

**PENGEMBANGAN E-MODUL ASAM BASA
BERBASIS *DISCOVERY LEARNING*
UNTUK KELAS XI SMA/MA**

SKRIPSI

*“untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan”*



Oleh:

**Trihanto Setiadi
15035120/2015**

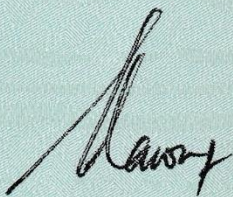
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGEMBANGAN E-MODUL ASAM BASA BERBASIS *DISCOVERY LEARNING* UNTUK KELAS XI SMA/MA

Nama : Trihanto Setiadi
NIM : 15035120
Program Studi : Pendidikan Kimia
Juruan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

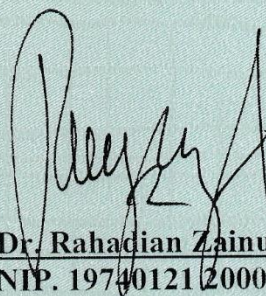
Mengetahui,
Ketua Jurusan Kimia



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

Padang, Mei 2019

Disetujui Oleh,
Pembimbing



Dr. Rahadian Zainul, S.Pd., M.Si
NIP. 19740121 200012 1 001

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

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

Judul : Pengembangan E-Modul Asam Basa Berbasis
***Discovery Learning* untuk Kelas XI SMA/MA**

Nama : Trihanto Setiadi

NIM : 15035120

Program Studi : Pendidikan Kimia

Jurusan : Kimia

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Mei 2019

Tim Penguji

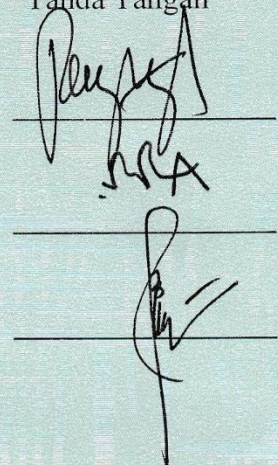
Nama

Tanda Tangan

1. Ketua : Dr. Rahadian Zainul, S.Pd., M.Si

2. Anggota : Dr. Andromeda, M.Si

3. Anggota : Dra. Bayharti, M.Sc



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Trihanto Setiadi
NIM/TM	: 15035120/2015
Tempat/tanggal Lahir	: Padang/11 Mei 1997
Program Studi	: Pendidikan Kimia
Jurusan	: Kimia
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Alamat	: Jalan Utama, Dadok Tunggul Hitam
No. HP/Telepon	: 081261966597
Judul Skripsi	: Pengembangan E-Modul Asam Basa Berbasis <i>Discovery Learning</i> untuk Kelas XI SMA/MA

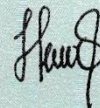
Dengan ini saya menyatakan bahwa:

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 ditandatangani **Asli** oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidabeneran di dalam 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, Mei 2019

Yang membuat pernyataan



Trihanto Setiadi
NIM. 15035120

ABSTRAK

Trihanto Setiadi. 2019. “Pengembangan E-Modul Asam Basa Berbasis *Discovery Learning* Untuk Kelas XI SMA/MA” *Skripsi*. Padang: Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Bahan ajar adalah salah satu faktor penunjang untuk tercapainya tujuan pembelajaran. Salah satu bahan ajar yang digunakan adalah modul. Dengan adanya perkembangan teknologi, maka dikembangkanlah bahan ajar dalam bentuk elektronik yaitu e-modul. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Model pengembangan yang digunakan adalah model 4-D (*four-D models*) yang terdiri dari 4 tahap yaitu: (1) *define* (pendefinisian), (2) *design* (perancangan), (3) *develop* (pengembangan) dan (4) *disseminate* (penyebaran). Penelitian ini dibatasi sampai tahap *develop* yaitu uji validitas dan praktikalitas. Instrumen penelitian yang digunakan berupa angket validitas dan praktikalitas. E-Modul divalidasi oleh 5 orang validator sedangkan uji praktikalitas dilakukan oleh 3 orang guru kimia dan 27 siswa kelas XI MIA SMA Pembangunan Laboratorium UNP. Data hasil uji validitas dan praktikalitas dianalisis menggunakan formula *kappa cohen*. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh rata-rata momen kappa uji validitas sebesar 0,953 dengan kategori kevalidan sangat tinggi dan rata-rata momen kappa dari praktikalitas guru sebesar 0,92 dan siswa sebesar 0,883 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi. Dengan demikian, disimpulkan bahwa e-modul asam basa berbasis *discovery learning* yang dihasilkan untuk siswa SMA/MA valid dan praktis.

Kata kunci: E-Modul, Asam Basa, *Discovery Learning*, *Research and Development (R&D)*, Model 4-D

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan nikmat-Nya yang selalu dicurahkan kepada seluruh hamba-Nya. Shalawat beserta salam dikirimkan kepada tauladan umat Islam yakni Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah dengan nikmat dan hidayah-Nya, peneliti telah dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**Pengembangan E-Modul Asam Basa Berbasis *Discovery Learning* Untuk Kelas XI SMA/MA**”

Selama penyelesaian skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan dari beberapa pihak. Oleh sebab itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Rahadian Zainul, S.Pd, M.Si sebagai dosen pembimbing dan penasehat akademik (PA).
2. Bapak Dr. Mawardi, M.Si selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Alizar, S.Pd., M.Sc., Ph.D selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
4. Ibu Dr. Andromeda, M.Si dan Ibu Dra. Bayharti, M.Sc sebagai dosen pembahas skripsi sekaligus sebagai validator.
5. Ibu Laksminawati Yunaz, S.T, Ibu Megawati, S.Pd, dan Ibu Rini Safitri, S.Pd., Gr sebagai validator.
6. Bapak Drs. Yofrizal, M.Pd, selaku kepala sekolah beserta jajarannya dan guru kimia SMA Pembangunan Laboratorium UNP.
7. Siswa-siswi Kelas XI SMA Pembangunan Laboratorium UNP.

8. Bapak-bapak dan Ibu-ibu staf pengajar, laboran, dan karyawan Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
9. Kedua orang tua penulis yang telah memberikan semangat serta dorongan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan skripsi ini

Penulis menyadari sepenuhnya skripsi yang telah dikerjakan ini masih jauh dari kesempurnaan, maka penulis selalu terbuka menerima kritik dan saran. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di dunia pendidikan.

Padang, Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Bahan Ajar.....	7
B. Modul Elektronik.....	8
C. E-Modul Berbasis <i>Discovery Learning</i>	15
D. Karakteristik Materi Asam Basa.....	19
E. Pengembangan 4-D	23
F. Validitas dan Praktikalitas	26
G. Penelitian Relevan	30
H. Kerangka Berfikir	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
A. Jenis Penelitian	33
B. Subjek Penelitian	33
C. Objek Penelitian	34
D. Prosedur Penelitian	34
E. Jenis Data.....	44
F. Instrumen Penelitian	44

G. Teknik Analisa Data	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47
A. Hasil Penelitian.....	47
B. Pembahasan	86
BAB V PENUTUP	93
A. Simpulan.....	93
B. Saran	93
KEPUSTAKAAN	95
LAMPIRAN.....	98

