

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS PENDEKATAN  
SAINTIFIK PADA MATERI SISTEM KOLOID  
KELAS XI SMA/MA**

**SKRIPSI**

*Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Memperoleh gelar Sarjana Pendidikan*



**SANTRI YULI ERNICA  
14035105/2014**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2019**

## PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan E-Modul Berbasis Pendekatan Saintifik  
pada Materi Sistem Koloid Kelas XI SMA/MA

Nama : Santri Yuli Ernica

NIM : 14035105

Program Studi : Pendidikan Kimia

Jurusan : Kimia

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Kimia



Dr. Mawardi, M.Si  
NIP. 19611123 198903 1 002

Padang, Agustus 2019  
Disetujui oleh,  
Pembimbing



Dr. Hardeli, M.Si  
NIP. 19640113 199103 1 001

**PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI**

Nama : Santri Yuli Ernica  
NIM : 14035105  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Jurusan : Kimia  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

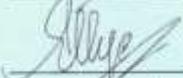
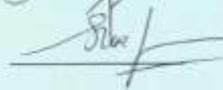
dengan judul

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK  
PADA MATERI SISTEM KOLOID KELAS XI SMA/MA**

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi  
Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

Padang, Agustus 2019

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Dr. Hardeli, M.Si	
2. Anggota	: Prof. Dr. Hj. Elizar, M.Pd	
3. Anggota	: Dra. Suryelita, M.Si	

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Santri Yuli Ernica  
NIM/TM : 14035105/2014  
Tempat/tanggal Lahir : Solok/21 Juli 1996  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Jurusan : Kimia  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Alamat : Padang Belimbing, Nagari Koto Sani, Kec. X Koto  
Singkarak, Kab. Solok  
No. HP/Telepon : 081378223396  
Judul Skripsi : Pengembangan E-Modul Berbasis Pendekatan  
Saintifik pada Materi Sistem Kolloid Kelas XI  
SMA/MA

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis/ skripsi ini adalah hasil dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis/ skripsi ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing.
3. Pada karya tulis/ skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat orang yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada daftar pustaka.
4. Karya tulis/ skripsi ini sah apabila telah ditanda tangani **Asli** oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidabeneran didalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **Sanksi Akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/ skripsi ini, serta lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, Agustus 2019

Yang membuat pernyataan



Santri Yuli Ernica  
NIM. 14035105

## ABSTRAK

**Santri Yuli Ernica. 2019.** “Pengembangan E-Modul Berbasis Pendekatan Saintifik pada Materi Sistem Koloid Kelas XI SMA/MA” *Skripsi*. Padang: Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Proses pembelajaran pada kurikulum 2013 menggunakan pendekatan saintifik. Sistem Koloid merupakan materi kimia yang dipelajari di kelas XI SMA/MA semester genap. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan e-modul sistem koloid berbasis pendekatan saintifik serta mengungkapkan tingkat validitas dan praktikalitas dari e-modul. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D). Model pengembangan dalam penelitian ini adalah model pengembangan Ploomp yang terdiri dari tiga tahap, yaitu penelitian awal (Preliminary research), pembentukan prototipe (Prototyping stage), dan tahap penilaian (Assesment phase). instrumen pengumpulan data yang digunakan berupa angket validitas dan praktikalitas. Data penelitian ini dianalisis menggunakan formula momen kappa. Uji validitas dilakukan oleh 2 orang dosen kimia dan 3 orang guru kimia SMAN 7 Padang. Uji praktikalitas dilakukan oleh 2 orang guru dan peserta didik SMAN 7 Padang. Hasil analisis angket validitas, praktikalitas guru dan praktikalitas peserta didik berturut-turut adalah 0,83; 0,92 dan 0,88 dengan kategori sangat tinggi. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa e-modul sistem koloid berbasis pendekatan saintifik sudah valid dan praktis.

Kata kunci: Pendekatan Saintifik, Sistem Koloid, E-modul, Validitas dan Praktikalitas, Plomp.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT berkat rahmat dan hidayah yang dilimpahkan sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul “**Pengembangan E-Modul Berbasis Pendekatan Saintifik pada Materi Sistem Koloid Kelas XI SMA/MA**”. Shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan bagi seluruh umat di alam semesta ini.

Penulisan skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya bimbingan saran, bantuan, dorongan dan petunjuk dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ucapkan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah membantu pada penelitian dan penulisan skripsi ini.

1. Bapak Dr. Hardeli, M.Si sebagai Pembimbing.
2. Ibu Guspatni, S.Pd, MA sebagai penasehat akademis (PA).
3. Ibu Prof. Dr. Ellizar, M.Pd sebagai dosen pembahas sekaligus sebagai validator.
4. Ibu Dra. Suryelita, M.Si sebagai dosen pembahas.
5. Bapak Effendi, S.Pd, M.Sc sebagai validator.
6. Ibu Hj. Lasmiati, S.pd sebagai validator.
7. Ibu Fitriani, S.Pd sebagai validator.
8. Ibu Nevia Limbetriza, S.Pd sebagai validator.
9. Bapak-ibu staf pengajar, laboran, karyawan dan karyawan Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.

10. Ibu Enny Sasmita, M.Pd sebagai Kepala Sekolah beserta jajarannya dan guru-guru Kimia SMA Negeri 7 Padang.
11. Peserta didik-siswi kelas XII IPA 1, 2, dan 5 SMA Negeri 7 Padang.
12. Teman-teman seangkatan, kakak tingkat, dan semua pihak yang telah banyak memberi masukan pada penulisan skripsi ini.
13. Serta orang tua saya yang telah memberikan doa dan menyemangatkan saya dalam menempuh pendidikan.

Penulis menyadari masih ada kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak dalam penyempurnaan skripsi ini. Semoga bimbingan, arahan, dan masukan yang diberikan menjadi amal baik dan mendapatkan balasan dari Allah SWT.

Padang,            Agustus 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5
C. Batasan Masalah .....	5
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Mamfaat Penelitian.....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Bahan Ajar .....	7
B. Modul.....	9
C. E-Modul.....	15
D. Pendekatan saintifik.....	18
E. Karakteristik Materi Sistem Koloid .....	25
F. Model Pengembangan Plomp .....	29
G. Validitas dan Praktikalitas .....	31
H. Kualitas Hasil Pengembangan .....	40
H. Penelitian Relevan .....	34
I. Kerangka Berfikir .....	36

### **BAB III METODE PENELITIAN**

A. Jenis Penelitian .....	38
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	38
C. Subjek dan Objek Penelitian.....	38
D. Prosedur Penelitian .....	39
E. Jenis Data.....	45
F. Instrument Pengumpulan Data .....	45
G. Teknik Analisis Data .....	46

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Penelitian.....	48
B. Pembahasan .....	89

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Simpulan.....	98
B. Saran .....	98

### **DAFTAR PUSTAKA .....**

### **LAMPIRAN..... 102**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Tahapan Evaluasi Formatif Tessmer.....	30
2. Kerangka Berpikir.....	37
3. Langkah-Langkah Pengembangan .....	44
4. Tampilan Cover e-modul .....	52
5. Tampilan Kata Pengantar E-Modul .....	53
6. Tampilan Daftar Isi E-Modul.....	54
7. Tampilan Daftar Gambar E-Modul.....	54
8. Tampilan Profil E-Modul.....	55
9. Tampilan Petunjuk Penggunaan E-Modul .....	56
10. Tampilan Kompetensi Pembelajaran .....	57
11. Tampilan Peta Konsep .....	58
12. Tampilan Lembar Kegiatan.....	59
13. Tampilan Tahap Mengamati .....	60
14. Tampilan Tahap Menanya.....	60
15. Tampilan Tahap Mengumpulkan Data.....	61
16. Tampilan Tahap Mengasiasasi.....	62
17. Tampilan Tahap Mengkomunikasikan.....	62
18. Tampilan Evaluasi pada E-modul .....	63

