemahaman siswa di tahap *explore* tergolong tidak paham.

Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan hasil bahwa struktur kognitif siswa XI IPS 1 dalam materi asam basa sangat beragam. Dalam ketiga sub materi yaitu karakteristik asam basa, indikator asam basa dan kekuatan asam basa siswa XI IPS 1 dapat digolongkan dalam kategori paham setelah sub materi

selesai diajarkan. Sub materi yang paling sulit berdasarkan hasil wawancara dengan siswa, sebagian besar adalah kekuatan asam basa. Siswa mengatakan bahwa sub materi ini membutuhkan perhitungan yang mendalam khususnya dalam hal pH sehingga siswa merasa kesulitan saat menghitung.

Data struktur kognitif yang dihasilkan pada penelitian ini dapat memberikan informasi bagi guru untuk menyusun strategi pembelajaran materi selanjutnya. Materi asam basa merupakan materi sentral yang akan mempengaruhi materi selanjutnya salah satunya seperti larutan penyangga dan hidrolisis. Maka hasil penelitian ini akan membantu guru dalam memberikan rancangan pembelajaran yang lebih baik lagi ke siswa.

## **B. SARAN**

Berdasarkan kesimpulan penelitian diatas, guru menyarankan bahwa sebaiknya analisis struktur kognitif siswa dilakukan dengan model pembelajaran yang bertahap agar terlihat bagaimana pola pikir siswa dari awal hingga akhir materi. Guru harus menyesuaikan terlebih dahulu dengan karakteristik siswa atau objek penelitian dalam menentukan model pembelajaran. Sebaiknya model pembelajaran *Learning Cycle 8E* digunakan bagi siswa yang mandiri dalam proses pembelajaran sehingga guru akan mudah mengamati perubahan pemahaman siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atabek, E. Y. 2015. Exploring The Relationship Between Cognitive Structure Outcomes and Test Achievements of Pre-Service Science Teachers on Chemical Bonding via Flow Mapping. *Journal of Baltic Science Education*, 14, 524-534.
- Bahar, M., Johnstone, A. H., Sutcliffe, R. G. 1999. Investigation of Students' Cognitive Structure in Elementary Genetics through Word Association Tests. *Journal of Biological Education*, 33, 134-141.
- Brown, Theodore L., Lemay, H Eugenie., Bursten, Bruce E., Murphy, Catherine J., Woodward, Patrick M. 2012. *Chemistry: The Central Science*. USA: Pearson Prentice Hall.
- Carney, T. F. 1990. *Collaborative Inquiry Methodology*. Windsor, Ontario: University of Windsor, Division for Instructional Development.
- Chang, R. 2010. *Chemistry (10<sup>th</sup> Edition)*. USA: Mc Graw-Hill.
- Chittleborough, G. 2014. The Development of Theoretical Frameworks for Understanding the Learning of Chemistry. In Devetak, Iztok and Glažar, Saša A. (ed), *Learning with Understanding in the chemistry classroom*, Netherlands : Springer Media.
- Chiu, H. M. 2005. A National Survey of Students' Conceptions in Chemistry in Taiwan. *International Journal of Science Education*, 29(4), 421-452.
- Ch. Nagaraju., G. Madhavaiah., S. Peter. 2013. Teacher-Centred Learning and Student-Centred Learning in English Classroom: the Teaching Methods Realizing the Dreams of Language Learners. *International Journal of Scientific Research and Reviews*, 2(3), 125-131.
- Creswell, John W. 2014. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. USA: SAGE Publication.
- Damanhuri, M. I. M., Treagust, D. F., Won, M., Chandrasegaran, A. L. 2016. High School Students' Understanding of Acid-Base Concepts: An Ongoing Challenge for Teachers. *International Journal of Environmental & Science Education*, 11 (1), 9-27.
- David, W. 2003. *Constructivism in the Processes of Teaching and Learning Mathematics*. Paper presented in the third arab conference "Systemic Approach in Teaching and Learning", Ain Shams University.
- Dawson, C. 1993. Chemistry in Concept. *Education in Chemistry*, 30, 73-75.

- Delimaris, I. 2013. Determination of the Acidity of Nutritional Supplements in the Secondary School Science-Laboratory; an Interdisciplinary Experimental Approach for Effective Classroom Discussions. *Electronic Journal of Science and Technology*, 3(8), 1-5.
- Demircioglu, G., Ayas, A., Demircioglu, H., 2005. Conceptual Change Achieved through a New Teaching Program on Acids and Bases, *Chem. Educ. Res. Pract.*, 6, 36-51.
- Drechsler, M., Schmidt, H, -J. 2005. Textbooks' and Teachers' Understanding of Acid-Base Models Used in Chemistry Teaching. *Chemistry Education Research and Practice*, 6(1), 19-35.
- Drechsler, M., Schmidt, H, -J. 2005. Upper Secondary School Students' Understanding of Models Used in Chemistry to Define Acids and Bases. *International Journal of Science Education*, 16(1), 39-53.
- Erickson, F. 1986. Qualitative Methods in Research on Teaching. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching*, (3), 119-161.
- Fischer, C., Wertz, F. 1975. Empirical Phenomenological Analyses of being Criminally Victimized. In A, Giorgi (Ed.), *Phenomenology and Psychological Research*, 135-158.
- Francisco, J. S., Nicoll, G., Trautmann, M. 1998. Integrating Teaching Methods into a General Chemistry Classroom. *Journal of Chemical Education*, 75, 210-213.
- Guba., Lincoln. 1985. *Qualitative Reasearch*. Singapore: Mc Graw Hill Book.
- Holubova, R. 2010. Improving the Quality of Teaching by Modern Teaching Methods. *Problems of Education in the 21th Century*, 25, 58-66.
- Isa, A. M., Maskill, R. 1982. A comparison of Science Word Meaning in the Classrooms of Two Different Countries: Scottish Integrated Science in Scotland and in Malaysia, *Br. J. Educ. Psychol.*, 52, 188-198.
- Johnstone, A. H. 1991. Why is Science Difficult to Learn? Things are Seldom What They Seem. *J. Comput. Assist. Lear.*, 7, 75-83.
- Khataybeh, A. 2005. *Science Education for All*. Al. Amman, Jordan: Maseerah for Publication and Distribution, and Printing.
- Kurt, H., Ekici, G., Aksu, O., Aktas, M. 2013. Determining Cognitive Structures and Alternative Conceptions on the Concept of Reproduction (The Case of Pre-service Biology Teachers). *International Journal of Creative Education*, 4 (9), 572-587.

- Martin, R., Sickson, A., Lime, L. 1998. *Science Education for All Children*, Translation: by Ghadeer and Ibrahim, Hashim and Khataybeh, Abdullah., the Arab Center for, Translation, Authorship, and Publication.
- McMurry, John E. and Robbert C. Fay. 2014. *General Chemistry Second Edition*. USA: Pearson.
- Miles, M. B., Huberman, A. M. 1994. *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook* (2nd ed.). Newbury Park, CA: Sage.
- Nikmah, K., Suyono. 2015. Penerapan Strategi Pembelajaran Conceptual Change untuk Meremediasi Miskonsepsi pada Konsep Asam Basa Siswa Kelas XII IPA SMAN 1 Waru Sidoarjo. *UNESA Journal of Education*, 4(3), 541-550.
- Novak, J. D., Gowin, D, B. 1984. *Learning How to Learn*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Orgill, M., Sutherland, A. 2008. Undergraduate Chemistry Students' Perceptions of and Misconceptions about Buffers and Buffer Problems. *Chemistry Education Research and Practice*, 9, 131-143.
- Qarareh, O. A. 2012. The Effect of Using the Learning Cycle Method in Teaching Science on the Educational Achievement of the Sixth Graders. *International Journal of Science Education*, 4(2), 123-132.
- Ridwan, A., Rahmawati, Y. 2016. *Potraying Chemistry Students' Mental Model from Cultural Perspectives*. Paper presented in the First International Conference on Transformative Education Reseach and Sustainable Education, Nepal.
- Sato, M., James, P. 1999. "Nature" and "environment" as perceived by University Students and Their Supervisors. *International Journal of Environmental Education and Information*, 18, 165-172.
- Schmidt, H.-J. 1991. A Label as a Hidden Persuader – Chemists' Neutralization Concept. *International Journal of Science Education*, 13(4), 459-471.
- Shalayel, A. 2003. *The Effect of the Learning Cycle in Science Education on the Achievement and Impact Learning and Acquisition of Knowledge Among Students in Seventh Grade*. MA Thesis, Unpublished. Islamic University, Gaza.
- Shavelson, R. J. 1972. Some Aspects of the Correspondence between Content Structure and Cognitive Structure in Physics Instruction, *J. Educ. Psychol.*, 63, 225-234.