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kategori Keputusan berdasarkan Moment Kappa (k).....	46
2. Hasil Analisis Data Penilaian Komponen Isi E-Modul oleh Validator.....	72
3. Hasil Analisis Data Penilaian Komponen Kebahasaan E-Modul oleh Validator	73
4. Hasil Analisis Data Penilaian Komponen Penyajian E-Modul oleh Validator	74
5. Hasil Analisis Data Penilaian Komponen Kegrafikan E-Modul oleh Validator	75
6. Hasil Analisis Data Validitas Semua Aspek yang Dinilai pada E-Modul oleh Validator	75
7. Bagian-Bagian E-Modul yang Direvisi Berdasarkan Saran Validator.....	76
8. Hasil Analisis Data Penilaian Praktikalitas E-Modul dari Guru	83
9. Hasil Analisis Data Penilaian Praktikalitas E-Modul dari Siswa.....	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan Kerangka Berfikir	33
2. Langkah-langkah Pengembangan E-modul Berbasis <i>Discovery Learning</i> Menggunakan Model 4-D	43
3. Cover E-Modul Asam Basa Berbasis <i>Discovery Learning</i>	54
4. Tombol Navigasi pada E-Modul.....	55
5. Profil E-Modul	55
6. Petunjuk Penggunaan E-Modul untuk Guru	56
7. Petunjuk Penggunaan E-Modul untuk Siswa.....	57
8. Kompetensi Pembelajaran Materi Asam Basa.....	59
9. Peta Konsep Asam Basa	60
10. Tahap <i>Stimulation</i>	61
11. Tahap <i>Problem Statement</i>	62
12. Tahap <i>Data Collection</i>	62
13. Tahap <i>Data Processing</i>	63
14. Tahap <i>Verification</i>	63
15. Tahap <i>Generalization</i>	64
16. Salah Satu Tampilan Animasi pada E-Modul.....	65
17. Salah Satu Tampilan Video pada E-Modul.....	65
18. Tampilan Sebelum dan Sesudah di Klik	67
19. Tampilan Lembar Jawaban untuk Mengisi Jawaban	67
20. Lembar Kerja	68
21. Soal Evaluasi Asam Basa.....	69
22. Kunci Jawaban	70
23. Glosarium.....	71
24. Perbandingan Sebelum dan Sesudah Revisi pada Mengilangkan Tambahan Informasi pada Setiap LK	77
25. Perbandingan Sebelum dan Sesudah Revisi pada Penambahan Link di <i>Data Processing</i>	78

26. Perbandingan Sebelum dan Sesudah Revisi pada Video LK 1.....	79
27. Perbandingan Sebelum dan Sesudah Revisi pada Kegiatan <i>Stimulation</i>	80
28. Perbandingan Sebelum dan Sesudah Revisi pada Penambahan Materi Memperkirakan Trayek pH.....	81
29. Perbandingan Sebelum dan Sesudah Revisi pada Perbaikan Kata Tanya.....	82
30. Grafik Hasil Uji Validasi yang Dinilai oleh Validator	90
31. Grafik Hasil Uji Praktikalitas yang Dinilai oleh Guru dan Siswa	92

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Wawancara dengan Guru.....	98
2. Hasil Angket dari Siswa.....	99
3. Analisis Konsep	100
4. Peta Konsep.....	107
5. Kisi-Kisi Soal Evaluasi	109
6. Kisi-kisi Validitas E-Modul	111
7. Lembar Angket Validitas E-Modul.....	112
8. Kisi-kisi Praktikalitas E-Modul	117
9. Angket Praktikalitas E-Modul untuk Guru	119
10. Angket Praktikalitas E-Modul untuk Siswa.....	122
11. Daftar Nama Validator.....	125
12. Hasil Angket Validasi E-Modul dari Validator I	126
13. Hasil Angket Validasi E-Modul dari Validator II.....	130
14. Hasil Angket Validasi E-Modul dari Validator III	134
15. Hasil Angket Validasi E-Modul dari Validator IV	138
16. Hasil Angket Validasi E-Modul dari Validator V	142
17. Pengolahan Data Validasi E-Modul.....	146
18. Daftar Nama Guru yang Melakukan Praktikalitas	148
19. Hasil Angket Praktikalitas E-Modul dari Guru 1.....	149
20. Hasil Angket Praktikalitas E-Modul dari Guru 2.....	151
21. Hasil Angket Praktikalitas E-Modul dari Guru 3.....	153
22. Hasil Praktikalitas E-Modul dari Guru	155
23. Daftar Nama Siswa yang Melakukan Praktikalitas.....	156
24. Hasil Angket Praktikalitas E-Modul dari Siswa (Perwakilan 1 dari 27 Siswa).....	157
25. Hasil Angket Praktikalitas E-Modul dari Siswa (Perwakilan 2 dari 27 Siswa).....	159
26. Hasil Angket Praktikalitas E-Modul dari Siswa (Perwakilan 3 dari 27 Siswa).....	161

27. Pengolahan Angket Praktikalitas E-Modul dari Siswa	163
28. Pengolahan Hasil Jawaban Siswa pada E-Modul	166
29. Dokumentasi Selama Penelitian.....	175
30. Surat Penelitian dari FMIPA.....	177
31. Surat Penelitian dari Dinas Pendidikan Provinsi Sumatera Barat.....	178
32. Surat Balasan dari SMA Pembangunan Laboratorium UNP	179
33. E-modul Asam Basa Berbasis <i>Discovery Learning</i> untuk Kelas XI SMA/MA	180

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dunia pendidikan tidak akan terlepas dari proses pembelajaran yang meliputi guru, siswa, dan lingkungan pembelajaran yang dapat saling mempengaruhi satu sama lain untuk tercapainya tujuan pembelajaran. Bahan ajar adalah salah satu faktor penunjang untuk tercapainya tujuan pembelajaran. Hal ini berkaitan dengan penggunaan bahan ajar yang tepat dan bervariasi dalam proses pembelajaran yang dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Tujuan pendidikan akan tercapai jika kualitas pendidikan tercapai, dan untuk memperbaiki kualitas pendidikan hal pertama yang paling tepat dilakukan adalah meningkatkan kualitas pembelajaran. Ada beberapa faktor yang mendukung terwujudnya proses pembelajaran yang berkualitas dalam upaya mencapai tujuan pendidikan, salah satu diantaranya adalah penggunaan atau pemanfaatan teknologi dalam proses pendidikan dan pembelajaran (Budiana, 2015: 60).

Di tingkat SMA pada kelompok peminatan MIPA, mata pelajaran khususnya kimia dipandang penting untuk diajarkan sebagai mata pelajaran tersendiri. Kimia adalah ilmu yang mengkaji sifat zat dan bagaimana zat itu bereaksi dengan zat lain (Chang, 2005: 6). Karakteristik konsep ilmu kimia yang merupakan salah satu ilmu pasti, berbeda dengan konsep ilmu lainnya.

Tujuan mata pelajaran kimia salah satunya adalah menerapkan konsep-konsep

kimia untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi (Kemendikbud, 2013). Untuk mewujudkannya sesuai dengan Permendikbud No 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah, sasaran pembelajaran mencakup pengembangan ranah pengetahuan, keterampilan, dan sikap melalui pendekatan saintifik dan diperkuat dengan penerapan model pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan kompetensi dasar dan karakteristik siswa.

Asam basa adalah salah satu materi yang penting untuk dipelajari siswa kelas XI. Materi asam basa berisi pengetahuan yang berdimensi faktual, konseptual, dan prosedural. Asam basa merupakan materi prasyarat untuk mempelajari materi selanjutnya seperti larutan penyangga. Jika siswa belum paham pada materi itu, maka siswa akan sulit untuk memahami materi selanjutnya. Oleh karena itu, materi ini membutuhkan pemahaman yang lebih mendalam.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan pengisian angket oleh siswa diperoleh hasil (1) 82% siswa merasa kesulitan dalam memahami materi asam basa di sekolah, (2) bahan ajar yang digunakan di sekolah adalah buku cetak, LKS, dan PPT, (3) 64% siswa merasa cukup paham terhadap bahan ajar yang digunakan oleh guru (Lampiran 1 dan 2). Hal ini dikarenakan bahan ajar yang digunakan belum menampilkan tahapan model *discovery learning*. Oleh karena itu perlu dikembangkan bahan ajar dalam bentuk modul berbasis *discovery learning* untuk meningkatkan pemahaman siswa.

