PENGEMBANGAN *E-MODUL* KESETIMBANGAN KIMIA BERBASIS *DISCOVERY LEARNING* DILENGKAPI *VIRTUAL LABORATORY* UNTUK KELAS XI SMA/MA

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:

Sri Mulyani
NIM.17035043/2017

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

2022

PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGEMBANGAN *E-MODUL* KESETIMBANGAN KIMIA BERBASIS *DISCOVERY LEARNING* DILENGKAPI *VIRTUAL LABORATORY* UNTUK KELAS XI SMA/MA

Nama	: Sri Mulyani
NIM	: 17035043
Program Studi	: Pendidikan Kimia
Jurusan	: Kimia
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, April 2022

Mengetahui:
Ketua Jurusan Kimia

Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D
NIP. 197210241998031001

Disetujui Oleh:
Pembimbing

Dr. Hardeli, M.Si
NIP. 196401131991031001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama	: Sri Mulyani
NIM	: 17035043
Program Studi	: Pendidikan Kimia
Jurusan	: Kimia
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGEMBANGAN *E-MODUL* KESETIMBANGAN KIMIA BERBASIS *DISCOVERY LEARNING* DILENGKAPI *VIRTUAL LABORATORY* UNTUK KELAS XI SMA/MA

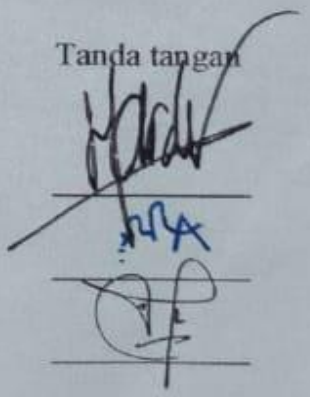
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi

Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Padang

Padang, Maret 2022

Tim Penguji		Tanda tangan
Nama		
Ketua	: Dr. Hardeli, M.Si	
Anggota	: Dr. Andromeda M.Si	
Anggota	: Dr. Fajriah Azra, S.Pd, M.Si	



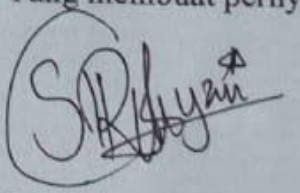
Dipindai dengan CamScanner

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya, tugas akhir berupa skripsi dengan judul "Pengembangan E-Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis *Discovery Learning* dilengkapi *Virtual Laboratory* untuk Kelas XI SMA/MA", adalah asli karya sendiri.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya, tanpa bantuan pihak lain, kecuali pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan pada kepustakaan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, April 2022
Yang membuat pernyataan



Sri Mulyani
17035043

Dipindai dengan CamScanner

ABSTRAK

Sri Mulyani: Pengembangan E-Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis *Discovery Learning* dilengkapi *Virtual Laboratory*

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat validitas dan praktikalitas dari e-modul kesetimbangan kimia berbasis *discovery learning* dilengkapi *virtual laboratory* untuk kelas XI SMA/MA.Penelitian ini menggunakan model pengambangan plomp . Uji validitas e-modul dilakukan oleh dua orang dosen Kimia FMIPA UNP, tiga orang guru kimia, dan tiga orang dosen Teknik Informatika FT UNP serta tiga orang peserta didik untuk uji *one to one evaluation*. Uji praktikalitas yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan sampai tahapan *small group* yang melibatkan enam orang peserta didik kelas XII SMAN 14 Padang pada tahun ajaran 2021/2022. Instrumen penelitian yang digunakan berupa angket validitas dan praktikalitas. Lembar angket validitas dianalisis dengan menggunakan formula *Aikens'V* dan lembar angket praktikalitas dianalisis dengan statistic deskriptif. Hasil penelitian didapatkan nilai rata-rata *Aikens'V* untuk validitas materi dan validitas media berturut-turut sebesar 0,84 dan 0,937 Nilai kepraktisan e-modul yang didapatkan dari peserta didik sebesar 87,8% Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa e-modul kesetimbangan kimia berbasis *discovery learning* dilengkapi *virtual laboratory* untuk kelas XI SMA/MA dihasilkan sudah valid dan praktis. Oleh karena itu penelitian ini dapat dilanjutkan ke tahap uji efektivitas.