- \_\_\_\_\_. 1974. Methods for Examining Representations of a Subject-Matter Structure in a Student's Memory. *Journal of Research in Science Teaching*, 11, 231-249.
- Sheppard, K. 2006. High School Students' Understanding of Titrations and Related Acid-Base Phenomena, *Chem. Educ. Res. Pract.*, 7, 32-45.
- Sisovic, D., Bojovic, S. 2000. On the Use of Concept Mappings at Different Stages of Chemistry Teaching. *Journal of chemistry education: research and practice in Europe*, 1(1), 135-144.
- Taber, K. S. 2002. *Chemical Misconceptions - Prevention, Diagnosis and Cure: Theoretical Background* (Vol. 1). London: Royal Society of Chemistry.
- \_\_\_\_\_. 2008. Conceptual Resources for Learning Science: Issues of Transcience and Grain-Size in Cognition and Cognitive Structure, *Int. J. Sci. Educ.*, 30(8), 1027-1053.
- Takeuchi, Y. 2006. *Pengantar Kimia*. Diterjemahkan oleh: Ismunandar. Tokyo: Iwanami Publishing.
- Thanh, Tran T L., Thanh, Nguyen C. 2015. The Interconnection between Interpretivist Paradigm and Qualitative Methods in Education. *American Journal of Educational Sciences.*, 1(2), 24-27.
- Treagust, D., Duit, R., Nieswandt, M. 2000. Sources of Students' Difficulties in Learning Chemistry. *Education Quimica*, 11(2).
- Tsai, C. C. 2001. Proping Students' Cognitive Structures in Science; the Use of a Flow Mapping Method Coupled with a Meta Listening Technique, *Stud. Edc. Eval.*, 27, 257-268.
- West, L., Fensham, P., Garrand, J. 1985. *Describing the Cognitive Structures of Learners Following Instruction in Chemistry*, in West, L., Pines, L. (ed.) *Cognitive Structure and Conceptual Change*, Orlando, FL: Academic Press, 29-49.
- West, L., Pines, L. 1985. *Cognitive Structure and Conceptual Change*. Orlando. FL: Academic Press.
- White, R. T. 1985. *Interview Protocols and Dimensions of Cognitive Structure*, in West, L., Pines, L. (ed.) *Cognitive Structure and Conceptual Change*, Orlando, FL: Academic Press, 51-59.
- \_\_\_\_\_. 1987. The Future of Reasseach on Cognitive Structure and Conceptual Change. *Journal of Education*, 5 (3), 161-172.
- Wood, E. J. 1990. Biochemistry is a Difficult Subject for both Student and Teacher. *Biochem. Educ.*, 18, 170-172.

Yager, R. E. 1991. The constructivist learning model: Towards real reform in science education. *Science Teacher*, 58 (6), 52-57.

**LAMPIRAN 1**  
**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**  
**(RPP)**

Sekolah : SMAN 89 JAKARTA  
Mata pelajaran : Kimia  
Kelas/Semester : XI / 2 (Genap)  
Materi Pokok : Asam Basa  
Alokasi Waktu : 2 JP x 80 menit (4 minggu)

**A. Kompetensi Inti (KI)**

- KI-3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

**B. Tujuan Pembelajaran**

1. Siswa dapat mengidentifikasi sifat asam basa suatu zat
2. Siswa dapat menjelaskan konsep asam basa berdasarkan teori Arrhenius, Bronsted Lowry, dan Lewis.

3. Siswa dapat menjelaskan perubahan warna indikator buatan dan alami dalam berbagai larutan asam dan basa.
4. Siswa dapat mengidentifikasi bahan alam yang dapat digunakan sebagai indikator melalui percobaan.
5. Siswa dapat menjelaskan pengertian dan penggunaan pH larutan.
6. Siswa dapat menghitung pH larutan asam-basa kuat dan lemah.
7. Siswa dapat menyimpulkan perbedaan asam basa lemah dan kuat.

### **C. Kompetensi Dasar**

- 3.10. Memahami konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan
- 4.10. Menentukan trayek perubahan *pH* beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam.

### **D. Indikator**

1. Mengidentifikasi zat-zat yang bersifat asam atau basa dalam kehidupan sehari-hari.
2. Menjelaskan konsep asam basa menurut Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis.
3. Menjelaskan perubahan warna indikator dalam larutan asam, basa, dan netral.
4. Mengidentifikasi bahan alam yang dapat digunakan sebagai indikator melalui percobaan.
5. Menjelaskan trayek perubahan pH.
6. Menjelaskan kekuatan asam-basa kuat dan lemah.
7. Menjelaskan pengertian dan penggunaan pH larutan asam dan basa

### E. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Saintifik

Model Pembelajaran : *Learning Cycle 8E*

Metode pembelajaran : Diskusi, tanya jawab, demonstrasi, dan praktikum

### F. Media Pembelajaran dan Sumber Belajar

1. Media Pembelajaran:

Papan tulis, lembar kerja siswa, video, dan power point.

2. Sumber Belajar :

Buku Kimia SMA kelas XI Nana Sutresna 2016, Kimia Dasar Raymond Chang, dan sumber dari internet

### G. Langkah-langkah Pembelajaran

#### 1. Pertemuan 1 : ( 2 JP )

##### Indikator :

- Mengidentifikasi zat-zat yang bersifat asam atau basa dalam kehidupan sehari-hari.
- Menjelaskan konsep asam basa menurut Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis.

Rincian Kegiatan	Waktu
<p><b>Pendahuluan/Kegiatan Awal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memberikan salam pembuka kepada guru</li> <li>• Siswa memulai pelajaran dengan berdoa terlebih dahulu.</li> <li>• Siswa diperiksa kehadirannya oleh guru</li> <li>• Siswa dikondisikan untuk belajar.</li> <li>• Siswa menyimak penyampaian tujuan pembelajaran yang hendak dicapai pada hari tersebut dari guru.</li> <li>• Siswa menyimak pemberitahuan sub materi pelajaran yang</li> </ul>	10 menit

Rincian Kegiatan	Waktu
<p>akan dibahas pada pertemuan saat itu yaitu karakteristik asam basa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menyimak penjelasan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran dengan model <i>Learning Cycle 8E</i>.</li> </ul>	
<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <p><b>Engage (10 menit)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menganalisis studi kasus yang diberikan guru mengenai materi karakteristik asam-basa dalam kehidupan sehari-hari. Siswa menuliskan tanggapan berdasarkan studi kasus yang diberikan guru pada lembar kerja.</li> </ul> <p><b>Explore (10 menit)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menuliskan kata kunci dan kalimat yang berhubungan dengan karakteristik asam basa berdasarkan teknik <i>free word association tests</i>.</li> </ul> <p><b>E-Search (15 menit)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mencari dan membaca referensi dari berbagai sumber mengenai karakteristik zat yang bersifat asam-basa dan berbagai teori asam basa.</li> </ul> <p><b>Elaborate (25 menit)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengelaborasi hasil pemikiran awal mereka dan sumber belajar mengenai karakteristik asam-basa dengan menambahkan kata kunci dan kalimat yang dipahami dalam tabel <i>free word association test</i> yang telah dibuat sebelumnya.</li> </ul>	65 menit
<p><b>Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa bersama guru menyimpulkan materi pembelajaran yang telah dipelajari.</li> <li>Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai materi yang akan dilakukan di pembelajaran selanjutnya.</li> </ul>	10 menit

## 2. Pertemuan 2 (2 JP)

### Indikator :

- Mengidentifikasi zat-zat yang bersifat asam atau basa dalam kehidupan sehari-hari.
- Menjelaskan konsep asam basa menurut Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis.

Rincian Kegiatan	Waktu
<p><b>Pendahuluan/Kegiatan Awal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memberikan salam pembuka kepada guru</li> <li>• Siswa memulai pelajaran dengan berdoa terlebih dahulu.</li> <li>• Siswa diperiksa kehadirannya oleh guru</li> <li>• Siswa dikondisikan untuk belajar.</li> <li>• Siswa menyimak penyampaian tujuan pembelajaran yang hendak dicapai pada hari tersebut dari guru.</li> <li>• Siswa menyimak pemberitahuan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu yaitu karakteristik asam basa.</li> <li>• Siswa menyimak penjelasan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran dengan model <i>Learning Cycle 8E</i>.</li> </ul>	10 menit
<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <p><b>Exchange (45 menit)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa duduk berkelompok dan melakukan diskusi mengenai karakteristik asam basa dan konsep asam basa berdasarkan teori.</li> <li>• Siswa menyampaikan pendapatnya masing-masing mengenai materi tersebut yang dipandu dengan lembar kerja yang telah disediakan guru.</li> <li>• Siswa menuliskan hasil diskusi mengenai karakteristik asam basa dan konsep asam basa berdasarkan teori.</li> </ul> <p><b>Extend (20 menit)</b></p>	

Rincian Kegiatan	Waktu
<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menuliskan kata-kata kunci baru yang mereka dapat berdasarkan hasil diskusi dan merangkai kalimat yang berkaitan dengan materi karakteristik asam basa dan konsep asam basa berdasarkan teori.</li> </ul>	65 menit
<p><b>Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa bersama guru menyimpulkan materi pembelajaran yang telah dipelajari.</li> <li>Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai materi yang akan dilakukan di pembelajaran selanjutnya.</li> </ul>	10 menit

### 3. Pertemuan 3 (2JP)

#### Indikator :

- Mengidentifikasi zat-zat yang bersifat asam atau basa dalam kehidupan sehari-hari.
- Menjelaskan konsep asam basa menurut Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis.

Rincian Kegiatan	Waktu
<p><b>Pendahuluan/Kegiatan Awal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa memberikan salam pembuka kepada guru</li> <li>Siswa memulai pelajaran dengan berdoa terlebih dahulu.</li> <li>Siswa diperiksa kehadirannya oleh guru</li> <li>Siswa dikondisikan untuk belajar.</li> <li>Siswa menyimak penyampaian tujuan pembelajaran yang hendak dicapai pada hari tersebut dari guru.</li> <li>Siswa menyimak pemberitahuan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu yaitu karakteristik asam basa.</li> <li>Siswa menyimak penjelasan mekanisme pelaksanaan</li> </ul>	10 menit

Rincian Kegiatan	Waktu
pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran dengan model <i>Learning Cycle</i> 8E.	
<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <p><b>Evaluate (45 menit)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa melakukan evaluasi berdasarkan pemappingaran guru mengenai materi karakteristik asam basa.</li> <li>• Siswa melakukan tanya-jawab dengan guru mengenai studi kasus dan lembar diskusi yang diberikan mengenai karakteristik asam basa dan konsep asam basa berdasarkan teori.</li> <li>• Siswa menganalisa dan membandingkan jawaban mereka dengan penjelasan guru.</li> </ul> <p><b>Explain (20 menit)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memappingarkan hasil pemikiran mereka secara individual mengenai konsep karakteristik asam basa dalam tabel <i>free word association tests</i> di lembar kerja dalam bentuk kata dan kalimat</li> </ul>	65 menit
<p><b>Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa bersama guru menyimpulkan materi pembelajaran yang telah dipelajari.</li> <li>• Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai materi yang akan dilakukan di pembelajaran selanjutnya.</li> </ul>	10 menit

#### 4. Pertemuan 4 (2 JP)

##### Indikator :

- Menjelaskan perubahan warna indikator dalam larutan asam, basa, dan netral.