Pembelajaran di sekolah seorang guru dalam menyampaikan materi perlu memilih model pembelajaran yang mana sesuai dengan keadaan kelas atau siswa sehingga siswa merasa tertarik untuk mengikuti pelajaran yang diajarkan. Proses pembelajaran yang masih berpusat pada guru, sehingga disini siswa hanya berfungsi sebagai objek atau penerima perlakuan saja. Oleh karena itu perlu digunakan sebuah model pembelajaran yang dapat menempatkan siswa sebagai subjek pembelajaran dan guru hanya bertindak sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran tersebut. Salah satunya dengan menerapkan model pembelajaran *discovery learning*.

Untuk mencapai kondisi tersebut, penggunaan model pembelajaran yang dapat membuat siswa dapat aktif mengeluarkan pendapat dan menemukan konsepnya sendiri yaitu dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning*. Model *discovery learning* adalah model pembelajaran untuk mengembangkan cara belajar siswa aktif dengan menemukan sendiri, menyelidiki sendiri, maka hasil yang diperoleh akan setia dan tahan lama dalam ingatan, tidak akan mudah dilupakan siswa (Hosnan, 2014: 280). Siswa diberi kesempatan mencari dan menemukan hasil data tersebut. Sehingga proses pembelajaran ini yang akan diingat oleh siswa sepanjang masa dan hasil yang didapatkan tidak mudah untuk dilupakan.

Modul merupakan salah satu jenis bahan ajar cetak yang bertujuan agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa bimbingan guru dalam mencapai tujuan pembelajaran (Depdiknas, 2008: 12). Modul biasanya dikemas dalam bentuk cetak dan memiliki jumlah yang banyak dan cukup

tebal sehingga membutuhkan biaya yang banyak. Oleh karena itu, dengan adanya perkembangan teknologi yang semakin pesat sangat memungkinkan peranan TIK dalam proses kegiatan belajar mengajar untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan hasil yang lebih baik. Hasil dari perkembangan teknologi saat ini dibidang pendidikan salah satunya adalah memodifikasi modul cetak menjadi format elektronik atau yang dikenal e-modul. Menurut Kemendikbud (2017) e-modul adalah sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran tertentu, yang disajikan dalam format elektronik. Keunggulan e-modul dibandingkan modul cetak adalah sifat yang interaktif memudahkan dalam navigasi, memungkinkan menampilkan/memuat gambar, audio, video, *movie*, dan animasi serta dilengkapi tes/kuis formatif yang memungkinkan umpan balik otomatis dengan segera (Suarsana, 2013: 194).

Penelitian Dahlan (2016) melaporkan bahwa e-modul pada materi sistem peredaran darah yang valid dan praktis dapat membantu siswa dalam memahami materi. Adanya animasi-animasi dan video dapat menambah minat siswa dalam belajar sehingga memberikan pengalaman belajar yang nyata dan menarik. Selain itu, Nurzaman (2013) telah berhasil mengembangkan e-modul yang valid dan praktis untuk materi minyak bumi sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Selanjutnya penelitian tentang pengembangan e-modul yang telah dilakukan oleh Zulkarnain (2015) menunjukkan bahwa e-modul berbasis WEB dengan pendekatan saintifik pada materi teori mekanika kuantum juga valid dan praktis.

Penelitian yang dilakukan oleh Oktavia, dkk (2018) tentang pengenalan dan pengembangan e-modul bagi guru-guru anggota MGMP kimia dan biologi kota Padang Panjang bahwa guru tertarik untuk membuat dan menggunakan e-modul dalam proses pembelajaran. E-modul ini memiliki design yang menarik dan efektif digunakan dalam pembelajaran.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka penulis akan penelitian dengan judul **“Pengembangan E-Modul Asam Basa Berbasis *Discovery Learning* Untuk Kelas XI SMA/MA”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dapat ditemukan berbagai macam masalah pembelajaran yang terjadi antara lain:

1. Keterbatasan alat atau bahan untuk melaksanakan praktikum di sekolah.
2. Masih kurangnya pemahaman siswa pada materi asam basa.
3. Belum tersedia e-modul asam basa.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka masalah dalam penelitian ini dibatasi pada pengembangan e-modul asam basa berbasis *discovery learning* untuk kelas XI SMA/MA.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah yang telah dijelaskan, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana e-modul asam basa berbasis *discovery learning* dapat dikembangkan?
2. Bagaimana tingkat validitas dan praktikalitas e-modul pada materi asam basa berbasis *discovery learning* tersebut?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Menghasilkan e-modul asam basa berbasis *discovery learning* untuk siswa kelas XI SMA/MA.
2. Mengungkapkan tingkat validitas dan praktikalitas e-modul asam basa berbasis *discovery learning* untuk siswa kelas XI SMA/MA.

F. Manfaat Penelitian

1. Bagi guru, salah satu bahan ajar alternatif untuk mengajar yang efektif dengan bantuan e-modul.
2. Bagi siswa, e-modul asam basa dapat membimbing siswa untuk dapat belajar secara mandiri.
3. Bagi sekolah, diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan mutu hasil pembelajaran yang dapat dimanfaatkan sekolah yang bersangkutan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan seperangkat materi yang disusun secara sistematis untuk membantu guru dalam kegiatan belajar mengajar sehingga tercapainya kompetensi yang diharapkan dalam proses pembelajaran. Secara garis besar bahan ajar terdiri dari pengetahuan, keterampilan dan sikap yang harus dikuasai siswa sesuai standar yang telah ditetapkan dalam kurikulum yang mengacu pada standar kompetensi lulusan, standar isi, standar proses, dan standar penilaian.

Bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran memiliki beberapa tujuan diantaranya: membantu siswa dalam memahami konsep materi, menyediakan berbagai pilihan bahan ajar yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran, memudahkan guru dalam penyampaian materi karena disampaikan dengan cara yang lebih bervariasi, serta menjadikan kegiatan pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan (Hamdani, 2011: 120-123).

Menurut Depdiknas (2008: 11) bahan ajar dapat dikelompokkan berdasarkan teknologi menjadi empat kategori sebagai berikut :

1. Bahan ajar cetak

Bahan ajar cetak (*printed*) seperti handout, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, leaflet, *wallchart*, foto/gambar, model/maket.

2. Bahan ajar dengar

Bahan ajar dengar (*audio*) seperti kaset, radio, piringan hitam, dan compact disk audio.

3. Bahan ajar pandang dengar

Bahan ajar pandang dengar (*audio visual*) seperti *video compact disk, film*.

4. Bahan ajar multimedia interaktif (*interactive teaching material*)

Bahan ajar multimedia interaktif seperti CAI (*Computer Assisted Instruction*), *compact disk* (CD) multimedia pembelajaran interaktif, dan bahan ajar berbasis web (*web based learning materials*).

B. Modul Elektronik (E-modul)

Modul merupakan salah satu jenis bahan ajar cetak yang bertujuan agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa bimbingan guru dalam mencapai tujuan pembelajaran (Depdiknas, 2008: 12). Modul biasanya dikemas dalam bentuk cetak dengan jumlah halaman yang cukup tebal sehingga untuk proses penyebaran modul tersebut membutuhkan biaya yang besar.

Dengan adanya kelemahan dari modul, maka seiring dengan perkembangan zaman dikembangkan e-modul. E-modul merupakan sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran tertentu, yang disajikan dalam format elektronik. E-modul memiliki beberapa keunggulan dalam penggunaannya yaitu: dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, karena pada setiap kegiatan

pembelajaran selalu dibatasi dengan jelas sesuai dengan kemampuannya, setelah melakukan evaluasi, guru dan siswa mengetahui pencapaian hasil belajar sehingga siswa mengetahui pada bagian materi yang mana yang belum dipahami, bahan pelajaran terbagi merata dalam satu semester, pendidikan lebih bermakna karena bahan ajar disusun menurut jenjang akademiknya, penyajian materi lebih interaktif dan lebih dinamis, unsur verbalitas yang terlalu tinggi pada modul cetak dapat dikurangi dengan penyajian unsur visual menggunakan video tutorial (Kemendikbud, 2017: 3).