19. Tampilan Kunci Jawaban Lembar Kerja.....	64
20. Tampilan Kunci Soal Evaluasi.....	64
21. Tampilan Navigasi E-Modul.....	65
22. Tampilan Halaman yang Memuat Video .....	66
23. Tampilan Video Percobaan .....	67
24. Tampilan Tombol untuk Mengisi Jawaban.....	67
25. Tampilan setelah mengklik tombol “klik disini untuk mengisi jawaban!” .....	68
26. Tampilan Tampilan Lembar jawaban .....	69
27. Perbaikan Penulisan Daftar Gambar Sebelum dan Sesudah Revisi.....	77
28. Perbandingan Kutipan Video Sebelum dan Sesudah Revisi.....	77
29. Perbandingan Kepustakaan Sebelum dan Sesudah Revisi.....	78
30. Perbandingan tulisan di dalam <i>Shape</i> sebelum dan Sesudah Revisi.....	81
31. Perbandingan gambar pada E-Modul Sebelum dan Sesudah Revisi .....	87
32. Tampilan Mengklik Tombol “klik disini untuk memperbesar gambar” .....	88
33. Perbandingan Keterangan Video sebelum dan Setelah revisi .....	89
34. Prototipe Final.....	89

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Kategori Keputusan Berdasarkan Momen Kappa.....	47
2. Daftar Nama Validator.....	71
3. Data Penilaian Validitas Isi E-Modul .....	72
4. Data penilaian Validitas Penyajian E-Modul.....	73
5. Data Penilaian Validitas Kebahasaan E-Modul .....	74
6. Data Penilaian Validitas Kegrafisan E-Modul.....	75
7. Data Hasil Validasi Prototipe II .....	76
8. Data Penilaian Praktikalitas E-Modul pada Uji Coba Kelompok Kecil .....	79
9. Data Nilai Peserta Didik pada Uji Coba Kelompok Kecil.....	81
10. Daftar Nama Guru pada Tahap Uji Lapangan .....	82
11. Data Praktikalitas dari Angket Respon Guru .....	83
12. Data Praktikalitas dari Angket Respon Peserta Didik.....	85
13. Data Nilai Peserta didik pada Uji lapangan ( <i>Field test</i> ).....	86

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Analisis Kebutuhan terhadap E-Modul Sistem Koloid .....	102
2. Hasil Analisis Kurikulum.....	107
3. Analisis Konsep .....	108
4. Lembar Penilaian Evaluasi Diri Sendiri ( <i>Self Evaluation</i> ) .....	115
5. Lembar Wawancara one to one peserta didik I.....	116
6. Lembar Wawancara one to one peserta didik II.....	118
7. Lembar Wawancara one to one peserta didik III .....	120
8. Kisi-kisi Angket Validasi.....	122
9. Angket Validasi dari Validator I.....	123
10. Angket Validasi dari Validator II.....	127
11. Angket Validasi dari Validator III .....	130
12. Angket Validasi dari Validator IV .....	133
13. Angket Validasi dari Validator V .....	136
14. Pengolahan Data Validasi Oleh Validator .....	139
15. Kisi-kisi Angket Uji Coba <i>Small Group Evaluation</i> .....	140
16. Angket Respon Uji Coba <i>Small Group</i> I.....	141
17. Angket Respon Uji Coba <i>Small Group</i> II .....	144
18. Angket Respon Uji Coba <i>Small Group</i> III.....	146
19. Pengolahan Data Angket Uji Coba <i>Small Group</i> .....	148
20. Pengolahan Data Jawaban Peserta Didik pada <i>Uji Small Group</i> .....	149
21. Kisi-kisi Angket Respon Peserta didik pada <i>Field Test</i> .....	150
22. Angket Respon Peserta didik pada Field Test I .....	152
23. Angket Respon Peserta didik pada Field Test II.....	155
24. Angket Respon Peserta didik pada Field Test III.....	157
25. Pengolahan Data Angket Peserta Didik pada Uji Lapangan.....	159
26. Pengolahan Data Jawaban Peserta Didik pada uji Lapangan .....	160
27. Angket Respon Guru pada <i>Field Test</i> I.....	161

28. Angket Respon Guru pada <i>Field Test II</i> .....	164
29. Pengolahan Data Angket praktikalitas Berdasarkan Respon Guru .....	166
30. Dokumentasi Kegiatan Penelitian .....	167
31. Surat Izin Penelitian .....	169
32. Surat Tanda Telah Menyelesaikan Penelitian .....	170

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Perkembangan kurikulum di Indonesia terus mengalami perubahan sesuai dengan tuntutan zaman serta terus mengalami penyempurnaan untuk mewujudkan pendidikan yang berkualitas. Perubahan yang terjadi adalah perubahan kurikulum 2013 dari kurikulum sebelumnya. Proses pembelajaran pada kurikulum 2013 menuntut peserta didik untuk berpartisipasi aktif, dimana guru hanya sebagai fasilitator dan motivator. Berdasarkan tuntutan tersebut, maka pemerintah melakukan perubahan metode pembelajaran, yaitu pembelajaran berdasarkan pendekatan saintifik. Pembelajaran saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengkonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang ditemukan (Hosnan, 2014: 34).

Tuntutan kurikulum 2013 dapat dicapai dengan menggunakan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) saat ini berkembang sangat pesat dan telah banyak menunjukkan kemajuan dalam berbagai aspek, salah satunya dalam proses

pembelajaran. Proses pembelajaran akan berjalan dengan maksimal jika didukung dengan bahan ajar yang dapat meningkatkan kegiatan belajar mandiri peserta didik. Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan adalah modul. Modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang secara sistematis agar peserta didik dapat belajar mandiri (Prastowo, 2011). Modul memberikan kesempatan kepada setiap peserta didik untuk dapat belajar sesuai dengan kecepatan dan kemampuannya masing-masing tanpa terikat oleh peserta didik yang kurang cepat atau lambat dalam pembelajaran, sehingga modul dapat menjadikan pembelajaran lebih efektif (Suryosubroto, 1983: 14). Menurut Prastowo (2011: 108), modul dapat menggantikan fungsi pendidik karena modul dapat menjelaskan materi pembelajaran dengan baik dan mudah dipahami oleh peserta didik sesuai tingkat pengetahuan dan usia mereka. Modul dapat dikembangkan menjadi lebih interaktif dengan memanfaatkan komputer seperti modul elektronik atau yang biasa disebut e-modul. Menurut Gunawan dalam Sugianto (2013: 102), modul elektronik adalah sebuah bentuk penyajian bahan ajar mandiri yang disusun secara sistematis yang disajikan dalam bentuk format elektronik. E-modul memuat gambar, teks, animasi, video, dan navigasi lainnya yang membuat penggunaan e-modul lebih interaktif.

E-modul memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan modul cetak. Pertama, e-modul ditampilkan dengan menggunakan monitor atau layar komputer maupun laptop, sedangkan modul cetak tampilannya berupa kumpulan kertas yang berisi informasi tercetak dan dijilid. Kedua,

biaya produksi e-modul lebih murah dibandingkan dengan modul cetak serta tidak memerlukan biaya tambahan untuk memperbanyaknya. Ketiga, e-modul dilengkapi dengan audio dan video dalam satu *baundle* penyajiannya sedangkan modul cetak tidak dilengkapi dengan audio dan video dalam satu *baundle* penyajiannya (Wijayanti, 2016: 4-5)

Sistem Koloid merupakan materi kimia yang dipelajari peserta didik/siswi SMA/MA kelas XI semester genap. Materi sistem koloid terdiri atas jenis, sifat dan pembuatan koloid, serta peranan koloid dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan hasil wawancara penulis dengan guru kimia di SMAN 3 Padang; SMAN 7 Padang; dan SMAN 8 Padang, diperoleh informasi bahwa proses pembelajaran pada materi sistem koloid di sekolah menggunakan kurikulum 2013. Guru menggunakan bahan ajar berupa buku paket, LKS/LKPD dan *slide power point* (PPT) dalam proses pembelajaran. Bahan ajar e-modul belum digunakan dalam pembelajaran kimia, hal ini dapat dilihat dari persentase hasil analisis angket yang sudah dibagikan pada peserta didik yaitu sebanyak 90% dari peserta didik SMAN 3 Padang menjawab belum menggunakan bahan ajar berbentuk e-modul, pada SMAN 7 Padang peserta didik yang menjawab belum menggunakan e-modul sebanyak 95%, dan SMAN 8 Padang sebanyak 100% peserta didik menjawab belum menggunakan bahan ajar berupa *e-modul*.