Kata Kunci : E-Modul, Kesetimbangan Kimia, *Discovery Learning*, *Virtual Laboratory*, Plomp

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpah kan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul "**Pengembangan E-Modul Kesetimbangan Kimia *Berbasis Discovery* Learning dilengkapi *Virtual Laboratory* untuk Kelas XI SMA/MA**. Selama penulisan skripsi ini penulis banyak mendapatkan dukungan, bimbingan, arahan, dan kesempatan dari berbagai pihak, maka dari itu penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr.Hardeli, M.Si, selaku Dosen Pembimbing sekaligus Penasehat Akademik.
2. Ibu Fitri Amelia, S.Si, M.Si, Ph.D selaku Ketua Jurusan sekaligus Ketua Program Studi Pendidikan Kimia FMIPA UNP.
3. Bapak Edi Nasra, M.Si selaku Sekretaris Jurusan Kimia FMIPA UNP
4. Ibu Dra. Andromeda, M.Si selaku pembahas.
5. Ibu Dr.Fajriah Azra,M.Si selaku pembahas sekaligus validator ahli materi.
6. Bapak Alizar S.Pd., M.Sc., Ph.D selaku validator ahli materi.
7. Bapak Agariadne Dwinggo Samala, S.Kom.,M.Pd.T., selaku validator ahli media.
8. Bapak Bayu Ramadhani Fajri S.Kom., M.PT., selaku validator ahli media.
9. Bapak Fadhli Ranuharja, S.Pd, M.Pd.T selaku validator ahli media.
10. Bapak Evidel S.Pd, sebagai kepala sekolah SMAN 14 Padang
11. Bapak Nofrianto S.Pd, dan Ibuk Ermayulis S.Pd selaku validator ahli materi dan praktisi.

12. Ibu Imera,S.Pd selaku validator ahli materi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pergeserah Kesetimbangan.
13. Peserta didik Kelas XII IPA SMAN 14 Padang selaku praktisi.
14. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan, motivasi, serta dorongan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
15. Semua pihak yang telah membantu demi terselesaikannya skripsi ini.

Semoga bimbingan, arahan, dan saran yang diberikan menjadi amal baik dan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis telah berupaya semaksimal mungkin dalam penulisan skripsi penelitian ini, namun sebagai langkah penyempurnaannya, penulis mengharapkan dengan segala kerendahan hati kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak.

Padang, Maret 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK ..... **I**
KATA PENGANTAR ..... **II**
DAFTAR GAMBAR ..... **VI**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **VII**
DAFTAR TABEL ..... **VIII**
BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang ---- 1
B. Identifikasi Masalah ---- 5
C. Batasan Masalah ---- 5
D. Rumusan Masalah ---- 6
E. Tujuan Penelitian ---- 6
F. Manfaat Penelitian ---- 6
BAB II KAJIAN TEORI **8**
A. E-Modul ---- 8
B. *Discovery* Learning ---- 9
C. *Virtual Laboratory* ---- 11
D. *Aplikasi Pembuat E-Modul* ---- 12
E. Karakteristik Materi ---- 13
F. Model Pengembangan Plomp ---- 18
G. Validitas Dan Praktikalitas ---- 20
H. Praktikalitas ---- 21
I. Penelitian Yang Relevan ---- 22
J. Kerangka Berfikir ---- 23
BAB III METODE PENELITIAN **26**
A. Bentuk Penelitian. ---- 26
B.Waktu dan Tempat ---- 26
C.Subjek Penelitian ---- 26
D. Objek Penelitian ---- 26
E. Jenis Data ---- 27