E-modul akan ditampilkan menggunakan perangkat komputer. Perangkat komputer banyak memberikan kelebihan yang didukung dengan kemajuan teknologi. Dalam Daryanto (2016: 167-168) pembelajaran yang dilakukan menggunakan komputer memiliki beberapa tujuan sebagai berikut:

1. Tujuan kognitif

Komputer dapat mengajarkan konsep-konsep aturan, prinsip, langkah-langkah, proses, dan kalkulasi secara sederhana dengan menggabungkan visual dan audio yang dianimasikan.

2. Tujuan psikomotor

Komputer dapat menyajikan pembelajaran dalam bentuk permainan atau simulasi untuk menciptakan pengalaman belajar yang nyata bagi siswa.

3. Tujuan afektif

Perangkat komputer dapat memberikan potongan clip suara atau video yang dapat menggugah perasaan, pembelajaran sikap dapat dilakukan menggunakan perangkat komputer.

Menurut Kemendikbud (2017: 7), kerangka dari e-modul diantaranya:

1. Cover berisi antara lain judul modul, nama mata pelajaran, topik atau materi pembelajaran, kelas, logo sekolah.
2. Kata pengantar, memuat informasi tentang peran e-modul dalam proses pembelajaran.
3. Daftar isi, memuat kerangka (outline) e-modul.
4. Glosarium, memuat penjelasan tentang arti dari setiap istilah, kata-kata sulit dan asing yang digunakan dan disusun menurut urutan abjad.
5. Pendahuluan
 - a. KD dan IPK
 - b. Deskripsi, penjelasan singkat tentang nama dan ruang lingkup isi modul, kaitan modul dengan modul lainnya, hasil belajar yang akan dicapai setelah menyelesaikan modul serta manfaat kompetensi tersebut dalam proses pembelajaran dan kehidupan secara umum.
 - c. Waktu, jumlah waktu yang dibutuhkan untuk mempelajari modul tersebut, baik berdasarkan bukti penguasaan modul lain maupun dengan menyebut kemampuan spesifik yang diperlukan.

d. Prasyarat (jika ada), kemampuan awal yang dipersyaratkan untuk mempelajari modul tersebut, baik berdasarkan bukti penguasaan modul lain maupun menyebutkan spesifik yang diperlukan

e. Petunjuk penggunaan modul

Memuat panduan tata cara menggunakan modul, yaitu:

1. Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mempelajari modul secara benar.
2. Perlengkapan, seperti sarana/prasarana/fasilitas yang harus dipersiapkan sesuai dengan kebutuhan belajar.
3. Pernyataan tujuan akhir yang hendak dicapai siswa setelah menyelesaikan modul.

f. Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran 1 (tuliskan sub judulnya)

1. Tujuan

Memuat kemampuan yang harus didiskusikan untuk satu kesatuan kegiatan belajar. Rumusan tujuan kegiatan belajar relatif tidak terkait dan tidak terlalu rinci.

2. Uraian Materi

Berisi uraian pengetahuan/konsep/prinsip tentang kompetensi yang sedang dipelajari.

3. Rangkuman

Berisi ringkasan pengetahuan/konsep/prinsip tentang kompetensi yang sedang dipelajari.

4. Tugas

Berisi instruksi tugas yang bertujuan untuk penguatan pemahaman terhadap pengetahuan/konsep/prinsip penting yang dipelajari.

5. Lembar Kerja Keterampilan

Berisi petunjuk (prosedur kerja) atau tugas yang melatih keterampilan dari KD yang ditetapkan.

6. Latihan

Berisi tes tertulis sebagai bahan pengecekan bagi para siswa dan guru untuk mengetahui sejauh mana penguasaan hasil belajar yang telah dicapai, sebagai dasar untuk melaksanakan kegiatan berikut.

7. Penilaian diri

Menilai kemampuan dirinya sendiri yang membantu siswa boleh melanjutkan ke kegiatan selanjutnya.

g. Evaluasi

Teknik atau metode evaluasi harus disesuaikan dengan ranah yang dinilai, serta indikator keberhasilan yang diacu tes kompetensi pengetahuan dan kompetensi keterampilan.

1. Tes kompetensi pengetahuan

Instrumen penilaian kompetensi pengetahuan dirancang untuk mengukur dan menetapkan tingkat pencapaian kemampuan

kognitif (sesuai KD). Soal dikembangkan sesuai dengan karakteristik aspek yang akan dinilai dan dapat menggunakan jenis-jenis tes tertulis yang dinilai cocok.

2. Tes kompetensi keterampilan

Instrumen penilaian kongkrit dan atau keterampilan abstrak. Dirancang untuk mengukur dan menetapkan tingkat pencapaian kemampuan psikomotorik dan perubahan perilaku (sesuai KD). Soal dikembangkan dengan karakteristik aspek yang akan dinilai.

3. Penilaian sikap

Instrumen penilaian sikap dirancang untuk mengukur sikap spiritual dan sikap sosial (sesuai KD).

h. Kunci jawaban dan pedoman penskoran

Kunci jawaban berisi jawaban pertanyaan dari tugas, latihan setiap kegiatan.

i. Daftar pustaka

Semua referensi/pustaka yang digunakan sebagai acuan pada saat penyusunan modul.

j. Lampiran

Lampiran ini berisi daftar tabel dan daftar gambar

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 satu media elektronik berbasis komputer.
8. Memanfaatkan dengan fungsi media elektronik sehingga disebut sebagai multimedia.
9. Memanfaatkan berbagai fitur yang ada pada aplikasi software.
10. Perlu didesain secara cermat (memperhatikan prinsip pembelajaran).

Keunggulan e-modul berdasarkan Kemendikbud (2017: 3) sebagai berikut:

1. Meningkatkan motivasi siswa, karena setiap kali mengerjakan tugas pelajaran yang dibatasi dengan jelas dan sesuai kemampuan.

2. Setelah dilakukan evaluasi, guru dan siswa mengetahui benar, pada modul yang mana siswa telah berhasil pada bagian modul yang mana yang belum berhasil.
3. Bahan pelajaran terbagi lebih merata dalam satu semester.
4. Pendidikan lebih berdaya guna, karena bahan pelajaran disusun berdasarkan jenjang akademik.
5. Penyajian yang bersifat statis pada modul cetak dapat dikurangi dengan menyajikan unsur visual dengan penggunaan video tutorial.

Selain itu, Menurut Suarsana (2013: 194) kelebihan e-modul jika dibandingkan dengan modul cetak lainnya adalah sifat yang interaktif memudahkan dalam navigasi, memungkinkan menampilkan/memuat gambar, audio, video, *movie*, dan animasi serta dilengkapi tes/kuis formatif yang memungkinkan umpan balik otomatis dengan segera.

C. E-Modul Berbasis *Discovery Learning*

E-modul merupakan sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran tertentu, yang disajikan dalam format elektronik (Kemendikbud, 2017: 3). Model *discovery learning* adalah model pembelajaran untuk mengembangkan cara belajar siswa aktif dengan menemukan sendiri, menyelidiki sendiri, maka hasil yang diperoleh akan setia dan tahan lama dalam ingatan, tidak akan mudah dilupakan siswa (Hosnan, 2014: 280).

Pembelajaran pada kurikulum 2013 menggunakan pendekatan saintifik. Pendekatan tersebut bertujuan untuk membuat peserta didik mudah

memahami semua materi pembelajaran menggunakan pendekatan ilmiah (Iswati, 2015: 84). Pendekatan saintifik diterapkan pada kurikulum 2013 untuk membuat peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajaran.