Berdasarkan hasil analisis angket yang telah dibagikan kepada peserta didik, disimpulkan bahwa peserta didik SMAN 3 Padang, SMAN 7 Padang dan SMAN 8 Padang mengalami kesulitan dalam memahami materi sistem

koloid dengan persentase secara berturut-turut yaitu sebanyak 25%, 55%, dan 55%. Hal ini juga didukung dengan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan guru kimia pada sekolah tersebut. Guru kimia SMAN 3 Padang, SMAN 7 Padang dan SMAN 8 Padang menyebutkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam mengelompokkan jenis-jenis koloid dan membedakan sifat-sifat koloid.

Komputer atau laptop sebagai alat pendukung penggunaan e-modul telah banyak digunakan oleh peserta didik SMAN 3 Padang, SMAN 7 Padang dan SMAN 8 Padang dengan persentase secara berturut-turut yaitu sebanyak 95%, 100% dan 60%, namun peserta didik belum memanfaatkan komputer/laptop secara maksimal. Hal ini dapat dilihat dari tujuan peserta didik SMAN 3 Padang, SMAN 7 Padang, dan SMAN 8 Padang dalam menggunakan komputer atau laptop untuk membuat tugas sebanyak 95%, 95% dan 80%; untuk mengakses internet sebanyak 25%, 25% dan 15%; untuk hiburan sebanyak 40%, 25% dan 50%. Peserta didik SMAN 3 Padang, SMAN 7 Padang dan SMAN 8 Padang yang senang belajar melalui gambar sebanyak 75%, 95% dan 90%; senang melalui video sebanyak 95%, 95% dan 90%; senang melalui animasi sebanyak 95%, 85% dan 80%; senang menggunakan bahan ajar berwarna sebanyak 95%, 95% dan 90%.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rila Andriani (2018) tentang pengembangan *e-modul* reaksi oksidasi dan reduksi disimpulkan bahwa *e-modul* berbasis pendekatan saintifik memiliki tingkat kevalidan dan kepraktisan yang tinggi.

Berdasarkan hal tersebut, penulis tertarik melakukan penelitian dengan merancang dan membuat modul elektronik berbasis pendekatan saintifik pada materi sistem koloid, sehingga akan dilakukan suatu penelitian dengan judul **“Pengembangan *E-Modul* Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Sistem Koloid Kelas XI SMA/MA”**.

### **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami materi sistem koloid
2. Komputer atau laptop dikalangan peserta didik belum dimanfaatkan secara maksimal sebagai media pembelajaran
3. Belum tersedianya *e-modul* berbasis pendekatan saintifik pada materi sistem koloid kelas XI SMA/MA

### **C. Batasan Masalah**

Agar penelitian ini lebih terarah maka batasan masalah dalam penelitian ini yaitu pengembangan media pembelajaran *e-modul* berbasis pendekatan saintifik pada materi sistem koloid Kelas XI SMA/MA sampai uji validitas dan praktikalitas.

### **D. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini yaitu:

1. Apakah bahan ajar *e-modul* berbasis pendekatan saintifik pada materi sistem koloid kelas XI SMA/MA dapat dikembangkan?

2. Bagaimana tingkat validitas dan praktikalitas dari bahan ajar media tersebut?

### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah untuk

1. Mengembangkan bahan ajar *e-modul* berbasis pendekatan saintifik pada materi sistem koloid kelas XI SMA/MA.
2. Menentukan dan menghasilkan tingkat validitas dan praktikalitas *e-modul* berbasis pendekatan saintifik pada materi sistem koloid kelas XI SMA/MA.

### **F. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagi guru, sebagai salah satu bahan ajar yang dapat digunakan pada proses belajar mengajar.
2. Bagi peserta didik
  - a. Sebagai alat bantu belajar mandiri dan latihan dalam menguasai dan memahami konsep khususnya pada materi sistem koloid.
  - b. Dapat meningkatkan dan memantapkan konsep peserta didik terhadap materi sistem koloid.
  - c. Dapat meningkatkan motivasi peserta didik untuk memahami materi sistem koloid

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Bahan ajar**

Menurut Prastowo (2011: 17), bahan ajar adalah segala bahan (baik informasi, alat maupun teks) disusun secara sistematis, yang menampilkan semua kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran. Menurut Hamdani (2011: 120), bahan ajar merupakan segala bentuk bahan atau materi yang disusun secara sistematis yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan untuk peserta didik belajar. Berdasarkan pengertian bahan ajar tersebut, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar adalah segala bentuk bahan atau materi, disusun secara sistematis yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar dengan menampilkan semua kompetensi yang akan dikuasai peserta didik sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan untuk peserta didik belajar.

Fungsi penggunaan bahan ajar menurut Hamdani (2011:121) adalah sebagai berikut.

1. Pedoman bagi guru dalam proses pembelajaran, sekaligus merupakan substansi kompetensi yang harus diajarkan kepada peserta didik
2. Pedoman bagi peserta didik dalam proses pembelajaran, sekaligus merupakan substansi kompetensi yang harus dikuasai

### 3. Alat evaluasi pencapaian hasil belajar

Bahan ajar disusun dengan tujuan:

- a. Menyediakan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dengan mempertimbangkan kebutuhan peserta didik, yakni bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik dan *setting* atau lingkungan sosial peserta didik.
- b. Membantu peserta didik dalam memperoleh alternatif bahan ajar di samping buku-buku teks yang terkadang sulit diperoleh.
- c. Memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran (Depdiknas. 2008: 9).
- d. Menjadikan kegiatan pembelajaran lebih menarik dengan bahan ajar yang bervariasi sehingga kegiatan pembelajaran tidak monoton, tidak terpaku oleh satu sumber buku, atau di dalam kelas (Hamdani, 2011: 122)

Menurut Depdiknas (2008:11), bahan ajar dapat dikelompokkan berdasarkan teknologi yang digunakan menjadi empat kategori, yaitu (1) bahan ajar visual, (2) bahan ajar audio, (3) bahan ajar audio-visual, dan (4) bahan ajar multimedia interaktif. Bahan ajar visual dapat berupa bahan ajar cetak seperti handout, buku, modul, Lembar Kerja Peserta didik (LKS), brosur, *leaflet*, *wallchart*, foto/gambar dan non cetak seperti model/maket. Bahan ajar audio seperti kaset, radio, piringan hitam dan *compact disk audio*. Bahan ajar audio-visual seperti *video compactt disk* dan film. Sedangkan bahan ajar multimedia interaktif dapat berupa CAI (*Computer*

*Assisted Instruction*), *Compact Disk (CD)*, multimedia pembelajaran interaktif, dan bahan ajar berbasis *web (web based learning)*.

Menurut Hamdani (2011: 122-123) ruang lingkup bahan ajar mencakup:

- 1) judul, mata pelajaran, kompetensi dasar, indikator, dan tujuan pembelajaran.
- 2) petunjuk belajar (petunjuk peserta didik atau guru), berisi tentang penjelasan cara penggunaan suatu bahan ajar yang akan dipelajari dalam sebuah kegiatan pembelajaran.
- 3) kompetensi yang akan dicapai. Materi pembelajaran seharusnya relevan atau ada hubungannya dengan kompetensi yang hendak dicapai.
- 4) informasi pendukung. Informasi ini bertujuan agar peserta didik tertarik dan dapat lebih jelas dalam memahami subbahasan dari bahan ajar. Contoh foto atau ilustrasi, kotak kecil (*insert*) yang berfungsi untuk memperjelas materi yang perlu dipahami.
- 5) latihan-latihan, yang terdapat pada akhir subbab, akhir bab, akhir semester I atau semester II.
- 6) petunjuk kerja, dapat berupa lembar kerja peserta didik.
- 7) evaluasi.

## **B. Modul**

Menurut Nasution (2011: 205), “modul adalah suatu unit lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu peserta didik dalam mencapai sejumlah tujuan

yang telah dirumuskan secara khusus dan jelas”. Modul menurut Prastowo (2011: 106) adalah sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik sehingga peserta didik dapat belajar sendiri (mandiri) dengan bantuan atau bimbingan yang minimal dari pendidik. Modul menurut Hamdani (2011: 219-220) adalah sarana pembelajaran dalam bentuk tertulis atau cetak yang disusun secara sistematis, memuat materi pembelajaran, metode, tujuan pembelajaran berdasarkan kompetensi dasar atau indikator pencapaian kompetensi, petunjuk kegiatan belajar mandiri (*self instructional*), dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menguji diri sendiri melalui latihan yang disajikan dalam modul tersebut.