Rincian Kegiatan	Waktu
<p><b>Pendahuluan/Kegiatan Awal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memberikan salam pembuka kepada guru</li> <li>• Siswa memulai pelajaran dengan berdoa terlebih dahulu.</li> <li>• Siswa diperiksa kehadirannya oleh guru</li> <li>• Siswa dikondisikan untuk belajar.</li> <li>• Siswa menyimak penyampaian tujuan pembelajaran yang hendak dicapai pada hari tersebut dari guru.</li> <li>• Siswa menyimak pemberitahuan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu yaitu indikator asam basa.</li> </ul>	10 menit
<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <p><b>Engage (5 menit)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengamati dan mengidentifikasi proses dan hasil demonstrasi yang diperagakan guru.</li> <li>• Siswa menganalisis dan menyelesaikan studi kasus yang diberikan guru mengenai materi indikator asam basa.</li> </ul> <p><b>Explore (10 menit)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menuliskan kata kunci dan kalimat yang berhubungan dengan kata kunci berdasarkan teknik <i>free word association test</i>.</li> </ul> <p><b>E-Search (25 menit)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mencari dan membaca referensi dari berbagai sumber mengenai indikator asam basa.</li> </ul> <p><b>Elaborate (25 menit)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengelaborasi hasil pemikiran awal mereka dan sumber belajar mengenai indikator asam-basa dengan menambahkan kata kunci dan kalimat yang dipahami dalam tabel <i>free word association test</i> yang telah dibuat sebelumnya.</li> </ul>	65 menit
<p><b>Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa bersama guru menyimpulkan materi pembelajaran yang</li> </ul>	10 menit

Rincian Kegiatan	Waktu
<p>telah dipelajari.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai materi yang akan dilakukan di pembelajaran selanjutnya.</li> </ul>	

### 5. Pertemuan 5 (2 JP)

#### Indikator :

- Siswa dapat mengidentifikasi bahan alam yang dapat digunakan sebagai indikator melalui percobaan.
- Siswa dapat menjelaskan pengertian dan penggunaan pH larutan

Rincian Kegiatan	Waktu
<p><b>Pendahuluan/Kegiatan Awal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa memberikan salam pembuka kepada guru</li> <li>Siswa memulai pelajaran dengan berdoa terlebih dahulu.</li> <li>Siswa diperiksa kehadirannya oleh guru</li> <li>Siswa dikondisikan untuk belajar.</li> <li>Siswa menyimak penyampaian tujuan pembelajaran yang hendak dicapai pada hari tersebut dari guru.</li> <li>Siswa menyimak pemberitahuan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu yaitu indikator asam-basa..</li> </ul>	10 menit
<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <p><b>Exchange (50 menit)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa duduk berkelompok dan melakukan diskusi dalam praktikum mengenai indikator asam basa yang digunakan.</li> <li>Siswa menyampaikan pendapatnya masing-masing mengenai materi tersebut yang dipandu dengan lembar diskusi praktikum yang telah disediakan guru.</li> </ul> <p><b>Extend (15 menit)</b></p>	

Rincian Kegiatan	Waktu
<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menuliskan hasil diskusi mengenai indikator asam basa.</li> <li>Siswa menuliskan kata-kata kunci baru yang mereka dapat berdasarkan hasil diskusi dan merangkai kalimat yang berkaitan dengan materi indikator asam basa.</li> </ul>	65 menit
<p><b>Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa bersama guru menyimpulkan materi pembelajaran yang telah dipelajari.</li> <li>Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai materi yang akan dilakukan di pembelajaran selanjutnya.</li> </ul>	10 menit

## 6. Pertemuan 6 (2 JP)

### Indikator :

- Menjelaskan perubahan warna indikator dalam larutan asam, basa, dan netral.
- Mengidentifikasi bahan alam yang dapat digunakan sebagai indikator melalui percobaan.
- Menjelaskan trayek perubahan pH.
- Menjelaskan kekuatan asam-basa kuat dan lemah.

Rincian Kegiatan	Waktu
<p><b>Pendahuluan/Kegiatan Awal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa memberikan salam pembuka kepada guru</li> <li>Siswa memulai pelajaran dengan berdoa terlebih dahulu.</li> <li>Siswa diperiksa kehadirannya oleh guru</li> <li>Siswa dikondisikan untuk belajar.</li> <li>Siswa menyimak penyampaian tujuan pembelajaran yang hendak dicapai pada hari tersebut dari guru.</li> <li>Siswa menyimak pemberitahuan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu yaitu indikator asam-basa</li> </ul>	10 menit

Rincian Kegiatan	Waktu
yang dilanjutkan dengan kekuatan asam basa.	
<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <p><b>Evaluate (35 menit)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa melakukan tanya-jawab dengan guru mengenai studi kasus dan lembar diskusi yang diberikan indikator asam basa.</li> <li>Siswa menganalisa dan membandingkan jawaban mereka dengan penjelasan guru.</li> </ul> <p><b>Explain (10 menit)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa memappingarkan hasil pemikiran mereka secara individual dan kelompok mengenai studi kasus yang diberikan dan konsep indikator asam basa melalui kalimat dan kata pada lembar kerja yang disediakan guru.</li> </ul> <p><b>Engage (10 menit)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menganalisis studi kasus dan menuliskan tanggapan mereka dalam lembar kerja</li> </ul> <p><b>Explore (10 menit)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menuliskan kata dan kalimat sebagai pengetahuan awal mereka dalam sub materi kekuatan asam basa.</li> </ul>	65 menit
<p><b>Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa bersama guru menyimpulkan materi pembelajaran yang telah dipelajari.</li> <li>Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai materi yang akan dilakukan di pembelajaran selanjutnya.</li> </ul>	10 menit

## 7. Pertemuan 7 (2 JP)

### Indikator :

- Menjelaskan kekuatan asam-basa kuat dan lemah.
- Menjelaskan pengertian dan penggunaan pH larutan asam dan basa

Rincian Kegiatan	Waktu
<p><b>Pendahuluan/Kegiatan Awal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memberikan salam pembuka kepada guru</li> <li>• Siswa memulai pelajaran dengan berdoa terlebih dahulu.</li> <li>• Siswa diperiksa kehadirannya oleh guru</li> <li>• Siswa dikondisikan untuk belajar.</li> <li>• Siswa menyimak penyampaian tujuan pembelajaran yang hendak dicapai pada hari tersebut dari guru.</li> <li>• Siswa menyimak pemberitahuan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu yaitu kekuatan asam-basa.</li> </ul>	10 menit
<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <p><b>E-Search (25 menit)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mencari dan membaca referensi dari berbagai sumber mengenai kekuatan asam-basa.</li> </ul> <p><b>Elaborate (10 menit)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengelaborasi hasil pemikiran awal mereka dan sumber belajar mengenai kekuatan asam-basa dengan menambahkan kata kunci dan kalimat yang dipahami dalam tabel <i>free word association tests</i> yang telah dibuat sebelumnya.</li> </ul> <p><b>Exchange (20 menit)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa duduk berkelompok dan melakukan diskusi mengenai kekuatan asam basa.</li> <li>• Siswa menyampaikan pendapatnya masing-masing mengenai materi tersebut yang dipandu dengan lembar kerja yang telah disediakan guru.</li> </ul> <p><b>Extend (10 menit)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menuliskan kata-kata kunci baru yang mereka dapat berdasarkan hasil diskusi dan merangkai kalimat yang berkaitan dengan materi kekuatan asam basa.</li> </ul>	65 menit

Rincian Kegiatan	Waktu
<p><b>Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa bersama guru menyimpulkan materi pembelajaran yang telah dipelajari.</li> <li>Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai materi yang akan dilakukan di pembelajaran selanjutnya.</li> </ul>	10 menit

### 8. Pertemuan 8 (2 JP)

#### Indikator :

- Menjelaskan kekuatan asam-basa kuat dan lemah.
- Menjelaskan pengertian dan penggunaan pH larutan asam dan basa

Rincian Kegiatan	Waktu
<p><b>Pendahuluan/Kegiatan Awal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa memberikan salam pembuka kepada guru</li> <li>Siswa memulai pelajaran dengan berdoa terlebih dahulu.</li> <li>Siswa diperiksa kehadirannya oleh guru</li> <li>Siswa dikondisikan untuk belajar.</li> <li>Siswa menyimak penyampaian tujuan pembelajaran yang hendak dicapai pada hari tersebut dari guru.</li> <li>Siswa menyimak pemberitahuan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu yaitu kekuatan asam-basa.</li> </ul>	10 menit
<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <p><b>Evaluate (15 menit)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa melakukan tanya-jawab dengan guru mengenai studi kasus dan lembar diskusi yang diberikan mengenai kekuatan asam basa.</li> <li>Siswa menganalisa dan membandingkan jawaban mereka dengan penjelasan guru.</li> </ul> <p><b>Explain (15 menit)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa memappingarkan hasil pemikiran mereka secara</li> </ul>	