Menurut Majid (2014: 70) pendekatan saintifik dimaksudkan untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik dalam mengenal, memahami berbagai informasi materi pembelajaran menggunakan pendekatan ilmiah. Informasi ini bisa berasal dari mana saja, kapan saja, tidak bergantung pada informasi searah dari guru sehingga peserta didik bisa lebih mandiri. Oleh karena itu, kondisi pembelajaran yang tercipta diharapkan dapat mendorong siswa mencari tahu dari berbagai sumber observasi, bukan diberi tahu. Kondisi pembelajaran tersebut dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran dengan cara mencoba berbagai model, metode, dan pendekatan pembelajaran ke arah pembelajaran yang lebih difokuskan pada siswa dan menekankan bahwa siswa sendirilah yang membangun pengetahuannya (Sutiadi, 2008: 1)

Pendekatan saintifik dapat menggunakan beberapa model pembelajaran. Model pembelajaran merupakan suatu bentuk pembelajaran yang memiliki nama, ciri, sintak, pengaturan, dan budaya seperti model *inquiry learning*, *project based learning*, *problem based learning*, dan *discovery learning*.

Discovery learning adalah suatu model untuk mengembangkan cara belajar peserta didik aktif dengan menemukan sendiri dan menyelidiki sendiri. Hasil yang diperoleh akan tahan lama dalam ingatan dan tidak mudah

dilupakan oleh siswa. Dengan belajar penemuan, mereka juga bisa belajar berpikir kritis analisis dan mencoba memecahkan masalah sendiri yang dihadapi. Siswa dapat menemukan konsep-konsep penting dari apa yang dipelajarinya (Hosnan, 2014: 282).

Model *discovery learning* berisi langkah-langkah pembelajaran yaitu stimulasi/ pemberian rangsangan (*stimulation*), identifikasi masalah (*problem statement*), pengumpulan data (*data collection*), pengolahan data (*verification*), dan menarik kesimpulan (*generalization*).

Menurut Pemdikbud tahun 2014 nomor 59 langkah-langkah model *discovery learning* sebagai berikut:

1. Stimulasi/pemberian rangsangan

Pada tahap stimulasi/pemberi rangsangan (*stimulation*) pertama-tama peserta didik dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan kebingungan, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberi generalisasi, agar muncul keinginan untuk menyelidiki sendiri. Disamping itu, siswa dapat memulai kegiatan pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan, anjuran membaca buku, dan aktivitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan pemecahan masalah. Pemberian rangsangan atau stimulus pada tahap ini berfungsi menyediakan kondisi interaksi belajar yang dapat mengembangkan dan membantu peserta didik dalam mengeksplorasi kemampuannya. Oleh karena itu, pada tahap ini guru harus mampu memberikan rangsangan atau stimulus pada siswa yang sesuai dengan

materi agar dapat memicu kemampuan peserta didik sehingga tujuan eksplorasi dapat tercapai.

2. Identifikasi masalah

Setelah dilakukan pemberian rangsangan atau stimulasi, langkah berikutnya adalah guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin agenda-agenda masalah yang relevan dengan materi pembelajaran, kemudian pilih salah satu masalah dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis (jawaban sementara atas pertanyaan masalah). Melalui tahap identifikasi masalah (*problem statement*) dapat mengembangkan keterampilan peserta didik dalam memecahkan masalah sehingga dapat meningkatkan kemampuan dan pemahaman siswa.

3. Pengumpulan data

Tahap pengumpulan data (*data collection*) berfungsi untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang telah dirumuskan, dengan demikian peserta didik diberi kesempatan untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya yang relevan dengan materi pembelajaran, membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan narasumber, melakukan uji coba sendiri, dan sebagainya. Melalui tahap ini siswa dapat menemukan sendiri konsep pemecahan masalah yang dihadapinya sehingga siswa lebih aktif pada proses pembelajaran dan dapat mengoptimalkan kemampuannya.

4. Pengolahan data

Setelah data dikumpulkan, langkah selanjutnya selakukan pengolahan data. Pengolahan data (*data collection*) merupakan kegiatan mengolah data dan informasi yang telah diperoleh peserta didik melalui membaca, wawancara, observasi, dan sebagainya, lalu ditafsirkan. Semua informasi yang telah didapatkan tersebut, diolah, diacak, diklasifikasikan, ditabulasi, bahkan bila perlu dihitung dengan cara tertentu serta ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu. Pengolahan data ini berfungsi sebagai pembentukan konsep dan generalisasi. Dari generalisasi tersebut siswa akan mendapatkan pengetahuan baru tentang alternatif jawaban atau penyelesaian yang perlu mendapatkan pembuktian secara logis.

5. Pembuktian

Pada tahap pembuktian (*verification*), siswa melakukan pemeriksaan secara cermat dan teliti untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan dengan temuan alternatif dan dihubungkan dengan hasil data yang telah diolah. Pembuktian ini bertujuan agar proses belajar berjalan dengan baik dan kreatif jika guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan, atau pemahaman melalui contoh-contoh yang dijumpai dalam kehidupannya. Dengan demikian hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya dapat dibuktikan oleh peserta didik benar atau salahnya.

6. Menarik kesimpulan/generalisasi

Tahap menarik kesimpulan (*generalization*) merupakan suatu proses yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua

kejadian atau masalah yang sama. Siswa dapat menarik kesimpulan dari apa yang telah dipelajari sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ditetapkan.

D. Karakteristik Materi Asam Basa

Asam dan basa adalah materi Sekolah Menengah Atas (SMA) yang dipelajari pada kelas XI semester 2. Materi asam dan basa banyak mengandung konsep, praktikum, dan perhitungan yang membutuhkan tingkat pemahaman yang tinggi dan keterampilan praktikum sehingga dirasa sulit oleh sebagian siswa.

Adapun kompetensi dasar pada materi asam basa sebagai berikut:

- 3.10 Menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan.
- 4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alami melalui percobaan.

Berdasarkan kompetensi dasar, maka dijabarkan beberapa Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) sebagai berikut:

- 3.10.1 Menjelaskan sifat larutan berdasarkan konsep asam basa menurut Arrhenius, Bronsted-Lowry dan Lewis.
- 3.10.2 Membedakan kekuatan asam kuat, asam lemah, basa kuat dan basa lemah.
- 3.10.3 Menghitung pH larutan asam dan basa.

3.10.4 Menghubungkan asam lemah dengan asam kuat serta basa lemah dengan basa kuat untuk mendapatkan derajat ionisasi dan tetapan ionisasi.

3.10.5 Menentukan sifat larutan asam basa dengan menggunakan kertas lakmus dan indikator alam.

Pada materi asam dan basa ini, siswa akan mendeskripsikan teori-teori asam-basa, mengidentifikasi sifat larutan asam-basa, memahami derajat keasaman (pH), dan tetapan kesetimbangan asam-basa. Sebagai materi prasyarat yang harus dipahami siswa adalah tentang larutan, dimana siswa dapat membedakan zat pelarut dan zat terlarut, serta konsentrasi larutan dalam bentuk kemolaran. Adapun materi yang harus dipahami siswa pada materi asam basa adalah

1. Fakta

- a. Larutan asam dapat memerahkan lakmus biru
- b. Larutan basa dapat membirukan lakmus merah
- c. pH larutan asam adalah > 7
- d. pH larutan basa adalah < 7

2. Konsep

- a. Larutan adalah campuran dua macam zat atau lebih sehingga membentuk satu fasa (Syukri, 1999: 16a).
- b. Larutan asam adalah larutan yang dapat menghasilkan ion H_3O^+ dalam air (Syukri, 1999: 9a).