F. Prosedur Penelitian ---------- 27

BAB IV PEMBAHASAN 39

A. Hasil Penelitian---------- 39

B Pembahasan ---------- 81

BAB V PENUTUP 87

A.Simpulan ---------- 87

B.Saran ---------- 87

KEPUSTAKAAN 88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lapisan Evaluasi Formatif (Plomp, 2007) 18
Gambar 2.Bagan Kerangka Berfikir.....25
Gambar 3.Kerangka Konseptual 32
Gambar 4.Kerangka Konseptual 43
Gambar 5.Gambar Cover E Modul 45
Gambar 6 Petunjuk guru 46
Gambar 7. Petunjuk Siswa 47
Gambar 8 KD IPK dan Tujuan Pembelajaran.....48
Gambar 9.Tahapan *Stimulation*.....50
Gambar 10. Gambar *Problem Statement*.....50
Gambar 11 *Data Collecting* 51
Gambar 12. Data Processing 52
Gambar 13. Tahapan *Verification* 53
Gambar 14. Tahapan Generalization.....53
Gambar 15. Tiap-tiap Latihan pada tiap-tiap lembar kerja 54
Gambar 16. Lembar Evaluasi.....54
Gambar 17.Video pembelajaran.....55
Gambar 18.Virtual Laboratory.....56
Gambar 19.Daftar Pustaka 56
Gambar 20. Revisian daftar isi.....65
Gambar 21. Gambar perbaikan kalimat air mendidih 67
Gambar 22.Gambar tombol evaluasi.....67
Gambar 23.Gambar navigasi e modul.....68
Gambar 24. a. Gambar sebelum revisi b. Gambar sesudah revisi.....69
Gambar 25 a. Sebelum revisi b sesudah revisi.....70
Gambar 26. a. aebelum revisi dan b. sesudah revisi 71
Gambar 27. Revisian penulisan indeks 72
Gambar 28. a . gambar sebelum revisi b. gambar sesudah revisi 73
Gambar 29. Gambar tujuan pembelajran 73
Gambar 30. a. Sebelum revisi b. Sesudah revisi.....74
Gambar 31 a. gambar revisi b. gambar setelah revisi 75
Gambar 32. Gambar penggunaan manual penggunaan e modul.....75
Gambar 33. Gambar a. sebelum revisi b. sesudah revisi.....76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1Angket guru 90
Lampiran 2 Rekap Data Angket 98
Lampiran 3 Hasil Angket Peserta Didik 101
Lampiran 4 Peta Konsep 104
Lampiran 5 Analisis Konsep 105
Lampiran 6. Kisi-kiISI Soal 112
Lampiran 7 Self Evaluation 114
Lampiran 8. Nama validator 115
Lampiran 9.Angket validasi ahli materi 116
Lampiran 10. Hasil analisis validasi ahli materi 132
Lampiran 11Angket Validasi Ahli Media 135
Lampiran 12 Data hasil validassi ahli media 140
Lampiran 13 One to one evaluation 142
Lampiran 14 Small group 148
Lampiran 15. Pengolahan Hasil Angket *Small Group* 154
Lampiran 16 Rata-rata nilai *smal group* 156
Lampiran 17 analisis jawaban peserta didik 157
Lampiran 18 Nama-nama peserta didik pada *smal group* 158
Lampiran 19. Surat Penelitian 159
Lampiran 20 Surat izin penelitian 160
Lampiran 21. dokumentasi 161

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Validitas berdasarkan skala Aiken 37
Tabel 2 Kriteria praktikalitas 38
Tabel 3. Validasi komponen isi 58
Tabel 4. Validasi komponen konstruk 59
Tabel 5. Validasi komponen Kebahasaan 60
Tabel 6. Validasi Komponen Kegrafisan 60
Tabel 7. Nilai V dari validasi secara keseluruhan 61
Tabel 8. Validasi aspek tampilan 61
Tabel 9. Validasi aspek pemograman 62
Tabel 10. Validasi komponen pemanfaatan 62
Tabel 11. Validasi media secara keseluruhan 63
Tabel 12. Tabel Perbaikan E-Modul 64
Tabel 13. Tabel praktikalitas small group aspek kemudahan penggunaan 77
Tabel 14 Tabel praktikalitas small group aspek efesiensi waktu 78
Tabel 15. Tabel aspek manfaat 79
Tabel 16. tabel rata-rata praktikalitas (Small group) 80

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembelajaran merupakan sebuah proses yang harus mampu melatih peserta didik berfikir kritis. Berfikir kritis tentang sesuatu konsep dan mengaitkannya dengan kehidupan nyata, dapat membuat pemahaman konsep tentang suatu materi dengan baik (Ellizar et al., 2019). Pemahaman konsep yang seperti inilah yang menjadi tuntutan kurikulum 2013 revisi 2017 yang sedang digunakan saat ini. Kurikulum ini memiliki pandangan, belajar tidak hanya sekedar transfer materi pembelajaran yang diberikan oleh guru ke peserta didik, namun proses pembelajaran harus mampu membuat peserta didik aktif sehingga mampu membentuk konsep tentang suatu materi. (Permendikbud, 2013).