Rincian Kegiatan	Waktu
individual dalam konsep kekuatan asam basa melalui kata-kata dan kalimat baru dari hasil evaluasi.	65 menit
<b>Penutup</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Siswa bersama guru menyimpulkan materi pembelajaran yang telah dipelajari.</li><li>• Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai materi yang akan dilakukan di pembelajaran selanjutnya.</li></ul>	10 menit

## LAMPIRAN 2

### Soal Pemahaman Konsep

1. Asam format, HCOOH, adalah bahan kimia yang masuk ke dalam tubuh manusia saat disengat semut merah. Senyawa ini akan mengakibatkan rasa gatal pada kulit.
  - a. Jika Anda secara tidak sengaja digigit semut merah, tindakan apa yang dapat Anda lakukan untuk menghilangkan rasa gatal tersebut? Jelaskan alasan Anda!
  - b. Jelaskan mengapa HCOOH tergolong ke dalam asam berdasarkan teori asam-basa yang telah dipelajari!
2. Dalam laboratorium kimia, terdapat larutan Asam klorida (HCl), Natrium hidroksida (NaOH), Asam asetat (CH<sub>3</sub>COOH), dan Amonia (NH<sub>3</sub>) memiliki konsentrasi masing-masing 0,1M.
  - a. Tentukanlah pH keempat larutan tersebut berdasarkan informasi diatas! ( $K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$  dan  $K_b \text{ NH}_3 = 10^{-5}$ )
  - b. Tabel di bawah ini menunjukkan perubahan warna beberapa indikator dalam pH yang berbeda.

Indikator	Trayek pH	Perubahan Warna
Bromtimol Biru	3-5	Kuning-Biru
Phenolph-Taein	8-10	Tak Berwarna-Merah muda
Metil Oranye	3-5	Merah-Kuning
Timol Biru	6-8	Kuning-Biru

Tentukanlah warna keempat larutan di laboratorium tersebut saat ditetaskan 4 indikator diatas dengan mengisi tabel di bawah ini!

Larutan \ Indikator	HCl	NaOH	CH <sub>3</sub> COOH	NH <sub>3</sub>
Bromtimol Biru				
Phenolph-talein				
Metil Oranye				
Timol Biru				

3. Dalam kehidupan sehari-hari, kita dapat menggunakan beberapa bahan alam sebagai indikator alami. Bahan alam yang digunakan harus dapat memiliki warna berbeda dalam larutan asam dan larutan basa. Diketahui trayek pH dan perubahan warna beberapa indikator alami berdasarkan percobaan dalam tabel di bawah ini.

Indikator Alami	Trayek pH	Perubahan Warna
Kol Ungu	7-11	Ungu-hijau
Bunga Sepatu	9-12	Merah-hijau
Kunyit	6-8	Coklat muda-coklat tua

Hidrazin ( $N_2H_4$ ) merupakan basa lemah yang bersifat mudah terbakar dan digunakan sebagai bahan bakar roket. Saat larutan hidrazin diuji dengan ketiga indikator di atas menghasilkan warna seperti tabel dibawah ini.

Indikator alami	Perubahan Warna
Kol Ungu	Hijau
Bunga Sepatu	Merah
Kunyit	Coklat tua

Tentukan trayek pH larutan Hidrizina berdasarkan informasi di atas!

4. Di laboratorium kimia terdapat tiga larutan asam lemah, yaitu HCN, HF, dan  $CH_3COOH$ . Ketiga asam lemah ini memiliki kegunaan yang berbeda-beda dan dapat diperoleh dari bahan yang berbeda juga.

HCN atau asam sianida dapat diperoleh dari buah-buahan berbiji dan berrongga semacam ceri, aprikot, apel, dan *almond*. Larutan asam fluorida (HF) digunakan pula dalam analisis mineral karena kemampuannya untuk melarutkan silikat. Larutan ini juga dapat digunakan dalam analisis serbuk sari dalam sampel tanah. Sedangkan  $CH_3COOH$  yang dikenal dengan asam asetat atau asam cuka banyak digunakan sebagai pelarut, pengawet, pereaksi, katalis, dan pestisida.

Di laboratorium, informasi mengenai ketiga larutan asam lemah di atas disajikan dalam tabel dibawah ini.

Larutan	$K_a$	Konsentrasi (M)
HCN	$6 \times 10^{-10}$	0,2
HF	$7,2 \times 10^{-4}$	0,01
CH <sub>3</sub> COOH	$1,75 \times 10^{-5}$	0,1

Berdasarkan informasi di atas, tentukan urutan asam paling lemah hingga paling kuat dan jelaskan mengapa Anda memberikan urutan seperti itu!

5. Buatlah peta konsep materi asam basa yang telah dipelajari dan kamu pahami!

### LAMPIRAN 3

#### Protokol Wawancara

Konsep	Pertanyaan
<p style="text-align: center;">Minggu 1 :</p> <p style="text-align: center;">Karakteristik Asam-Basa dan Konsep asam basa berdasarkan teori</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apa itu asam? Apa itu basa?</li> <li>• Bagaimana menggolongkan suatu zat bersifat asam atau basa?</li> <li>• Apa saja contoh asam dan basa dalam kehidupan sehari-hari?</li> <li>• Bagaimana asam basa menurut teori Arrhenius?</li> <li>• Bagaimana asam basa menurut teori Bronsted-Lowry?</li> <li>• Bagaimana asam basa menurut teori Lewis?</li> <li>• Apa saja contoh asam dan basa menurut ketiga teori tersebut?</li> <li>• Bagaimana perasaanmu selama pembelajaran hari ini?</li> <li>• Menurutmu, apakah setiap tahap pembelajaran menarik? Adakah tahap yang paling Anda sukai?</li> </ul>
<p style="text-align: center;">Minggu 2 :</p> <p style="text-align: center;">Indikator asam basa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apakah yang dimaksud indikator asam basa?</li> <li>• Apa saja indikator yang telah dipelajari?</li> <li>• Bagaimana mengetahui dan menggolongkan suatu zat bersifat asam atau basa?</li> <li>• Apa perbedaan dari indikator alami dan buatan?</li> <li>• Bagaimana perasaanmu saat pembelajaran hari ini?</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apakah kamu dapat menyelesaikan studi kasus yang diberikan?</li> <li>• Apakah praktikum merupakan kegiatan pembelajaran yang menyenangkan? Mengapa?</li> </ul>
<p style="text-align: center;">Minggu 3 :</p> <p style="text-align: center;">Kekuatan asam basa dan pH</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagaimana mengetahui kekuatan asam basa?</li> <li>• Bagaimana karakteristik asam kuat atau basa kuat?</li> <li>• Bagaimana karakteristik asam lemah atau basa lemah?</li> <li>• Bagaimana membedakan kedua karakteristik kekuatan asam basa tersebut?</li> <li>• Bagaimana soal studi kasus yang diberikan? Apakah Anda merasa kesulitan? Mengapa?</li> <li>• Apakah kegiatan pembelajaran sub materi ini sulit? Mengapa?</li> <li>• Apa itu pH?</li> <li>• Bagaimana cara menentukan pH asam-basa kuat dan lemah?</li> <li>• Berapakah pH asam dan basa?</li> <li>• Bagaimanakah cara mengukur pH suatu larutan yang tidak diketahui sifat asam atau basanya?</li> <li>• Apakah Anda sudah memahami konsep pH? Mengapa?</li> <li>• Apakah Anda masih sulit menentukan pH suatu larutan asam atau basa? Mengapa?</li> </ul>

**Lampiran 4**  
**Lembar Kerja Siswa**  
**Karakteristik Asam Basa**

**TAHAP ENGAGE**

Materi : Asam Basa

Sub Materi : Karakteristik dan Teori Asam Basa

Nama Siswa : .....

Kelas : .....

Saat istirahat, Risa makan bakso di kantin sekolah dan menambahkan cuka ke dalamnya. Setelah selesai makan, Risa minum soda yang sudah ia beli. Pada saat bel masuk berbunyi, Risa tiba-tiba sakit perut dan segera pergi ke UKS. Setelah diperiksa dokter di UKS, ternyata Risa mengalami peningkatan asam lambung (sakit maag). Dokter kemudian memberikan antasida agar sakit perut yang dirasakan Risa segera membaik.

Apakah yang kamu pikirkan mengenai asam dan basa berdasarkan studi kasus yang diberikan? Apakah yang dibahas dalam studi kasus tersebut? Jelaskan! **(Tuliskan dengan pulpen hitam)**

**TAHAP EXPLORE**

Materi : Asam Basa

Sub Materi : Karakteristik dan Teori Asam Basa

Nama Siswa : .....

Kelas : .....

1. Apa yang kamu ketahui tentang asam? Tuliskan kata-kata kunci (5 kata) dan sebuah kalimat yang menggambarkan karakteristik asam!  
**(Tuliskan dengan pulpen hitam)**

Sifat / Karakteristik	Kata kunci	Kalimat
Asam		

2. Apa yang kamu ketahui tentang basa? Tuliskan kata-kata kunci (5 kata) dan sebuah kalimat yang menggambarkan karakteristik basa!  
**(Tuliskan dengan pulpen hitam)**

Sifat / Karakteristik	Kata kunci	Kalimat
Basa		

3. Jika diklasifikasikan berdasarkan sifat asam dan basa, maka apa sifat dari cuka, soda, dan obat maag? Berikan contoh asam dan basa lainnya!

### **TAHAP E-SEARCH**

Materi : Asam Basa

Sub Materi : Karakteristik dan Teori Asam Basa

Nama Siswa : .....

Kelas : .....