Berdasarkan beberapa pandangan di atas dapat disimpulkan bahwa modul merupakan sarana pembelajaran yang berdiri sendiri dan disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menguji diri sendiri melalui latihan yang disajikan dalam modul tersebut.

Sistem pembelajaran modul dapat memberikan kesempatan yang lebih banyak kepada peserta didik untuk belajar mandiri, membaca uraian, petunjuk di dalam lembar kegiatan, dan menjawab pertanyaan-pertanyaan serta melaksanakan tugas-tugas yang harus diselesaikan. Oleh karena itu, peserta didik dalam batas-batas tertentu dapat maju sesuai kecepatan dan kemampuan masing-masing (Mulyasa, 2009: 234).

Fungsi modul sebagai bahan ajar menurut Prastowo (2011: 107) adalah sebagai berikut ini:

1. Bahan ajar mandiri. Peserta didik dapat meningkatkan kemampuan belajar mandiri tanpa tergantung kepada guru.
2. Pengganti fungsi pendidik. Peserta didik dapat menjelaskan materi pembelajaran sehingga mudah dipahami.
3. Sebagai alat evaluasi. Peserta didik dapat mengukur dan menilai sendiri tingkat penguasaan materi yang dipelajari.
4. Sebagai bahan rujukan bagi peserta didik.

Tujuan digunakannya modul didalam proses belajar mengajar menurut ialah:

- a. Tujuan pendidikan dapat tercapai secara efisien dan efektif
- b. Murid dapat mengikuti program pendidikan sesuai dengan kecepatan dan kemampuannya sendiri
- c. Murid dapat melakukan kegiatan belajar sendiri, baik dibawah bimbingan atau tanpa bimbingan guru
- d. Murid dapat menilai atau mengetahui hasil belajarnya sendiri
- e. Murid menjadi pusat kegiatan belajar mengajar
- f. Kemajuan peserta didik dapat diikuti melalui evaluasi yang dilakukan pada setiap modul berakhir
- g. Modul disusun berdasarkan konsep "*Mastery Learning*", yaitu konsep yang menekankan bahwa murid harus secara optimal menguasai materi pelajaran yang disajikan pada modul (Suryosubroto, 1983:18)

h. Melatih kejujuran peserta didik (Prastowo, 2011:108)

Menurut Depdiknas (2008: 3-5), Karakteristik modul yang baik dan menarik adalah sebagai berikut.

- 1) *Self Instructional*; yaitu melalui modul tersebut seseorang atau peserta belajar mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain.
- 2) *Self Contained*; yaitu seluruh materi pembelajaran dikemas ke dalam satu kesatuan yang utuh.
- 3) *Stand Alone* (berdiri sendiri); yaitu modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media pembelajaran lain.
- 4) *Adaptive*; modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel digunakan.
- 5) *User Friendly*; modul hendaknya bersahabat dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon, mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti serta menggunakan istilah yang umum digunakan merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

Modul sebagai bahan ajar memiliki unsur-unsur sendiri. Unsur yang terdapat pada modul menurut Suryosubroto (1983: 22) adalah:

a) Pedoman guru

Pedoman guru berisi petunjuk penggunaan berisi petunjuk-petunjuk pengajaran dilakukan oleh guru.

b) Lembar kegiatan peserta didik

Lembaran ini memuat materi pelajaran yang harus dikuasai peserta didik. Materi dalam lembaran kegiatan disusun sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Dalam lembar kegiatan ini juga tercantum kegiatan-kegiatan yang harus dilakukan peserta didik.

c) Lembaran kerja

Lembaran kerja ini digunakan untuk menjawab atau mengerjakan soal-soal latihan, tugas-tugas atau masalah yang harus dipecahkan yang menyertai lembaran kegiatan.

d) Kunci lembaran kerja

Kunci lembaran kerja bertujuan agar peserta didik berkesempatan mengoreksi jawaban yang telah dikerjakan pada lembaran kerja.

e) Lembaran tes

Lembaran tes ini merupakan alat evaluasi yang berisi soal-soal untuk menilai keberhasilan peserta didik dalam menguasai materi pada modul.

f) Kunci lembaran evaluasi

Kunci lembaran evaluasi dibuat oleh penulis sebagai alat koreksi terhadap lembaran tes atau evaluasi yang telah dikerjakan.

Modul sebagai bahan ajar hendaknya memperhatikan berbagai prinsip dalam penyusunannya. Prinsip penyusunan modul antara lain:

1. Disusun dari materi yang lebih mudah dipahami
2. Menekankan pengulangan dengan tujuan untuk memperkuat pemahaman
3. Umpan balik yang positif akan memberikan penguatan terhadap peserta didik
4. Memotivasi merupakan salah satu upaya yang dapat menentukan keberhasilan belajar
5. Latihan dan tugas untuk menguji pemahaman peserta didik (Hamdani, 2011: 221)

Langkah-langkah dalam penyusunan modul adalah sebagai berikut:

- a. Merumuskan tujuan pembelajaran secara jelas dan spesifik yang bertujuan untuk mengamati tingkah laku peserta didik
- b. Mengurutkan tujuan-tujuan pembelajaran untuk menentukan langkah-langkah diikuti dalam modul
- c. Melakukan tes diagnostik untuk mengukur pengetahuan dan kemampuan peserta didik serta latar belakang peserta didik sebagai prasyarat untuk penyusunan modul
- d. Menentukan alasan pentingnya modul bagi peserta didik
- e. Merencanakan kegiatan belajar untuk membantu dan membimbing peserta didik dalam mencapai kompetensi-kompetensi yang dirumuskan dalam bentuk tujuan pembelajaran

- f. Menyusun *post-test* untuk mengukur hasil belajar peserta didik
- g. Menyiapkan sumber-sumber lain berupa bacaan yang dibutuhkan peserta didik untuk memahami materi (Nasution, 2011: 217-218)

### **C. E-modul**

Menurut Gunawan dalam Sugianto (2013: 102), modul elektronik adalah sebuah bentuk penyajian bahan ajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang disajikan dalam bentuk format elektronik yang di dalamnya terdapat animasi, audio, navigasi yang membuat pengguna lebih interaktif dengan program. Sifat e-modul yang interaktif dalam proses pembelajaran dengan melibatkan tampilan audio, visual, *sound*, *movie*, dan yang lainnya serta penggunaan yang mudah dipahami dapat dijadikan media pembelajaran yang baik.

Menurut Suarsana dan Mahayukti (2013: 226), e-modul merupakan tampilan informasi dalam format buku yang disajikan secara elektronik dengan menggunakan hard disk, disket, CD, atau flash disk dan dapat dibaca dengan menggunakan komputer atau alat pembaca buku elektronik. Kelebihan e-modul dibandingkan modul cetak adalah sifatnya yang interaktif, navigasi yang mudah, adanya gambar, audio, video dan animasi serta dilengkapi tes/kuis formatif yang memungkinkan umpan balik otomatis dengan segera.

Menurut Kemendikbud (2017: 3), karakteristik dari e-modul diantaranya:

1. *Self instructional*, siswa mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain
2. *Contained*, seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul utuh
3. *Stand alone*, modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain
4. *Adaptif*, modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi
5. *User friendly*, modul hendaknya juga memenuhi kaidah akrab bersahabat/akrab dengan pemakainya
6. Konsisten dalam penggunaan font, spasi dan tata letak
7. Disampaikan dengan menggunakan suatu media elektronik berbasis komputer
8. Memanfaatkan berbagai fungsi media elektronik sehingga disebut sebagai multimedia
9. Memanfaatkan berbagai fitur yang ada pada aplikasi software
10. Perlu didesain secara cermat (memperhatikan prinsip pembelajaran)

*Software* yang digunakan dalam menyajikan modul agar dapat tampilan elektronik adalah flipbook maker . Flipbook maker adalah sebuah *software* yang berfungsi untuk membuka setiap halaman menjadi layaknya sebuah buku. *Software* flipbook maker ini dapat membuat dan mengubah file

pdf, *image/photo* menjadi sebuah buku atau album fisik ketika dibuka per halamannya. Hasil akhir dapat disimpan dalam format .swf, .exe, .html (Wijayanto dan Zuhri, 2014: 626).