- c. Larutan basa adalah larutan yang dapat menghasilkan ion OH^- dalam air (Syukri, 1999: 10a).
- d. Asam kuat adalah senyawa molekul yang nyaris mengion sempurna menjadi $\text{H}^+_{(\text{aq})}$ dan anion yang menyertai bila berada dalam larutan berair (Petrucchi, 2011: 147).
- e. Asam lemah adalah asam yang hanya sebagian kecil dari zat terlarutnya yang akan terdisosiasi menjadi ion (Brady, 2010: 202).
- f. Basa kuat adalah senyawa molekul yang nyaris mengion sempurna menjadi $\text{OH}^-_{(\text{aq})}$ dan kation yang menyertai bila berada dalam larutan berair (Petrucchi, 2011: 148).
- g. Basa lemah adalah basa yang hanya sebagian kecil dari zat terlarutnya akan terdisosiasi menjadi ion (Brady, 2010: 205).
- h. Asam Arrhenius adalah senyawa yang akan melepaskan H^+ dalam air (Syukri, 1999: 387).
- i. Basa Arrhenius adalah senyawa yang melepaskan OH^- dalam air (Syukri, 1999: 387).
- j. Asam Bronsted-Lowry adalah zat yang mampu memberikan proton (Chang, 2005: 96).
- k. Basa Bronsted-Lowry adalah zat yang mampu menerima proton (Chang, 2005: 96).
- l. Asam konjugasi adalah asam yang terbentuk dari basa yang menerima proton (Syukri, 1999: 392).

- m. Basa konjugasi adalah basa yang terbentuk dari asam yang melepaskan proton (Syukri, 1999: 392).
 - n. Asam lewis adalah zat yang dapat menerima sepasang elektron (Chang, 2005: 123).
 - o. Basa lewis adalah zat yang dapat memberikan sepasang elektron (Chang, 2005: 123).
 - p. Kekuatan asam adalah kemampuan spesi asam untuk menghasilkan ion H^+ dalam air yang bergantung pada derajat keasaman (Syukri, 1999).
 - q. Kekuatan basa adalah kemampuan spesi asam untuk menghasilkan ion H^+ dalam air yang bergantung pada derajat keasaman (Syukri, 1999).
 - r. Konstanta ionisasi asam adalah konstanta kesetimbangan untuk ionisasi asam (Chang, 2005: 105).
 - s. Konstatnta ionisasi basa adalah konstanta kesetimbangan untuk ionisasi basa (Chang, 2005: 113).
 - t. pH adalah negatif dari logaritma $[H^+]$ (Petrucchi, 2011: 293).
 - u. pOH adalah negatif dari logaritma $[OH^-]$ (Petrucchi, 2011: 293).
 - v. Indikator adalah suatu zat kimia yang warnanya tergantung kepada dari keasaman dan kebasaan larutan (Brady, 2010: 201).
3. Prosedur
- a. Menghitung pH larutan asam dan basa.
 - b. Melakukan percobaan penentuan sifat asam dan basa suatu larutan menggunakan kertas lakmus dan indikator alam.

E. Model Pengembangan 4-D

Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah model 4-D. Model ini dikembangkan oleh Sivasailan Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel pada tahun 1974. Model ini terdiri dari empat tahap pengembangan, yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*) (Trianto, 2012: 93).

1. Tahap Pendefenisian

Tujuan dari tahapan pendefinisian (*define*) adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahap ini meliputi lima langkah pokok yaitu analisis ujung depan, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran.

a. Analisis ujung depan

Analisis ujung depan (*front end analysis*) bertujuan untuk memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran. Dengan analisis ini akan didapatkan gambaran fakta, harapan dan alternatif penyelesaian masalah dasar.

b. Analisis siswa

Analisis siswa (*learner analysis*) bertujuan untuk mengetahui karakteristik siswa, antara lain karakteristik belajar siswa dalam proses pembelajaran misalnya seperti keseriusan dalam proses pembelajaran, kemampuan menerima pelajaran, motivasi belajar, keaktifan dalam pembelajaran dan lain-lain.

c. Analisis tugas

Analisis tugas (*task analysis*) bertujuan untuk mengidentifikasi konsep pokok yang harus dikuasai siswa untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Analisis tugas dilakukan dengan menganalisis kompetensi dasar dari materi ajar yang hendak dicapai siswa.

d. Analisis konsep

Analisis konsep (*concept analysis*) dilakukan untuk mengidentifikasi konsep pokok yang akan diajarkan, menyusunnya dalam bentuk hirarki dan merinci konsep-konsep.

e. Analisis tujuan pembelajaran

Analisis tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*) merupakan tahap pengubahan hasil analisis tugas dan analisis konsep ke dalam tujuan pembelajaran.

2. Tahap Perancangan

Tahapan perancangan (*design*) dilakukan untuk menyiapkan perangkat pembelajaran. Tahapan ini dilakukan melalui 4 langkah:

a. Pemilihan media

Pemilihan media (*media selection*) dilakukan untuk menyampaikan materi berdasarkan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Media yang dipilih disesuaikan dengan analisis konsep dan

analisis tugas agar dapat membantu siswa dalam mencapai kompetensi dasar yang diharapkan oleh kurikulum.

b. Pemilihan format

Pemilihan format (*format selection*) untuk menentukan sumber belajar, pendekatan pembelajaran, strategi pembelajaran, model pembelajaran, metode pembelajaran, dan rancangan isi pembelajaran.

c. Rancangan awal

Rancangan awal (*initial design*) merupakan rancangan seluruh perangkat pembelajaran yang dilakukan sebelum uji coba dilaksanakan.

3. Tahap Pengembangan

Tujuan dari tahap pengembangan (*develop*) yaitu untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang telah direvisi sesuai dengan saran dan masukan para pakar. Tahap ini meliputi: (a) validasi perangkat oleh para pakar diikuti dengan revisi; (b) simulasi, yaitu kegiatan mengoperasionalkan rencana pembelajaran; (c) uji coba terbatas dengan siswa yang sesungguhnya. Hasil tahap (b) dan (c) digunakan sebagai dasar revisi. Langkah selanjutnya adalah uji coba lebih lanjut dengan jumlah siswa yang sesuai dengan kelas sesungguhnya.

4. Tahap Penyebaran

Tahap penyebaran (*disseminate*) ini merupakan tahap penggunaan perangkat yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas, misalnya di kelas lain, di sekolah lain, oleh guru lain. Tujuan lain yaitu untuk menguji efektivitas penggunaan perangkat dalam proses pembelajaran.

F. Validitas dan Praktikalitas

E-modul yang dikembangkan perlu dilakukan pengujian supaya dihasilkan bahan ajar yang layak digunakan. Pengujian yang dilakukan yaitu uji validitas dan praktikalitas.

1. Uji Validitas

Validitas merupakan penilaian terhadap rancangan suatu produk. Suatu produk dapat dikatakan valid, apabila instrumen dapat mengukur sesuatu yang seharusnya hendak diukur (Sukardi, 2012: 31). Arikunto (2016: 81) menyatakan bahwa suatu produk dikatakan valid jika produk tersebut dapat menunjukkan suatu kondisi yang sesuai dengan isi dan konstruksinya. Modul dapat divalidasi oleh ahli validasi atau validator yang menilai tingkat validitas dari modul yang dikembangkan. Menurut Sugiyono (2013: 172) validasi modul dapat dilakukan oleh beberapa pakar atau tenaga ahli (*judgment experts*) yang sudah berpengalaman untuk menilai kelemahan dan kekuatan modul yang dihasilkan minimal tiga orang. Validasi desain dapat dilakukan dalam forum diskusi. Dalam menilai modul, pakar yang dimaksud adalah orang yang dianggap mengerti maksud dan substansi pemberian modul atau dapat juga orang yang profesional dibidangnya seperti dosen dan guru.

Menurut Rochmad (2012: 69), indikator yang digunakan untuk menyatakan bahwa modul yang dikembangkan adalah valid, adalah sebagai berikut:

a. Validitas isi

Validasi ini menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan didasarkan pada kurikulum atau pada rasional teoritik yang kuat.

b. Validitas konstruk

Validasi konstruk menunjukkan konsistensi internal antar komponen-komponen dari modul. Pada validasi konstruk ini dilakukan serangkaian kegiatan penelitian untuk memeriksa apakah komponen modul yang satu tidak bertentangan dengan komponen lainnya.