Apa yang kamu dapatkan mengenai karakteristik asam dan basa dari sumber/buku? Jelaskan semua teori asam-basa yang kamu dapatkan!  
**(Tuliskan dengan pulpen biru)**

**TAHAP ELABORATE**

Materi : Asam Basa

Sub Materi : Karakteristik dan Teori Asam Basa

Nama Siswa : .....

Kelas : .....

Jadi, Bagaimana kamu mendefinisikan asam dan basa setelah mencari dari berbagai sumber? Jelaskan dengan kata-kata kunci dan kalimat di dalam tabel berikut! **(Tuliskan dengan pulpen biru)**

Sifat / Karakteristik	Kata kunci	Kalimat
Asam		

Sifat / Karakteristik	Kata kunci	Kalimat
Basa		



**TAHAP EXTEND**

Materi : Asam Basa

Sub Materi : Karakteristik dan Teori Asam Basa

Nama Siswa : .....

Kelas : .....

**(Tuliskan dengan pulpen hijau)**

4. Tuliskan kalimat dan kata-kata kunci mengenai asam dan basa setelah melakukan diskusi!

Sifat / Karakteristik	Kalimat	Kata kunci
Asam		

Sifat / Karakteristik	Kalimat	Kata Kunci
Basa		

**TAHAP EVALUATE**

Materi : Asam Basa

Sub Materi : Karakteristik dan Teori Asam Basa

Nama Siswa : .....

Kelas : .....

**(Tuliskan dengan pulpen merah)**

Berdasarkan penjelasan dan tanya jawab dengan guru, pengetahuan baru apakah yang kamu dapatkan mengenai asam dan basa?

**TAHAP EXPLAIN**

Materi : Asam Basa

Sub Materi : Karakteristik dan Teori Asam Basa

Nama Siswa : .....

Kelas : .....

**(Tuliskan dengan pulpen merah)**

Tuliskan kalimat dan kata-kata kunci menggunakan bahasamu sendiri mengenai asam dan basa, setelah pemaparan teman dan penjelasan guru sebelumnya!

Sifat / Karakteristik	Kalimat	Kata Kunci
Asam		

Sifat / Karakteristik	Kalimat	Kata Kunci
Basa		

**Indikator Asam Basa**  
**LEMBAR KERJA SISWA**

**TAHAP ENGAGE**

Materi : Asam Basa

Sub Materi : Indikator Asam Basa

Nama Siswa : .....

Kelas : .....

**(Tuliskan dengan pulpen hitam)**

Tuliskan hasil pengamatan yang kamu lakukan berdasarkan demonstrasi guru!

No	Bahan	Kertas lakmus		PP	Sifat larutan			pH (berdasarkan indikator universal)
		Biru	Merah		asam	basa	netral	
1.	Larutan cuka							
2.	Air Sabun							
3.	Akuades							

**TAHAP EXPLORE**

Materi : Asam Basa

Sub Materi : Indikator Asam Basa

Nama Siswa : .....

Kelas : .....

**(Tuliskan dengan pulpen hitam)**

Jelaskan semua yang kamu ketahui mengenai indikator asam basa dengan kata-kata kunci dan kalimat di dalam tabel berikut!

	Kata kunci	Kalimat
Indikator Asam Basa		

**TAHAP E-SEARCH**

Materi : Asam Basa

Sub Materi : Indikator Asam Basa

Nama Siswa : .....

Kelas : .....

**(Tuliskan dengan pulpen biru)**

Apa yang kamu dapatkan mengenai indikator asam basa alami dan buatan dari sumber/buku? Jelaskan semua zat yang dapat dijadikan indikator asam dan basa!

**TAHAP ELABORATE**

Materi : Asam Basa

Sub Materi : Indikator Asam Basa

Nama Siswa : .....

Kelas : .....

**(Tuliskan dengan pulpen biru)**

	Kata kunci	Kalimat
Indikator Asam Basa		

**TAHAP EXCHANGE**

Materi : Asam Basa

Sub Materi : Indikator Asam Basa

Nama Siswa : .....

Kelas : .....

**(Tuliskan dengan pulpen hijau)**

Warna awal indikator

1. Kuningit :
2. Kembang Sepatu :
3. Kol Ungu :

No	Bahan	Perubahan Warna Indikator					Asam/Basa/ Netral
		Lakmus merah	Lakmus biru	Kuningit	Kembang Sepatu	Kol ungu	
1.	Yakult						
2.	Obat maag						
3.	Pemutih						
4.	Susu						
5.	Air putih kemasan						

**TAHAP EXTEND**

Materi : Asam Basa

Sub Materi : Indikator Asam Basa

Nama Siswa : .....

Kelas : .....

**(Tuliskan dengan pulpen hijau)**

Berdasarkan hasil percobaan dan diskusi, tuliskan pengetahuan barumu mengenai indikator asam basa dalam kalimat dan kata kunci sesuai tabel di bawah ini!

	Kalimat	Kata Kunci
Indikator Asam Basa		

**TAHAP EVALUATE**

Materi : Asam Basa

Sub Materi : Indikator Asam Basa

Nama Siswa : .....

Kelas : .....

**(Tuliskan dengan pulpen merah)**

Berdasarkan penjelasan guru, pengetahuan apakah yang telah kamu pahami sebelumnya mengenai indikator asam basa? Tuliskan dan jelaskan!

**TAHAP EXPLAIN**

Materi : Asam Basa

Sub Materi : Indikator Asam Basa

Nama Siswa : .....

Kelas : .....

**(Tuliskan dengan pulpen merah)**

Tuliskan pengetahuan barumu mengenai indikator asam dan basa dengan kalimat dan kata-kata kunci, setelah pemaparan teman dan penjelasan guru sebelumnya!

	Kalimat	Kata Kunci
Indikator Asam Basa		

**Kekuatan Asam Basa****LEMBAR KERJA SISWA****TAHAP ENGAGE**

Materi : Asam Basa

Sub Materi : Kekuatan Asam Basa

Nama Siswa : .....

Kelas : .....

**(Tuliskan dengan pulpen hitam)**

HCl (asam klorida) merupakan salah satu contoh asam kuat dalam kehidupan sehari-hari. Apabila dibuat larutan asam klorida dengan beberapa konsentrasi sebagai berikut.

0,1 M; 0,01 M; dan 0,001 M.

Urutkanlah kekuatan asam klorida berdasarkan konsentrasi tersebut! Mengapa urutannya demikian?

**TAHAP EXPLORE**

Materi : Asam Basa

Sub Materi : Kekuatan Asam Basa

Nama Siswa : .....

Kelas : .....

**(Tuliskan dengan pulpen hitam)**

Jelaskan semua yang kamu ketahui mengenai kekuatan asam basa dengan kata-kata kunci dan kalimat di dalam tabel berikut!

	Kalimat	Kata Kunci
Kekuatan Asam Basa		

**TAHAP E-SEARCH**

Materi : Asam Basa

Sub Materi : Kekuatan Asam Basa

Nama Siswa : .....

Kelas : .....

**(Tuliskan dengan pulpen biru)**

1. Apa yang kamu dapatkan mengenai kekuatan asam basa dari sumber/buku? Bagaimana mengetahui kekuatan asam basa?

2. Apa yang dimaksud derajat disosiasi dan pH? Hubungkan dengan kekuatan asam basa!

**TAHAP ELABORATE**

Materi : Asam Basa

Sub Materi : Kekuatan Asam Basa

Nama Siswa : .....

Kelas : .....

**(Tuliskan dengan pulpen biru)**

Jelaskan semua pengetahuan baru yang kamu dapatkan mengenai kekuatan asam basa dengan kata-kata kunci dan kalimat di dalam tabel berikut!

	Kalimat	Kata Kunci
Kekuatan Asam Basa		

**TAHAP EXCHANGE**

Materi : Asam Basa

Sub Materi : Kekuatan Asam Basa

Nama Siswa : .....

Kelas : .....

**(Tuliskan dengan pulpen hijau)**

Seekor ngengat menggigit kulit Nabila. Setelah diselidiki cairan ngengat tersebut bersifat basa lemah dengan pH 9. a) Berapakah konsentrasi cairan basa tersebut jika diketahui  $K_b$  cairan ngengat tersebut sebesar  $8 \times 10^{-5}$ ? b) Bagaimana cara mengobati gigitan ngengat tersebut?

**TAHAP EXTEND**

Materi : Asam Basa

Sub Materi : Kekuatan Asam Basa

Nama Siswa : .....

Kelas : .....

**(Tuliskan dengan pulpen hijau)**

Berdasarkan hasil diskusi, tuliskan pengetahuan barumu mengenai kekuatan asam basa dalam kalimat dan kata kunci sesuai tabel di bawah ini!

	Kalimat	Kata Kunci
Kekuatan Asam Basa		

**TAHAP EVALUATE**

Materi : Asam Basa

Sub Materi : Kekuatan Asam Basa

Nama Siswa : .....

Kelas : .....

**(Tuliskan dengan pulpen merah)**

Berdasarkan penjelasan guru, apakah yang sulit dan belum kamu pahami dalam sub-materi kekuatan asam basa? Mengapa?

**TAHAP EXPLAIN**

Materi : Asam Basa

Sub Materi : Kekuatan Asam Basa

Nama Siswa : .....

Kelas : .....

**(Tuliskan dengan pulpen merah)**

Tuliskan pengetahuan barumu mengenai kekuatan asam basa dengan kalimat dan kata-kata kunci, setelah pemaparan teman dan penjelasan guru sebelumnya!