Menurut Kemendikbud (2017: 3) ada beberapa keunggulan dan kelemahan dari e-modul. Keunggulan e-modul adalah sebagai berikut.

- a. Meningkatkan motivasi belajar peserta didik karena tugas pelajaran dibatasi dengan jelas dan sesuai kemampuan
- b. Dapat mengetahui tingkat ketuntasan peserta didik setelah melakukan evaluasi
- c. Bahan pelajaran terbagi merata dalam satu semester
- d. Pendidikan lebih berarti karena bahan pelajaran disusun menurut jenjang akademik
- e. Penyajian lebih interaktif dan dinamis dari pada modul cetak
- f. Unsur verbalisme yang terlalu tinggi pada modul cetak dapat dikurangi dengan menyajikan unsur visual dengan penggunaan video tutorial.

Kelemahan e-modul adalah:

- a. Biaya pengembangan bahan tinggi dan waktu yang dibutuhkan lama.
- b. Menentukan disiplin belajar yang tinggi yang mungkin kurang dimiliki oleh peserta didik pada umumnya dan peserta didik yang belum matang pada khususnya.
- c. Membutuhkan ketekunan yang lebih tinggi dari fasilitator untuk terus menerus memantau proses belajar peserta didik, memberi motivasi dan konsultasi secara individu setiap waktu peserta didik membutuhkan.

#### **D. Pendekatan saintifik**

Pembelajaran saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengkonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang ditemukan (Hosnan, 2014: 34). Menurut Majid (2014: 70), pendekatan saintifik dimaksudkan untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik dalam mengenal, memahami berbagai materi, menggunakan pendekatan ilmiah, bahwa informasi bisa berasal dari mana saja, kapan saja, tidak bergantung pada informasi searah dari guru. Oleh karena itu, kondisi pembelajaran diharapkan untuk mendorong peserta didik dalam mencari tahu dari berbagai sumber, bukan diberi tahu.

Penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran tidak hanya fokus pada bagaimana mengembangkan kompetensi peserta didik dalam melakukan observasi atau eksperimen, namun bagaimana mengembangkan pengetahuan dan keterampilan berpikir sehingga dapat mendukung aktivitas kreatif dalam berinovasi atau berkarya (Musfiqon dan Nurdyansyah, 2015: 51).

Menurut Hosnan (2014: 37), beberapa prinsip pendekatan saintifik dalam kegiatan pembelajaran adalah sebagai berikut.

1. Pembelajaran berpusat pada peserta didik.
2. Pembelajaran membentuk *students self concept*.
3. Pembelajaran terhindar dari verbalisme.
4. Pembelajaran memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengasimilasi dan mengakomodasi konsep, hukum, dan prinsip.
5. Pembelajaran mendorong terjadinya peningkatan kemampuan berpikir peserta didik.
6. Pembelajaran meningkatkan motivasi belajar peserta didik dan motivasi mengajar guru.
7. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melatih kemampuan dalam komunikasi.
8. Adanya proses validasi terhadap konsep, hukum, dan prinsip yang dikonstruksi peserta didik dalam struktur kognitifnya.

Karakteristik pembelajaran dengan metode pendekatan saintifik adalah sebagai berikut.

- a. Berpusat pada peserta didik
- b. Melibatkan keterampilan proses sains dalam mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip.
- c. Melibatkan proses-proses kognitif yang potensial dalam merangsang perkembangan berpikir tingkat tinggi peserta didik
- d. Dapat mengembangkan karakter peserta didik (Hosnan, 2014: 36)

Langkah-langkah pendekatan saintifik diantaranya :

1) Mengamati

Menurut Majid (2014: 5), kegiatan ini bertujuan agar pembelajaran berkaitan erat dengan konteks situasi nyata yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Proses mengamati fakta atau fenomena mencakup mencari informasi, melihat, mendengar, membaca dan atau menyimak. Dalam kegiatan mengamati, guru membuka secara luas dan bervariasi kesempatan peserta didik untuk melakukan pengamatan melalui kegiatan: melihat, menyimak, mendengar dan membaca (Majid, 2014: 77). Kegiatan mengamati dalam pembelajaran dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Menentukan objek apa yang akan diobservasi
- b) Membuat pedoman observasi sesuai dengan lingkup objek yang akan diobservasi
- c) Menentukan secara jelas data-data apa yang perlu diobservasi, baik primer maupun sekunder
- d) Menentukan dimana tempat objek yang akan diobservasi
- e) Menentukan secara jelas bagaimana observasi akan dilakukan untuk mengumpulkam data agar berjalan mudah dan lancar
- f) Menentukan cara dan melakukan pencatatan atas hasil observasi, seperti menggunakan buku catatan, kamera, *tape*

*recorder*, video perekam, dan alat-alat tulis lainnya (Hosnan, 2014: 42-43)

## 2) Menanya

Kegiatan ini dilakukan sebagai salah satu proses untuk membangun pengetahuan peserta didik dalam bentuk konsep, prinsip, prosedur, hukum dan teori, hingga berpikir metakognitif (Majid, 2014: 5). Kegiatan ini dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami peserta didik dari apa yang diamati atau berupa pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (Hosnan, 2014: 48). Majid (2014: 79) mengidentifikasi sembilan fungsi bertanya dalam proses pembelajaran antara lain sebagai berikut ini.

- a) Membangkitkan rasa ingin tahu, minat, dan perhatian peserta didik tentang suatu topik pembelajaran
- b) Mendorong dan menginspirasi peserta didik untuk aktif belajar serta mengembangkan pertanyaan dari dan untuk dirinya sendiri
- c) Mengetahui kesulitan belajar peserta didik dan merancang solusinya
- d) Menstrukturkan tugas-tugas dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menunjukkan sikap, keterampilan, dan pemahamannya terhadap materi yang diberikan

- e) Mendorong keterampilan peserta didik dalam berbicara, mengajukan pertanyaan dan memberikan jawaban secara logis, sistematis dengan menggunakan bahasa yang baik dan benar
  - f) Mendorong partisipasi peserta didik dalam berdiskusi, mengungkapkan pendapat, dan mengembangkan kemampuan berpikir, dan dapat menarik kesimpulan. Membangun sikap keterbukaan untuk saling memberi dan menerima pendapat atau gagasan serta mengembangkan sikap toleransi dalam kelompok.
  - g) Membiasakan peserta didik berpikir spontan dan cepat, serta sigap dalam merespon persoalan yang tiba-tiba muncul
  - h) Melatih kesantunan dalam berbicara dan membangkitkan kemampuan berempati satu sama lain
- 3) Mencoba/mengumpulkan data/informasi

Kegiatan ini bermanfaat untuk meningkatkan keingintahuan peserta didik untuk memperkuat pemahaman konsep dan prinsip/prosedur dengan mengumpulkan data, mengembangkan kreativitas, dan keterampilan prosedural. Kegiatan ini mencakup merencanakan, merancang, dan melaksanakan kegiatan, serta memperoleh, menyajikan, dan mengolah data/informasi. Pemanfaatan sumber belajar termasuk teknologi informasi dan komunikasi sangat disarankan dalam kegiatan ini (Majid, 2014: 5). Menurut Hosnan (2014: 57), aktivitas mengumpulkan informasi

dilakukan melalui eksperimen, membaca sumber lain, mengamati objek/kejadian/aktivitas wawancara dengan narasumber, dan sebagainya. Kompetensi yang diharapkan adalah mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar sepanjang hayat.