Menurut Mudjijo (1995: 50) validasi konstruksi merupakan suatu tes yang berhubungan dengan pertanyaan sejauh mana tes tersebut dapat mengukur kualitas psikologis yang terdapat dalam suatu aspek perilaku individu yang hendak dan harus diukur oleh yang bersangkutan. Untuk menguji validitas konstruk, maka dapat digunakan pendapat dari ahli. Setelah instrumen dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan para ahli. Para ahli diminta pendapatnya mengenai instrumen yang telah disusun. Jumlah tenaga ahli minimal tiga orang (Sugiyono, 2012: 352).

Komponen yang diukur oleh pakar mencakup komponen isi, komponen kebahasaan, komponen penyajian, dan komponen kegrafikan. Hal ini sesuai dengan Depdiknas (2008: 28) yang menyatakan bahwa: komponen evaluasi mencakup isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafikan.

- 1) Komponen isi mencakup, antara lain:
 - a) Kesesuaian dengan SK, KD

- b) Kesesuaian dengan kebutuhan modul
- c) Kebenaran substansi materi pembelajaran
- d) Manfaat untuk penambahan wawasan.
- 2) 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
- 3) 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)
- 4) Komponen kegrafisan antara lain mencakup:
 - a) Pemilihan font; baik jenis dan ukuran
 - b) *Lay out* atau tata letak
 - c) Ilustrasi, gambar, foto
 - d) Desain tampilan

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sangat banyak komponen yang dinilai untuk mengukur valid atau tidaknya bahan ajar yang sudah dikembangkan. Komponen-komponen di atas akan dicantumkan di dalam angket validasi yang akan diisi oleh tenaga ahli yang bertindak sebagai validator untuk menilai bahan ajar yang dihasilkan. Berdasarkan hasil evaluasi bahan ajar, maka dapat ditentukan bagian-bagian bahan ajar yang perlu direvisi atau diperbaiki sehingga pada akhir kegiatan gevaluasian diperoleh bahan ajar yang valid dan dapat dipergunakan dalam kegiatan pembelajaran.

2. Praktikalitas

Aspek praktikalitas dalam sebuah bahan ajar menunjukkan tingkat kemudahan penggunaan dan pelaksanaannya yang meliputi biaya dan waktu dalam pelaksanaan, serta pengelolaan dan penafsiran hasilnya

(Mudjijo, 1995: 59). Tujuan dari uji kepraktisan adalah untuk mengetahui sejauh mana pemahaman dan tanggapan guru terhadap penggunaan bahan ajar dalam proses pembelajaran (Mudjijo, 1995: 65). 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 diadministrasi berarti para pembuat instrumen dapat melaksanakan instrumen dengan baik dan pelaksanaan tes dengan mudah memahaminya, tidak rumit bentuknya dan sederhana bahasanya. Sedangkan rumit merujuk kepada biaya yang tidak terlalu tinggi dan dapat dilaksanakan dalam periode tertentu.

Menurut Sukardi (2011: 52) pertimbangan kepraktisan sangat penting bagi guru yang menggunakan instrumen yang dibuat sendiri. Beberapa pertimbangan kepraktisan yang perlu diperhatikan yaitu:

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

5. Karakteristik instrumen evaluasi sebaiknya memiliki biaya murah sehingga dapat dijangkau oleh guru atau sekolah yang menggunakannya.

G. Penelitian Relevan

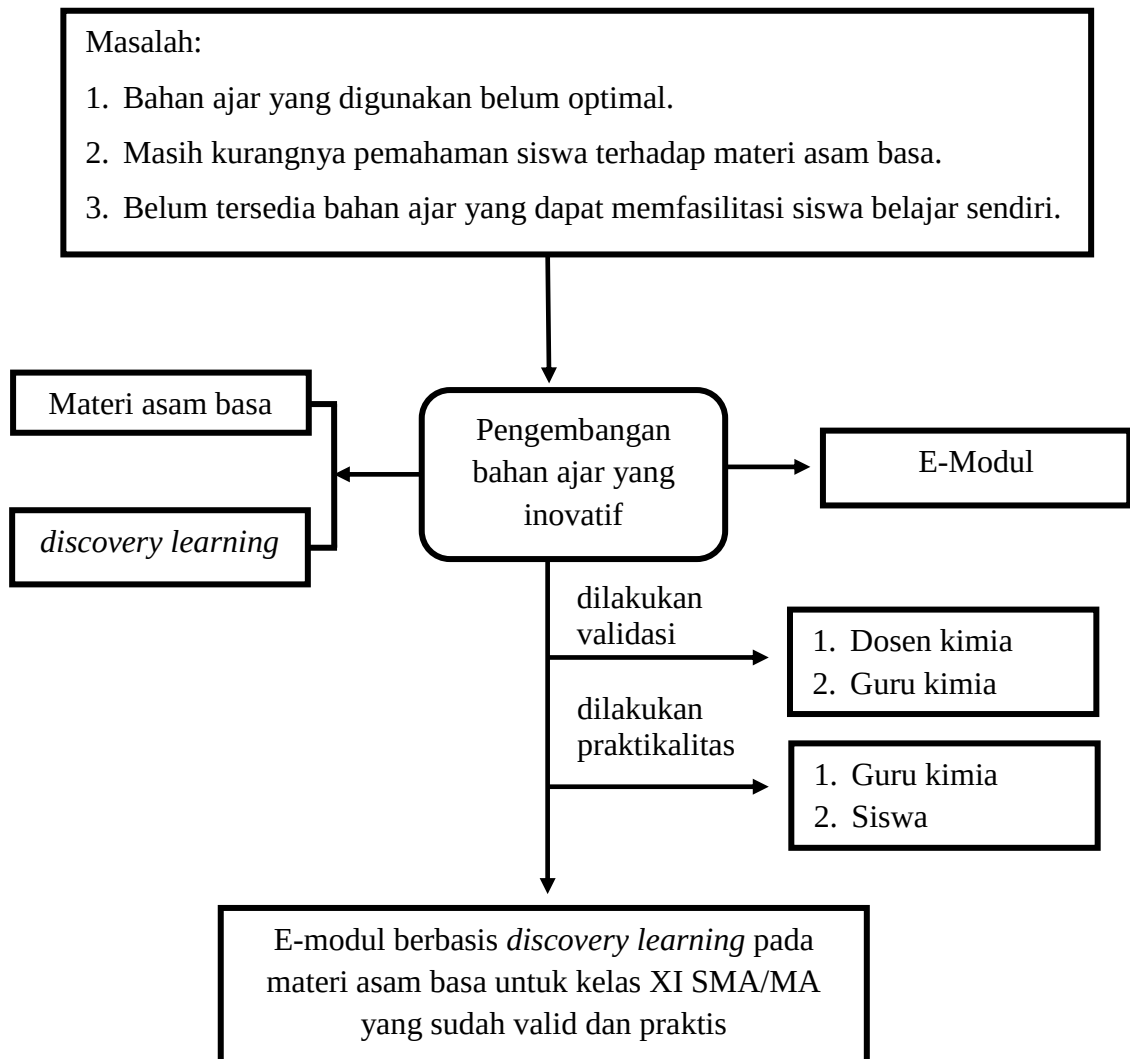
Penelitian yang relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Farenta, dkk (2016) tentang “Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning Mata Pelajaran Kimia untuk Siswa Kelas X SMA Negeri 8 Malang”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa e-modul ini sudah valid dan layak untuk digunakan.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Zulkarnain, dkk (2015) tentang “Pengembangan E-Modul Teori atom Mekanika Kuantum Berbasis WEB dengan Pendekatan Saintifik”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat validitas, kelayakan, keterlaksanaan, dan keefektifan diperoleh kategori sangat tinggi dan dinyatakan valid dan layak untuk digunakan.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Nurzaman, dkk (2013) tentang “E-Modul Pembelajaran Minyak Bumi Berbasis Lingkungan untuk Mengembangkan Kemampuan Literasi Kimia Siswa” menunjukkan bahwa e-modul ini sudah valid dan layak untuk digunakan sebagai meningkatkan kemampuan literasi kimia siswa.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Syamsurizal, dkk (2015) tentang “Pengembangan E-Modul berbasis Keterampilan Proses Sains Pada Materi

Kesetimbangan Kimia untuk Tingkat SMA” menunjukkan bahwa e-modul ini sudah baik dan layak digunakan sebagai bahan ajar kimia untuk jenjang SMA.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Chong, dkk (2005) tentang “*The Development and Evaluation of an E-Module for Pneumatics Technology*” menunjukkan bahwa e-modul yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan siswa dalam hal isi, strategi pengajaran, pengajaran presentasi, dan aplikasi perangkat lunak. E-modul sangat cocok dijadikan sebagai bahan pembelajaran sebagai alternatif yang akan membantu pembelajaran pneumatik di subjek otomasi industri.