	Kalimat	Kata Kunci
Kekuatan Asam Basa		

Siswa 20 Tahap *Explore* dan *Elaborate*

Apa yang kamu ketahui tentang asam? Tuliskan kata-kata kunci (5 kata) dan sebuah kalimat yang menggambarkan karakteristik asam! (Tuliskan dengan pulpen hitam)

Sifat / Karakteristik	Kata kunci	Kalimat
Asam	Sifat Asam Cuka. to	Mempunyai <sup>rasa</sup> sifat Asam. Cuka mempunyai sifat Asam

Apa yang kamu ketahui tentang basa? Tuliskan kata-kata kunci (5 kata) dan sebuah kalimat yang menggambarkan karakteristik basa! (Tuliskan dengan pulpen hitam)

Sifat / Karakteristik	Kata kunci	Kalimat
Basa	Tururi, Air. Kebat. Pahit Kertas lakmus	Karena Mudah terurai jika di campurkan dengan Air. Mempunyai Sifat Pahit. Membah warna lakmus biru menjadi Merah.

Idi, Bagaimana kamu mendefinisikan asam dan basa setelah mencari dari berbagai sumber? Jelaskan dengan kata-kata kunci dan kalimat di dalam tabel berikut! (Tuliskan dengan pulpen biru)

Sifat / Karakteristik	Kata kunci	Kalimat
Asam	Kertas lakmus Ans lakus Netral?	Kertas lakmus <del>merah</del> menjadi biru Merah Asam dpt menghantarkan listrik Dapat menetralkan basa.

Sifat / Karakteristik	Kata kunci	Kalimat
Basa	leleh. Ans listrik Netral	terasa licin jika terkena kulit Dpt menghantarkan am listrik Dapat menetralkan asam.

Siswa 15 Tahap *Extend*

Tuliskan kalimat dan kata-kata kunci mengenai asam dan basa setelah melakukan diskusi!

Sifat / Karakteristik	Kalimat	Kata kunci
Asam	Asam sebagai proton donor yang memberikan ion $H^+$ dan bersifat korosif yang jika diuraikan menghasilkan ion $H^+$ dan mampu menerima pasangan elektron dari senyawa lain (akseptor pasangan elektron)	- Proton donor - ion $H^+$ - korosif - akseptor pasangan elektron

Sifat / Karakteristik	Kalimat	Kata Kunci
Basa	senyawa di dalam air yg dapat menghasilkan ion $OH^-$ , bertindak sebagai proton akseptor, dapat memberikan pasangan elektron / donor pasangan elektron	- ion $OH^-$ - Proton Akseptor - donor pasangan elektron

## LAMPIRAN 5

## Reflektif Jurnal Siswa

**REFLEKTIF JURNAL SISWA**

Nama : Chresardo A-

Kelas : XI - 105 /

Hari/Tanggal : Selasa, 7 - 02 - 17

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Apa saja yang telah kamu pelajari hari ini? Jelaskan!
  - Kekuatan asam basa
  - Pengertian derajat disosiasi dan pH, serta hubungannya
  - Cara menentukan pH.
3. Apakah konsentrasi mempengaruhi pH suatu larutan? Bagaimana hubungannya?
 

Ya, karena semakin besar konsentrasi ~~semakin besar pKa-nya~~ dan semakin kuat keasamannya, namun semakin kecil pH-nya
2. Apakah ada materi yang kamu anggap sulit pada pembelajaran hari ini? Mengapa?
 

Tentang, cara menentukan pH karena bingung.

**REFLEKTIF JURNAL SISWA**

Nama : PULTRA TRI KURNIANTO

Kelas : XI IPS 1

Hari/Tanggal : Selasa, 24 Januari 2017

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Apa saja yang telah kamu pelajari hari ini? Jelaskan!

Banyak. Asam dan basa.  
Tentang teori asam dan basa  
dan sifat-sifat Asam & Basa.

2. Berdasarkan hasil diskusi, penjelasan guru, dan teman dalam pembelajaran hari ini, teori asam basa manakah yang kamu paling kamu pahami? Jelaskan!

Teori dari Arrhenius.  
karena mudah di cerna.

## REFLEKTIF JURNAL SISWA

Nama : Felia M

Kelas : XI IPS 1

Hari/Tanggal : 27 Januari 2017

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Apa saja yang telah kamu pelajari hari ini? Jelaskan!

Indikator asam basa, cara mengidentifikasinya, menggolongkan larutan mana yang asam dan yang basa.

2. Materi apakah yang sulit kamu pahami dalam pembelajaran hari ini? Mengapa?

mengenai indikator alami, karena belum praktek dan tidak mengerti bagaimana cara mengidentifikasi larutan asam & basa.

## LAMPIRAN 6

## LEMBAR OBSERVASI

## LEMBAR OBSERVASI

Nama Observer : Pramita Ceu Mawani  
 Hari, Tanggal : Jumat, 27-11-2019  
 Waktu : 07.00  
 Tempat :

## Deskripsi Kegiatan Pembelajaran Hari ini

Guru membuka kelas dengan salam, kemudian guru memberi tau tujuan pembelajaran pada hari ini. Guru melakukan demonstrasi asam basa di depan kelas. Murid-murid merasa penasaran, mereka maju ke depan kelas untuk melihatnya lebih jelas. Guru melakukan berbagai demonstrasi dengan berbagai larutan Asam Basa kemudian dilakukan pengecekannya dengan berbagai indikator, seperti PP, indikator universal, lakmus merah dan biru, ketika Air sabun ditetesi dengan indikator PP warnanya berubah jadi ungu kemudian ada anak yang bertanya "kok bisa gitu ya kak?" kemudian ada anak lain yang bertanya "fungsi kita mengetahui ini apa kak? maksudnya dalam kehidupan sehari-hari" Memangnya asam dan Basa itu berbahaya ya kak?" siswa Aulia bertanya hal demikian kemudian guru menjawab pada tahap explore siswa mulai mengerjakannya sendiri sendiri dan terlihat serius pada tahap ~~menjelaskannya~~ mengerjakannya, kemudian siswa masuk ke ~~tahap~~ tahap research untuk mencari apa yang gitu mncg kemudian dilanjutkan dengan tahap elaborate siswa menemukan sesuatu hal-hal yang baru yang dia temukan pada tahap research. Terdapat siswa yang mengenh ~~meny~~ dengan menggunakan metode ini dan merasa bosan mereka mengulangkannya ~~dengan bosan~~ kepada guru mereka kemudian siswa menuliskan Reflektif jurnal terkait pembelajaran hari ini. Guru menutup pelajaran dengan mengucap salam dan memberikan tugas minggu depan. Suasana kelas terlihat gaduh saat kelas berakhir.

## Lampiran 7

Tabel *Free Word Association Tests*

## Sub Materi Karakteristik Asam Basa Satu Siklus 8E

Tahap *Engage* (Asam)

Kategori Kata	Kata Asam	Frekuensi	Total
<b>Indikator Asam Basa</b>	pH < 7	30	62
	Lakmus Biru menjadi merah	26	
	Lakmus merah tetap merah	3	
	Lakmus merah tetap merah	2	
	Merubah warna lakmus Lakmus merah menjadi biru	1	
<b>Sifat Asam</b>	Rasa masam	33	43
	Korosif	7	
	Kesat	1	
	Bereaksi terhadap logam	2	
<b>Teori Asam</b>	Ada Hidrogen	7	16
	Ada Karbon	2	
	Terdiri H dan non logam	3	
	Senyawa Kovalen	2	
	Larutan	2	
<b>Aplikasi Asam</b>	Hujan Asam	1	4
	Terdapat dalam Makanan (Pengawet, bumbu)	3	
<b>Contoh Asam</b>	Cuka	13	33
	Asam Klorida	7	
	Jeruk	6	
	HCN	2	
	Soda	2	
	Asam Nitrat	2	
	HBr	1	
<b>Kekuatan Asam</b>	Asam kuat	4	8
	Asam lemah	4	

Tahap *Engage* (Basa)

Kategori Kata	Kata	Frekuensi	Total
<b>Indikator asam basa</b>	pH > 7	28	62
	pH = 7	1	
	Lakmus merah-biru	23	
	Lakmus biru-biru	4	
	Lakmus merah-merah	2	
	Lakmus biru-merah	2	
	Phenolphthalein menjadi merah	2	
<b>Sifat basa</b>	Pahit	22	50
	Licin	15	
	Dapat merusak kulit	2	
	Mudah terbakar	7	
	Dapat menetralkan asam	2	
	Korosif	2	
<b>Teori basa</b>	Terurai menjadi ion OH <sup>-</sup>	11	18
	Ion H <sup>-</sup>	1	
	Donor elektron	2	
	Terdiri dari oksida logam	1	
	Mengandung natrium	1	
	Larutan	2	
<b>Contoh basa</b>	Detergen	5	22
	Sabun	6	
	Obat Maag	2	
	Bahan baku pembersih	1	
	Soda	2	
	Pemutih	1	
	Shampo	1	
	Digunakan sehari-hari	2	
	Air kapur	2	
<b>Kekuatan Basa</b>	Ionisasi sedikit	1	9
	Basa kuat	4	
	Basa lemah	4	

Tahap *Elaborate* (Asam)

Kategori Kata	Kata	Frekuensi	Total
<b>Indikator Asam Basa</b>	pH < 7	9	18
	Lakmus biru menjadi merah	9	
<b>Sifat Asam</b>	Menghantarkan arus listrik	3	34
	Menetralkan basa	4	
	Korosif	13	
	Rasa asam	10	
	Zat	3	
	Larut dalam air	1	
<b>Teori Asam</b>	Pemberi proton	19	69
	Penerima pasangan elektron	16	
	Menghasilkan ion H <sup>+</sup>	25	
	Senyawa kovalen	2	
	Oksida Asam	1	
	Harus memiliki H	1	
	Spesi	1	
	Larutan	1	
	Memiliki satu elektron	1	
	Arrhenius	1	
	Menghasilkan gas H <sub>2</sub>	1	
	<b>Aplikasi Asam</b>	Pengawet makanan	
<b>Contoh Asam</b>	CO <sub>2</sub>	1	8
	H <sub>2</sub> O	1	
	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	1	
	Asam diprotik	1	
	Asam Asetat	3	
	Asam sulfat	1	
<b>Kekuatan Asam</b>	Kuat dan lemah	1	1