#### 4) Mengasosiasi/mengolah informasi/menalar

Kegiatan ini bertujuan untuk membangun kemampuan berpikir dan bersikap ilmiah. Data yang diperoleh dibuat klasifikasi, diolah, dan ditemukan hubungan-hubungan yang spesifik. Kegiatan ini dirancang oleh guru melalui situasi yang direayasa dalam kegiatan tertentu sehingga peserta didik melakukan aktifitas antara lain menganalisis data, mengelompokkan, membuat kategori, menyimpulkan, dan memprediksi/mengestimasi dengan memanfaatkan lembar kerja diskusi atau praktik. Hasil kegiatan mencoba dan mengasosiasi memungkinkan peserta didik berpikir kritis dan tingkat tinggi hingga berpikir metakognitif (Majid, 2014: 5). Menurut Hosnan (2014: 68), kegiatan mengasosiasi adalah memproses informasi yang sudah dikumpulkan, baik terbatas dari hasil kegiatan mengumpulkan informasi maupun hasil dari kegiatan mengamati. Kegiatan mengasosiasi dilakukan untuk menemukan keterkaitan

suatu informasi dengan informasi lainnya, menemukan pola dari keterkaitan informasi tersebut.

#### 5) Mengkomunikasikan

Kegiatan ini merupakan sarana untuk menyampaikan hasil konseptualisasi dalam bentuk lisan, tulisan, gambar/sketsa, diagram, atau grafik. Kegiatan ini dilakukan agar peserta didik mampu mengkomunikasikan pengetahuan, keterampilan, dan penerapannya, serta kreasi peserta didik melalui presentasi, membuat laporan, dan atau unjuk karya (Majid, 2014 : 5).

Tujuan pembelajaran dengan pendekatan saintifik didasarkan pada keunggulan pendekatan tersebut. Beberapa tujuan pembelajaran dengan pendekatan saintifik menurut Hosnan (2014: 36-37) adalah sebagai berikut.

- a) Untuk meningkatkan kemampuan intelek, khususnya kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.
- b) Untuk membentuk kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan suatu masalah secara sistematis.
- c) Untuk menciptakan kondisi pembelajaran dimana peserta didik merasa bahwa belajar merupakan suatu kebutuhan
- d) Untuk memperoleh hasil belajar yang tinggi.
- e) Untuk melatih peserta didik dalam mengkomunikasikan ide-ide, khususnya dalam menulis artikel ilmiah.
- f) Untuk mengembangkan karakter peserta didik.

## **E. Karakteristik materi sistem koloid**

Sistem koloid merupakan salah satu materi kimia yang terdapat dalam Kurikulum 2013 yang diajarkan dikelas XI SMA/MA pada semester 2. Kompetensi dasar yang harus dicapai peserta didik dalam pembelajaran ini adalah:

- 3.14 Mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya.
- 4.14 Membuat makan atau produk lain yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid

Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) pembelajaran adalah:

- 3.14.1 Mengklasifikasi larutan, koloid, dan suspensi
- 3.14.2 Mengelompokkan jenis koloid berdasarkan fase terdispersi dan fase pendispersi
- 3.14.3 Membedakan koloid liofil dan liofob
- 3.14.4 Menjelaskan sifat-sifat koloid (optik, kinetik, listrik, adsorpsi, koagulasi, dan dialisis)
- 3.14.5 Menjelaskan proses pembuatan koloid di laboratorium
- 3.14.6 Menganalisis peranan koloid dalam kehidupan sehari-hari
- 4.14.1 Melakukan pembuatan koloid dalam kehidupan sehari-hari

Materi sistem koloid dapat dijabarkan dalam 4 dimensi pengetahuan yaitu sebagai berikut:

#### 1. Fakta

- a. Selai, mayones, susu, tinta, dan kabut merupakan contoh koloid (Keenan, 1999)
- b. Nama koloid diberikan oleh Thomas Graham pada tahun 1861 (Purba, 2006)
- c. Ukuran partikel koloid antara 1-100 nm (Petrucci, 1985).
- d. Diameter partikel koloid antara  $10^{-7}$  m dan  $10^{-9}$  m (Achmad, 2001).
- e. Efek tyndall pertama kali diamati oleh tyndall pada tahun 1869 (Petrucci, 1985).
- f. Gerak brown ditemukan oleh Robert Brown pada tahun 1827 (Keenan, 1999).

#### 2. Konsep

- a. Campuran adalah dua zat murni atau lebih yang bergabung dengan zat sembarang (Syukri, 1999)
- b. Campuran homogen adalah suatu campuran yang mengandung satu fasa sehingga sifat dan komposisinya sama (Syukri, 1999)
- c. Campuran heterogen adalah Suatu campuran yang mengandung dua fasa atau lebih (Syukri, 1999)
- d. Koloid adalah campuran dari zat yang tidak dapat bercampur, yang terdiri dari dua fasa yaitu fasa terdispersi dan medium pendispersi (Achmad, 2001)

- e. Suspensi adalah partikel zat yang berukuran lebih besar dari koloid yang tersebar dalam zat lain (Syukri, 1999)
- f. Larutan adalah campuran dua macam zat atau lebih sehingga membentuk satu fasa (Syukri, 1999)
- g. Fase terdispersi adalah komponen yang jumlahnya lebih sedikit dalam suatu koloid, mirip dengan zat terlarut dalam larutan (Purba, 2006)
- h. Medium pendispersi adalah komponen yang jumlahnya lebih banyak dalam suatu koloid (Purba, 2006)
- i. Sol adalah koloid dari partikel padat yang terdispersi dalam zat cair (Purba, 2006)
- j. Emulsi adalah koloid dari zat cair yang terdispersi dalam zat cair lain (Purba, 2006)
- k. Buih adalah koloid dari gas yang terdispersi dalam zat cair (Purba, 2006)
- l. Efek Tyndall adalah peristiwa penghamburan cahaya oleh partikel koloid kesegala arah (Keenan, 1999)
- m. Gerak Brown adalah gerakan zig-zag partikel koloid yang terus menerus dalam suatu medium pendispersi dan hanya dapat diamati oleh mikroskop ultra (Keenan, 1999)
- n. Adsorpsi adalah peristiwa penyerapan suatu zat pada permukaan suatu partikel koloid (Keenan, 1999)

- o. Elektroforesis adalah pergerakan partikel-partikel koloid yang bermuatan oleh pengaruh medan listrik (Achmad, 2001).
- p. Koagulasi adalah proses penggumpalan/ pengendapan partikel-partikel koloid(Achmad, 2001)
- q. Dialisis adalah teknik pemisahan ion dari koloid dengan melewati pori-pori suatu selaput semipermeabel (Keenan, dkk. 1999)

### 3. Prinsip

- a. Jika temperatur pada koloid dinaikan, maka semakin cepat laju gerakan brown (Keenan, 1999)
- b. Jika koloid bermuatan sejenis, maka partikel koloid saling tolak-menolak yang dapat mengatasi gaya gravitasi (Petrucci, 2007)
- c. Jika partikel koloid saling bertumbukan, maka lama kelamaan dapat terbentuk partikel yang cukup besar dan akhirnya mengendap (Purba, 2006)
- d. Jika partikel koloid mempunyai permukaan yang relatif luas, maka koloid mempunyai daya adsorpsi yang besar (Purba, 2006)
- e. Jika sistem koloid yang berbeda muatan dicampurkan, maka akan menyebabkan koagulasi dan akhirnya mengendap (Sudarmo, 2006)

### 4. Prosedur

- a. Langkah kerja percobaan membedakan larutan, koloid dan suspensi
- b. Langkah kerja percobaan membuktikan sifat koloid (efek tyndall)
- c. Cara atau metode pembuatan koloid

- d. Langkah kerja percobaan penerapan koloid dalam kehidupan sehari-hari (penjernihan air)

Materi sistem koloid yang akan dibahas sebagai berikut:

- a. Jenis koloid
- b. Sifat koloid
- c. Pembuatan koloid
- d. Peranan koloid dalam kehidupan sehari-hari dan industri

#### **F. Model Pengembangan Plomp**

Salah satu model pengembangan yang dapat digunakan dalam pelaksanaan penelitian pengembangan pendidikan adalah model pengembangan plomp yang dikembangkan oleh Tjeerd Plomp. Tahap-tahap penelitian yang terdapat dalam model pengembangan plomp yaitu:

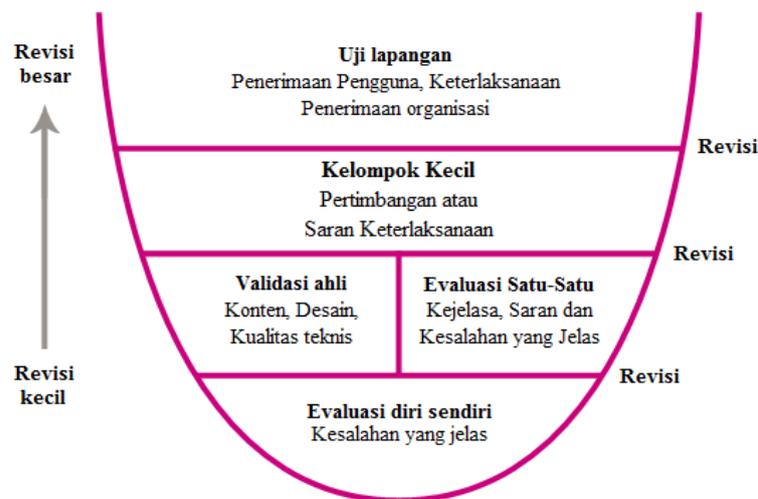
1. *Preliminary Research* (Tahap Investigasi Awal)

Salah satu unsur penting dalam proses desain adalah mendefinisikan masalah (*defining the problem*). Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis peserta didik, dan analisis konsep.