H. Kerangka Berfikir



Gambar 1. Bagan Kerangka Berfikir

BAB V PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil pengembangan, dan uji coba yang telah dilakukan, peneliti dapat menyimpulkan beberapa hal, sebagai berikut ini.

1. Telah dihasilkan e-modul asam basa berbasis *discovery learning* dengan model pengembangan yang digunakan adalah model 4-D yang terdiri atas 4 tahap yaitu tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*).
2. E-Modul asam basa berbasis *discovery learning* yang dihasilkan pada penelitian pengembangan ini memiliki tingkat validitas sebesar 0,953 dengan kategori sangat tinggi dan tingkat praktikalitas guru sebesar 0,92 dan siswa sebesar 0,883 dengan kategori sangat tinggi.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang diperoleh, maka disarankan beberapa hal sebagai berikut ini.

1. Bagi guru direkomendasikan e-modul ini dapat menjadi salah satu alternatif bahan ajar pada materi asam basa dalam proses pembelajaran.
2. Sekolah yang melakukan pembelajaran menggunakan e-modul, sebaiknya memiliki Laboratorium Komputer yang dapat digunakan untuk penelitian. Jika tidak ada, pastikan siswa membawa laptop saat penelitian.

3. Bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan uji efektivitas e-modul yang telah dikembangkan.

KEPUSTAKAAN

- Arikunto, Suharsimi. 2016. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Boslaugh, S., dan Paul A. W. 2008. *Statistics in a Nutshell, a desktop quick reference*. Beijing, Cambridge, Farnham, Köln, Sebastopol, Taipei, Tokyo: O'reilly.
- Brady, James E. 2010. *Kimia Universitas Asas dan Struktur Jilid 1*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Budiana, H.R., Sjafirah, N.A., dan Bakti, I. 2015. Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pembelajaran bagi Para Guru SMPN 2 Kawali Desa Citeureup Kabupaten Ciamis. *Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*. Volume 4, Nomor 1, Halaman 59-62.
- Chang, Raymond. 2005. *Konsep-konsep Inti Edisi 3 Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Chang, Raymond. 2005. *Konsep-konsep Inti Edisi 2 Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Chong, J.L.S., Yunos, J.Md., Spahat, G. 2005. The Development and Evaluation of an E-Module for Pneumatics Technology. Volume 2, Nomor 2, Halaman 25-33.
- Daryanto. 2014. *Pendekatan Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Gava Media. Journal Of Instructional Technology.
- Daryanto. 2016. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Depdiknas. 2008. *Penulisan Modul*. Jakarta: Direktorat Tenaga Pendidikan Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan Departemen Pendidikan Nasional.
- Farenta, Arvi Sekar., Sulton., dan Punaji Setyosari. 2016. Pengembangan E-module Berbasis Problem Based Learning Mata Pelajaran Kimia untuk Siswa Kelas X SMA Negeri 8 Malang. *Jurnal Pendidikan*. Volume 1, Nomor 6, Halaman 1159-1168.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Hosnan. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.

- Iswati, Dwi Ayu., Dwikoranto. 2015. Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning* terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Fluida Statis di SMAN 1 Mojosari. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. Volume 4, Nomor 3, Halaman 83-87.
- Kemendikbud. 2017. *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA.
- Lasmiyati. 2014. Pengembangan Modul Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Volume 9, Nomor 2, Halaman 161-174.
- Latisma Dj. 2011. *Evaluasi Pendidikan*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Lestari, Eka. Dan Abdur Rahman As'ari. A.R. 2013. Pengembangan Modul Pembelajaran Soal Cerita Matematika Kontekstual Berbahasa Inggris untuk Siswa Kelas X. *Artikel*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Majid, Abdul dan Chaerul Rochman. 2014. *Pendekatan Ilmiah dalam Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mudjijo. 1995. *Tes Hasil Belajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nurzaman, Nevi., Ida Farida Ch., dan Ratih Pitasari. 2013. E-Module Pembelajaran Minyak Bumi Berbasis Lingkungan untuk Mengembangkan Kemampuan Literasi Kimia Siswa. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*. Halaman 164-167.
- Oktavia, Budhi., Rahadian Zainul., Guspatni., Ananda Putra. 2018. Pengenalan dan Pengembangan E-Modul Bagi Guru-Guru Anggota MGMP Kimia dan Biologi Kota Padang Panjang. *Artikel*. FMIPA UNP.
- Omrod, J. 2014. *Psikologi Pendidikan Edisi ke-Enam*. Jakarta: Erlangga.
- Permendikbud Nomor 59 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah.
- Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Petrucci., Harwood., Herring., Madura. *Prinsip-prinsip dan Aplikasi Modern Edisi Kesembilan Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Petrucci., Harwood., Herring., Madura. *Prinsip-prinsip dan Aplikasi Modern Edisi Kesembilan Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Purbasari, Mita., R.A. Diah Resita I. K. Jakti. Warna Dingin Si Pemberi Nyaman. *Humaniora*. Volume 5, Nomor 1.

- Purwanto, Nglim. 2006. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Jakarta: Remaja Rosdakarya.
- Rochmad. 2012. Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika. *Jurnal Kreano*. Volume 3, Nomor 1, Halaman 59-72.
- S, Syukri. 1999. *Kimia Dasar Jilid 2*. Bandung: ITB.
- Suarsana, I. M., dan G. A. Mahayukti. 2013. Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika*. Volume 2, Nomor 2, Halaman 193-200.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi, H. M. 2011. *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Suryosubroto, B. 1993. *Sistem Pengajaran dengan Modul*. Yogyakarta: Bina Aksara.
- Sutiadi, Asep. 2008. Pembelajaran Jerome Bruner untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Geliga Sains*. Volume 2 Nomor 1, ISSN: 1978-502X, Halaman 1-6.
- Sutrisno. 2012. *Kreatif Mengembangkan Aktivitas Pembelajaran Berbasis TIK*. Jakarta: GP Press.
- Syamsurizal., Haryanto., Novi Chairani. 2015. Pengembangan E-Modul Berbasis Keterampilan Proses Sains pada Materi Keseimbangan Kimia untuk Tingkat SMA. *Prosiding SEMIRATA 2015 bidang MIPA BKS-PTN Barat*. Halaman 655-661.
- Trianto. 2011. *Pengantar Penelitian Pendidikan Bagi Pengembangan Profesi Pendidikan dan Tenaga Kependidikan*. Jakarta: Kencana.
- Trianto. 2012. *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Zulkarnain, Andi., Nina Kadaritna., dan Lisa Tania. 2015. Pengembangan E-modul Teori Atom Mekanika Kuantum Berbasis WEB dengan Pendekatan Saintifik. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*. Volume 4, Nomor 1, Halaman 222-235.