Tahap *Elaborate* (Basa)

Kategori Kata	Kata	Frekuensi	Total	
<b>Indikator asam basa</b>	pH > 7	10	18	
	Lakmus merah jadi biru	8		
<b>Sifat basa</b>	Licin	9	28	
	Menghantarkan arus listrik	2		
	Menetralkan asam	4		
	Pahit	9		
	Kaustik	2		
	Sebagian besar tidak larut dalam air	1		
	Korosif	1		
	<b>Teori basa</b>	Penerima Proton		18
Pemberi pasangan elektron	17			
Menghasilkan ion OH <sup>-</sup>	18			
Menghasilkan ion H <sup>-</sup>	4			
Zat	1			
Hasil NaOH yaitu lemak, kulit	1			
Harus memiliki PEB	1			
Oksidasi Basa	2			
Basa Lewis	1			
Menghasilkan OH <sup>+</sup> dalam air	1			
Basa monohidroksi dan polihidroksi Larutan	1			
<b>Contoh basa</b>	Soda	3	3	

Tahap *Extend* (asam)

Kategori Kata	Kata	Frekuensi	Total
<b>Indikator Asam Basa</b>	pH < 7	10	20
	Lakmus biru menjadi merah	10	
<b>Sifat Asam</b>	Rasa asam	6	15
	Korosif	9	
<b>Teori Asam</b>	Ion H <sup>+</sup>	24	70
	Proton donor	14	
	Akseptor pasangan elektron	22	
	H dengan non logam	5	
	H dengan O	5	
<b>Contoh Asam</b>	HCN	4	4
<b>Kekuatan Asam</b>	Asam Kuat	4	9
	Asam lemah	1	
	Konsentrasi H <sup>+</sup>	2	
	Mudah terurai	2	

Tahap *Extend* (basa)

Kategori Kata	Kata	Frekuensi	Total
<b>Indikator asam basa</b>	pH > 7	10	20
	Lakmus merah menjadi biru	10	
<b>Sifat basa</b>	Pahit	5	10
	Licin	4	
	Kaustik	1	
<b>Teori basa</b>	Ion H <sup>-</sup>	4	58
	Ion OH <sup>-</sup>	14	
	Proton akseptor	14	
	Donor pasangan elektron	22	
	Logam dengan H	4	
<b>Contoh basa</b>	NH <sub>3</sub>	4	4
<b>Kekuatan basa</b>	Basa kuat	2	4
	Konsentrasi OH <sup>-</sup>	2	

Tahap *Explain* (asam)

Kategori kata	Kata	Frekuensi	Total
<b>Indikator Asam Basa</b>	pH < 7	2	6
	Lakmus biru menjadi merah	4	
<b>Sifat Asam</b>	Korosif	15	40
	Rasa asam	5	
	Menghantarkan arus listrik	12	
	Elektrolit	4	
	Menghasilkan air	3	
	Menghasilkan garam	3	
	Amfoter (air)	1	
<b>Teori Asam</b>	Asam Konjugasi	7	28
	Proton donor	14	
	Menerima elektron	4	
	Teori Arrhenius	1	
	Teori Bronsted Lowry	1	
	Teori Lewis	1	
<b>Contoh Asam</b>	Cuka	1	5
	Jeruk	1	
	Makanan dan minuman	2	
	Asam laktat	1	

Tahap *Explain* (basa)

Kategori Kata	Kata	Frekuensi	Total
<b>Indikator asam basa</b>	pH > 7	2	5
	Lakmus merah menjadi biru	3	
<b>Sifat basa</b>	Penghantar arus listrik	10	57
	Licin	9	
	Kaustik	23	
	Rasa pahit	8	
	Elektrolit	4	
	Menghasilkan air dan garam	3	
	<b>Teori basa</b>	Melepaskan proton	
Akseptor proton		6	
Basa konjugasi		4	
Melepas ion OH <sup>-</sup>		6	
Ion H <sup>+</sup>		2	
Memberi elektron		5	
Teori Bronsted		1	
Lowry		1	
Teori Lewis		1	
Teori Arrhenius		1	
<b>Contoh basa</b>	Obat maag	2	3
	Deterjen	1	

### Tabel *Free Word Association Tests*

#### Sub Materi Indikator Asam Basa Satu Siklus 8E

Tahap *Explore*

Kategori Kata	Kata Asam	Frekuensi	Total
<b>Indikator Buatan</b>	Lakmus	14	37
	Indikator Universal	11	
	Phenolphtalein	12	
<b>Bahan</b>	Akuades	7	20
	Air Sabun	7	
	Larutan Cuka	6	
<b>Sifat larutan</b>	Asam	4	11
	Basa	3	
	Netral	3	
	Sifat larutan	1	
<b>Ph</b>	pH larutan	5	5
<b>Warna</b>	Tidak Berwarna	2	5
	Merah Muda	2	
	Perubahan Warna	1	

Tahap *Elaborate*

Kategori Kata	Kata Asam	Frekuensi	Total
<b>Indikator Buatan</b>	Bromtimol Biru	11	67
	Lakmus	10	
	Buatan	18	
	Metil merah	4	
	Metil jingga	6	
	Indikator universal	6	
	Phenolphtalein	5	
	pH meter	7	
<b>Indikator Alami</b>	Kunyit	4	49
	Kulit manggis	7	
	Alami	19	
	Bunga Sepatu	8	
	Kubis Ungu	7	
	Bunga Mawar	1	
	Sirih	2	
	Bunga Anggrek	1	
<b>Sifat larutan</b>	Larutan Asam	3	5
	Basa	2	
<b>Ph</b>	pH larutan	3	3
<b>Penggolongan materi</b>	Senyawa	1	1

Tahap *Extend*

Kategori Kata	Kata Asam	Frekuensi	Total
<b>Indikator Buatan</b>	PP	1	11
	Indikator Universal	1	
	Lakmus	9	
<b>Indikator Alami</b>	Bunga Sepatu	21	68
	Kunyit	23	
	Kubis Ungu	23	
	Indikator Alami	1	
<b>Sifat larutan</b>	Larutan Asam	5	22
	Basa	6	
	Asam Kuat	4	
	Basa Kuat	5	
	Netral	2	
<b>Bahan</b>	Yakult	6	23
	Obat Maag	6	
	Pembersih lantai	5	
	Pocari	3	
	Air	3	
<b>Warna</b>	Perubahan Warna	3	3

Tahap *Explain*

Kategori Kata	Kata Asam	Frekuensi	Total
<b>Indikator Buatan</b>	Metil Jingga	11	63
	Buatan	1	
	Bromtimol Biru	10	
	Metil Merah	11	
	Phenolphtalein	10	
	Indikator buatan	16	
	pH meter	2	
	Lakmus	2	
<b>Indikator Alami</b>	Bunga Sepatu	3	27
	Bunga Bugenvil	2	
	Kubis Ungu	3	
	Kunyit	3	
	Pacar Air	2	
	Indikator Alami	12	
	Kulit Manggis	2	
<b>Sifat larutan</b>	Basa	1	1
<b>pH</b>	Trayek pH	20	21
	Daerah Irisan	1	
<b>Warna</b>	Warna indikator	2	2

**Tabel Free Word Association Tests**  
**Sub Materi Kekuatan Asam Basa Satu Siklus 8E**

Tahap *Explore*

Kategori	Kata	Frekuensi	Total
<b>Konsep Kekuatan Asam Basa</b>	Asam kuat	10	92
	Basa kuat	9	
	Asam lemah	7	
	Basa lemah	5	
	Konsentrasi	1	
	pH	15	
	Derajat disosiasi	16	
	Elektrolit	2	
	Larutan	4	
	Ion H <sup>+</sup>	10	
	Ion OH <sup>-</sup>	4	
	Terionisasi	2	
	Indikator asam basa	5	
	Rumus molekul	1	
	Menghitung konsentrasi	1	

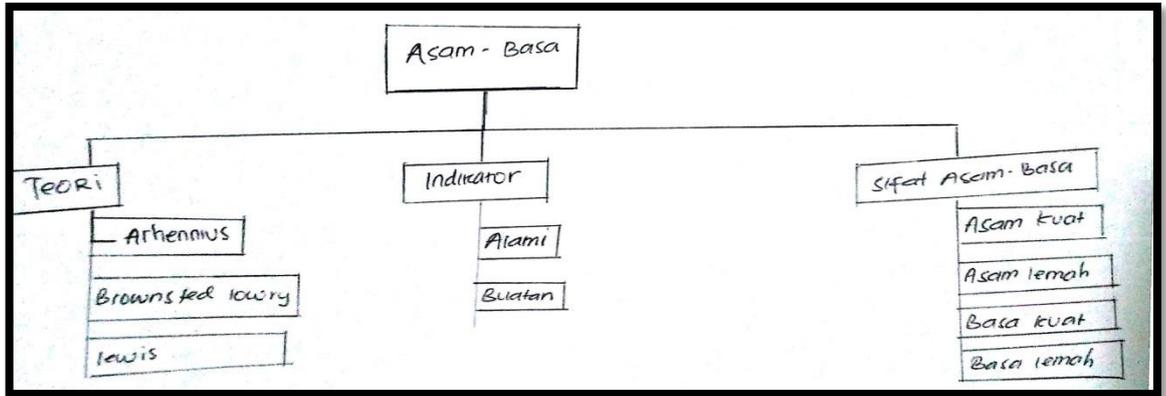
Tahap *Elaborate*

Kategori	Kata	Frekuensi	Total
<b>Konsep Kekuatan Asam Basa</b>	Asam kuat	2	70
	Basa kuat	1	
	Konsentrasi besar	16	
	Konsentrasi H <sup>+</sup>	6	
	Konsentrasi OH <sup>-</sup>	4	
	Derajat disosiasi	6	
	Nilai pH	34	
	Keseimbangan air (K <sub>w</sub> )	1	
<b>Contoh Asam Basa Kuat</b>	HCl	2	2