2. *Prototyping stage* (tahap pembentukan prototipe)

Tahap ini merupakan tahap penetapan pedoman design, mengoptimalkan prototipe melalui penelitian skala kecil (*micro cycle of research*) dengan evaluasi formatif, dan revisi. Evaluasi formatif ini bertujuan untuk meningkatkan dan menyempurnakan prototipe yang dihasilkan (Plomp, 2007: 15). Evaluasi formatif dapat dilakukan secara

kontinu atau periodik (pada awal, tengah, maupun akhir). Evaluasi formatif lebih memfokuskan pada pencapaian hasil pada setiap tahap yang telah direncanakan untuk dievaluasi. Oleh karena itu, informasi yang telah didapatkan dari hasil evaluasi formatif harus segera dianalisis guna memberikan gambaran kepada peneliti, mengenai perlu tidaknya dilakukan program perbaikan (Sukardi, 2011: 58). Berikut merupakan gambaran evaluasi formatif yang dikemukakan oleh Tessmer.



Gambar 1. Tahapan Evaluasi Formatif Tessmer (Plomp, 2007: 28)

Pada gambar 1 dapat dilihat metode evaluasi yang digunakan pada penelitian adalah sebagai berikut.

- a. Evaluasi sendiri (*Self Evaluation*), digunakan daftar cek (*checklist*) dari karakteristik atau spesifikasi desain.
- b. Tinjauan ahli (*Expert Review*), para ahli memberikan penilaian dan saran-saran terhadap produk yang dikembangkan.
- c. *One to One Evaluation*, bertujuan untuk meminta masukan mengenai produk yang dikembangkan

- d. Kelompok kecil (*Micro Evaluation or Small Group*), dilakukan dengan memberikan angket praktikalitas kepada peserta didik.
- e. Uji coba kelompok besar (*Field Test*), bertujuan untuk mengukur praktikalitas produk yang dikembangkan.

### 3. *Assessment phase* (tahap penilaian)

Pada tahap ini dilakukan penilaian terhadap produk yang dikembangkan untuk mengetahui apakah prototipe yang dihasilkan telah memenuhi spesifikasi yang ditentukan (Plomp, 2007: 15).

## **G. Validitas dan Praktikalitas**

### **1. Validitas**

Validitas merupakan tingkat ketepatan tes tersebut dalam mengukur materi dan perilaku yang harus diukur ( Mudjijo, 1995: 40). Ada 2 jenis validitas yang digunakan untuk menyatakan bahwa bahan ajar yang dikembangkan adalah valid, yaitu:

#### a. Validitas isi (*content validity*)

Validitas isi dari suatu bahan ajar adalah validitas yang diperoleh setelah dilakukan penganalisan, penelusuran atau pengujian terhadap isi yang terkandung dalam bahan ajar (Sudijono, 2011: 164). Validitas isi juga mempunyai peran penting untuk tes pencapaian hasil belajar. Validitas isi biasanya ditentukan melalui pertimbangan para ahli (Sukardi, 2011: 33).

b. Validitas konstruksi (*construct validity*)

Secara etimologis, kata konstruksi mengandung arti susunan, kerangka atau rekaan. Jadi suatu bahan ajar memiliki validitas konstruk apabila ditinjau dari segi susunan dan kerangka dapat mencerminkan suatu konstruksi. Validitas konstruk menunjukkan konsisten internal antar komponen-komponen dari bahan ajar (Sudijono, 2011: 164).

Indikator yang dinilai oleh pakar mencakup komponen isi, komponen kebahasaan, komponen penyajian, dan komponen kegrafisan. Hal ini sesuai dengan depdiknas (2008: 28) yang menyatakan bahwa:

Komponen evaluasi mencakup isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafisan. Komponen isi mencakup, antara lain:

- a. Kesesuaian dengan SK, KD
- b. Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar
- c. Kebenaran substansi materi pembelajaran
- d. Manfaat untuk penambahan wawasan

Komponen penyajian antara lain mencakup:

- a. Kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai
- b. Urutan sajian
- c. Pemberian motivasi, daya tarik
- d. Interaksi (pemberian stimulus dan respon)
- e. Kelengkapan informasi

Komponen kebahasaan antara lain mencakup:

- a. Keterbacaan
- b. Kejelasan informasi
- c. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar
- d. Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat)

Komponen Kegrafisan antara lain mencakup:

- a. Penggunaan *font*; jenis dan ukuran
- b. *Lay out* atau tata letak
- c. Ilustrasi, gambar, foto

d. Desain tampilan

## 2. Uji Praktikalitas

Menurut Latisma (2011: 47), suatu alat ukur dikatakan praktis apabila alat ukur tersebut mudah dan murah. Mudah dapat diartikan ke dalam pengadministrasian, penskoran, dan penginterpretasikan. Mudah diadministrasikan berarti para pembuat instrumen dapat melaksanakan instrument dengan baik dan pelaksana tes dengan mudah memahaminya, tidak rumit bentuknya dan sederhana bahasanya. Sedangkan murah merujuk kepada biaya yang tidak terlalu tinggi dan dapat dilaksanakan dalam periode tertentu.

Bahan ajar dikatakan praktis jika dapat digunakan untuk melaksanakan pembelajaran secara logis dan berkesinambungan, tanpa banyak masalah. Pertimbangan praktikalitas dapat dibuat dari aspek-aspek berikut.

- a. Memiliki kemudahan administrasi seperti mudah diatur, disimpan dan mudah digunakan setiap waktu
- b. Waktu yang diperlukan dalam proses administrasi sebaiknya singkat, cepat dan tepat
- c. Mudah diinterpretasikan oleh guru ahli maupun guru yang kurang mendapat latihan di bidang instrumen evaluasi
- d. Instrumen yang memiliki ekivalensi sama dapat juga digunakan sebagai pengganti atau variasi instrumen

- e. Karakteristik instrumen evaluasi sebaiknya memiliki biaya murah sehingga dapat dijangkau oleh guru atau sekolah yang menggunakannya (Sukardi, 2011: 52).

## H. Penelitian Relevan

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian pengembangan yang menghasilkan produk berupa *e-modul* berbasis pendekatan saintifik pada materi sistem koloid kelas XI SMA/MA. Penelitian yang relevan diperlukan sebagai acuan dalam kegiatan penelitian untuk menambah wawasan dan pengetahuan terkait penelitian yang dilakukan, diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Penelitian Wayan Bayu Permana dkk (2017) dengan judul “Pengembangan *E-modul* Berbasis Project Based Learning pada Mata pelajaran Pemograman Berorientasi Objek Kelas XI RPL Di SMK Negeri 2 Tabanan”. Hasil penelitian ini termasuk penggolongan kategori respon positif karena respon peserta didik terhadap pengembangan *e-modul* ini memperoleh rata-rata sebesar 63,93.
2. Penelitian Alif Satria Egar Santosa (2017) dengan judul: Pengembangan *E-modul* Berbasis model Pembelajaran Problem Based Learning pada Mata Pelajaran Administrasi Jaringan Kelas XII Teknik Komputer dan Jaringan Di SMK TI Bali Global Singaraja”. Hasil penelitian diperoleh rata-rata respon peserta didik sebesar 65,67 yang dapat digolongkan kedalam respon positif.