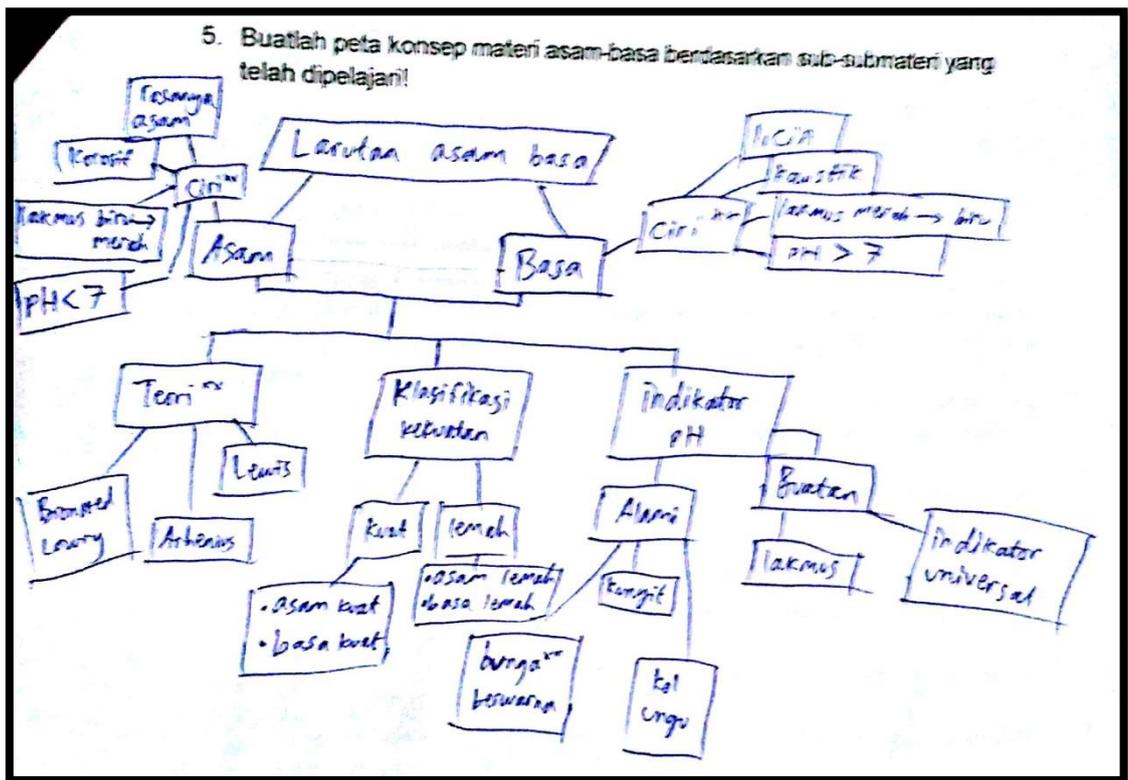
Tahap *Explain*

Kategori	Kata	Frekuensi	Total
<b>Konsep Kekuatan Asam Basa</b>	Asam Basa kuat	12	94
	Asam Basa lemah	10	
	Derajat Disosiasi	14	
	Keseimbangan air ( $K_w$ )	8	
	Senyawa Elektrolit	3	
	pH	13	
	pOH	8	
	Konsentrasi $H^+$	4	
	Konsentrasi $OH^-$	4	
	Menentukan jumlah mol	2	
	Nyala lampu	2	
	Gelembung udara	2	
	Terurai sempurna	4	
	Tidak terurai sempurna	4	
	$K_a$	2	
	$K_b$	2	
<b>Contoh Asam Basa Kuat</b>	$CH_3COOH$	1	15
	HCl	4	
	$HNO_3$	3	
	KOH	4	
	LiOH	2	
	NaOH	1	

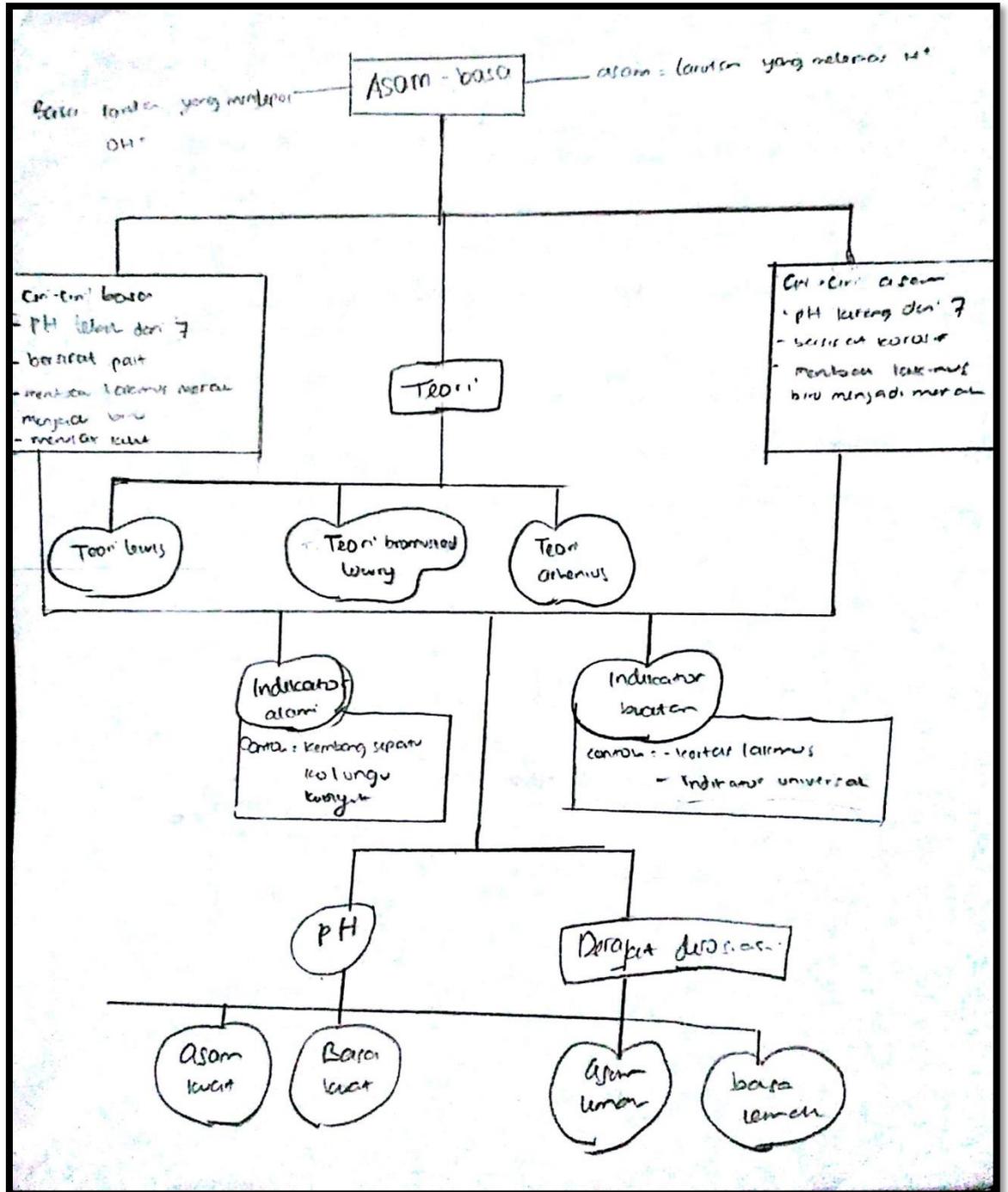
LAMPIRAN 8  
 CONCEPT MAP SISWA



Concept Map Siswa 36



Concept Map Siswa 12



Concept Map Siswa 29

## RIWAYAT HIDUP PENULIS



**Sylvia Faustine.** Lahir di Jakarta, 28 Januari 1995 bertempat tinggal di Jl. Cilincing Lama III, Rt. 06/04 Kel. Cilincing, Kec. Cilincing, Jakarta Utara. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari

pasangan The Bun Liong dan Kartini.

**Riwayat Pendidikan :** Memulai pendidikan di TK Marsudirini, Lagoa, Jakarta Utara pada tahun 1998 kemudian melanjutkan ke SDN 06 Pagi, lulus tahun 2007. Penulis melanjutkan ke SMPN 244 Jakarta, lulus pada tahun 2010 dan SMAN 52 Jakarta, lulus pada tahun 2013. Kemudian penulis melanjutkan studi ke Universitas Negeri Jakarta, Fakultas MIPA, Program Studi Pendidikan Kimia.

**Pengalaman Organisasi :** Penulis aktif menjadi staff Humas selama tahun 2014-2015 di KMHB UNJ. Penulis kemudian menjadi Koordinator Sosial Budaya pada tahun 2016 di KMHB UNJ. Penulis pernah menjadi Asisten laboratorium untuk mata kuliah Praktikum Kimia Pemisahan pada tahun 2016. Penulis juga aktif sebagai pengajar privat ke rumah untuk mengajar mata pelajaran Kimia.