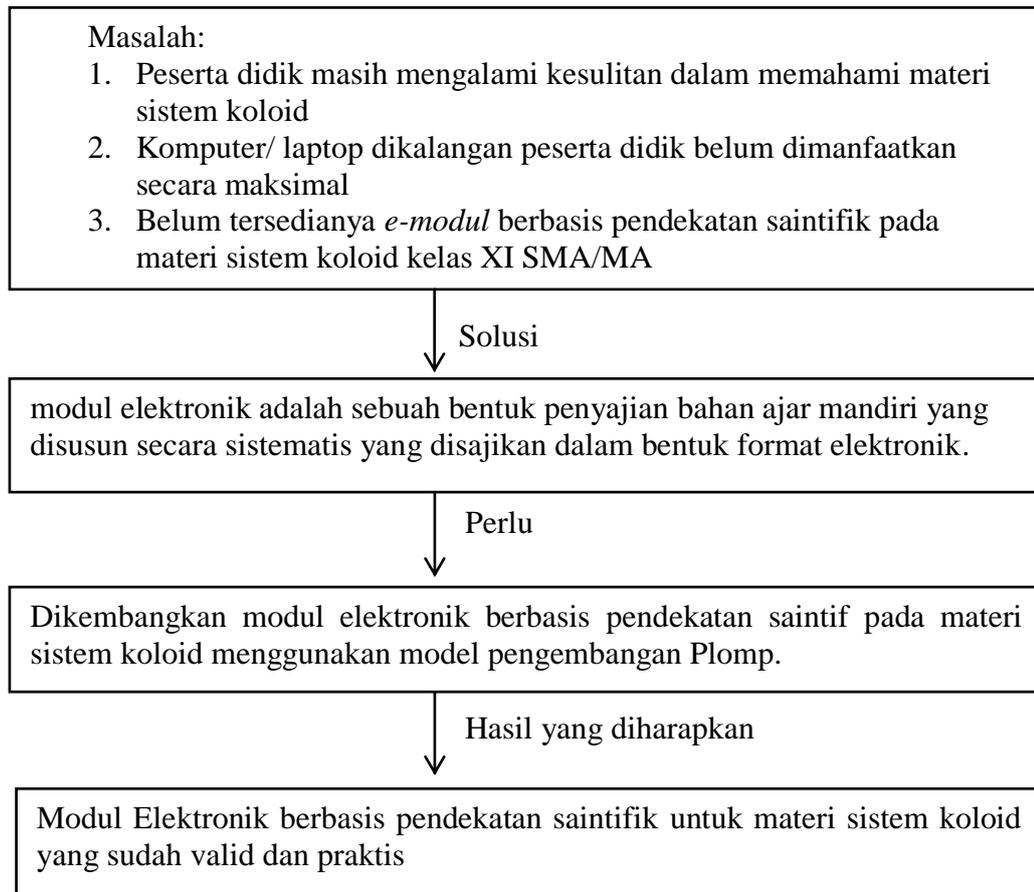
3. Penelitian Rila Andriani (2018) dengan judul “Pengembangan *E-modul* Reaksi Oksidasi dan Reduksi Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Kelas X SMA/MA”. Hasil penelitian ini memiliki tingkat validitas sangat tinggi dengan nilai momen kapa sebesar 0,90 dan tingkat praktikalitas sangat tinggi dari guru dengan nilai momen kapa sebesar 0,88 dan tinggi dari peserta didik dengan nilai momen kapa sebesar 0,71 sehingga dapat dijadikan salah satu alternatif bahan ajar yang akan digunakan dalam pembelajaran.
4. Penelitian Putri Nabila (2018) dengan judul “ Pengembangan *E-modul* Sistem Periodik Unsur Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Kelas X SMA/MA”, Hasil penelitian yang diperoleh bahwa *E-modul* Sistem Periodik Unsur Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Kelas X SMA/MA yang valid dan praktis sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu bahan ajar alternatif untuk guru dan sebagai sumber belajar untuk peserta didik.

Berdasarkan keempat penelitian di atas, terdapat kesamaan dan perbedaan dengan penelitian yang dilakukan. Penelitian pertama dan kedua terdapat kesamaan pada pengembangan *e-modul* namun berbeda pada basis dan materi yang dikembangkan. Penelitian ketiga dan keempat terdapat kesamaan pada pengembangan *e-modul* berbasis pendekatan saintifik namun berbeda pada materi kimia yang dikembangkan.

## **I. Kerangka Berfikir**

Materi sistem koloid merupakan salah satu materi pokok yang harus dikuasai peserta didik SMA/MA kelas XI semester genap. Penerapan sistem koloid dapat kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Materi sistem koloid bukan hanya sekedar hafalan tapi juga perlu pemahaman. Pembelajaran pada Kurikulum 2013 menekankan pada proses pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik dengan penerapan model pembelajaran tertentu. Pemilihan model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan di beberapa SMA yaitu SMAN 3 Padang, SMAN 7 Padang dan SMAN 8 Padang diketahui bahwa ketiga sekolah ini sudah menggunakan kurikulum 2013. Pembelajaran pada materi sistem koloid menggunakan bahan ajar berupa buku cetak, LKS dan PPT. Bahan ajar yang digunakan belum mampu melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik belum mampu menemukan konsep sendiri terhadap materi pelajaran. Pengembangan e-modul ini diharapkan mampu menuntun peserta didik menemukan konsep sendiri dalam proses pembelajaran dan dapat membantu peserta didik belajar mandiri.



Gambar 1. Kerangka Berpikir

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Simpulan**

Berdasarkan pengembangan dan uji coba terhadap e-modul berbasis pendekatan saintifik pada materi sistem koloid kelas XI SMA/MA yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. E-modul berbasis pendekatan saintifik pada materi sistem koloid kelas XI SMA/MA yang telah berhasil dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan Plomp.
2. E-modul berbasis pendekatan saintifik pada materi sistem koloid kelas XI SMA/MA memperoleh nilai kevalidan sebesar 0,97 dengan kategori sangat tinggi dan kepraktisan berdasarkan angket respon peserta didik dan guru secara berturut-turut sebesar 0,87 dan 0,92 dengan kategori kategori kepraktisan sangat tinggi.

#### **B. Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka penulis menyarankan hal-hal sebagai berikut.

1. Pelaksanaan pembelajaran sebaiknya dilakukan di laboratorium komputer.
2. Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan dapat melakukan uji efektifitas dari e-modul berbasis pendekatan saintifik pada materi sistem koloid yang dihasilkan terhadap hasil belajar peserta didik kelas XI SMA/MA

## KEPUSTAKAAN

- Achmad, Hiskia. 2001. *Kimia Larutan*. Bandung: PT Citra Aditya Bakti
- Andriani, Rilla. 2018. Pengembangan E-modul Reaksi Oksidasi dan Reduksi Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Kelas X SMA/MA. *Skripsi*
- Boslaugh, S. dan Paul A.W. (2008). *Statistics in a Nutshell, a desktop quick reference*. Beijing, Cambridge, Farnham, Köln, Sebastopol, Taipei, Tokyo: O'Reilly.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- DJ, Latisma. 2011. *Evaluasi Pendidikan*. Padang: UNP Press
- D R Sari, Hardeli, and Bayharti. (2018). Development of Chemistry Triangle Oriented Module on Topic of Reaction Rate for Senior High School Level Grade XI Chemistry Learning. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 335(2018) 012105 doi:10.1088/1757-899X/335/1/012105
- Ellizar, Hardeli, S Beltris, & R Suharni. (2018). Development of Scientific Approach Based on Discovery Learning Module. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 335(2018) 012101 doi:10.1088/1757899X/335/1/012101
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia
- Hosnan, M. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Keenan, Charles.W; Kleinfelter, D.C; dan Wood, J.H. 1999. *Ilmu Kimia Untuk Universitas*. Jakarta: Erlangga
- Kemendikbud. 2017. *Panduan Praktis Penyusunan e-Modul Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Majid, A. 2012. *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Majid, Abdul dan Chaerul Rochman. 2014. *Pendekatan Ilmiah dalam Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Rosdakarya.
- Mudjijo. 1995. *Tes Hasil Belajar*. Jakarta : Bumi Aksara
- Mulyasa, E. 2009. *Kurikulum Yang Disempurnakan*. Bandung : PT Remaja Rosyada