Proses pembelajaran pada kurikulum 2013 revisi 2017 dilakukan menggunakan pendekatan saintifik. Pendekatan ini menuntut peserta didik lebih aktif secara individual maupun kelompok. Pendekatan ini bisa dilakukan dengan berbagai model pembelajaran. Model pembelajaran yang dapat digunakan salah satunya adalah model *discovery learning*. Model pembelajaran *discovery learning* merupakan model pembelajaran penemuan yang berpusat pada peserta didik sehingga peserta didik membentuk sendiri pemahaman dari pemikiran kritisnya (Elizar,2019).

Materi kimia yang membutuhkan pemahaman yang sangat baik adalah kesetimbangan kimia. Kesetimbangan kimia merupakan materi kimia yang diajarkan pada kelas XI SMA semester ganjl. Materi ini memiliki konsep abstrak dengan contoh kongkrit. Materi seperti ini akan lebih mudah dipahami oleh

peserta didik dengan cara menuntun membangun pengetahuan dengan cara penemuan konsep sendiri. (Yerimadesi,2016). Menurut Purbasari (2011) pemahaman peserta didik sangatlah rendah pada materi kesetimbangan kimia. Faktor-faktor yang mempengaruhi hal tersebut diantaranya; kurangnya pemahaman peserta didik pada materi ini, kurangnya variasi soal (Rica,2013). Menurut Sunyono,dkk (2009) kurangnya pemberian pengalaman langsung pada peserta didik juga dapat menjadi faktor yang pengaruh pada pemahaman peserta didik. Faktor-faktor tersebutlah yang memunculkan anggapan peserta didik, jika kesetimbangan kimia adalah sebuah materi yang sulit untuk dimengerti.

Praktikum merupakan cara dalam pendidikan formal atau instansi untuk membuat peserta didik terlibat dalam proses penyelidikan dalam suatu pembelajaran. Fakta dilapangan, tidak semua sekolah dapat melaksanakan praktikum. Hasil dari wawancara dan penyebaran angket yang dilakukan pada SMAN 7 Padang, SMAN 14 Padang, dan MAN 3 Payakumbuh, menyatakan bahwa tidak adanya keterlaksanaan praktikum pada SMAN 14 Padang dan MAN 3 Payakumbuh dan hanya 23,1 % keterlaksanaan praktikum pada SMAN 7 Padang. Faktor yang menyebabkan hal ini diantanyanya pandemi *covid 19* dan kurangnya sarana dan prasarana. Faktor pertama adalah pandemi *covid 19*. Pandemi *covid 19* mengharuskan untuk tidak berinteraksi satu sama lain. Ketentuan ini mengharuskan sekolah memberlakukan beberapa aturan seperti sistem ganjil genap atau bershift, dan juga pembelajaran dalam jaringan (Daring). Kendala lain adalahnya kurangnya sarana dan prasarana yang membuat praktikum tidak dapat diadakan. Masalah lain, adalah durasi waktu belajar yang lebih singkat

dibandingkan dengan keadaan normal. Keadaan ini membuat peserta didik harus memahami materi yang banyak. Masalahnya, tidak semua peserta didik memiliki kemampuan untuk mencerna informasi materi dengan cepat.

Berdasarkan analisis angket tersebut dapat disimpulkan bahwa materi kesetimbangan kimia sebagai berikut : 1. Sebanyak 60 % peserta didik menjawab bahwa materi kesetimbangan sulit dipahami; 2. Sebanyak 63,63 % menyatakan bahan ajar kurang menarik; 3. Kurangnya sarana dan prasarana disekolah; 4. Suasana *Covid 19* yang masih membatasi langkah untuk melakukan percobaan; 5.Materi yang banyak namun waktu pembelajaran yang lebih sedikit atau pendek membuat beberapa materi tidak efektif.

Solusi dari masalah-masalah tersebut dapat dengan memodifikasi media pembelajaran. Media pembelajaran yang dimodifikasi dapat berupa bahan ajar. Bahan ajar yang biasa digunakan adalah modul. Kekurangan dari modul adalah penyajiaannya dalam bentuk kertas yang penyebarannya tidak efesien dan memakan banyak biaya dan waktu. Kelemahan ini dapat diatasi dengan mengembangkannya *menjadi e-modul*. *E-Modul* merupakan suatu media pengajaran yang dibuat dalam bentuk elektronik digital atau tanpa pencetakan dengan peyususnan sistematis sehingga peserta didik dapat belajar mandiri. (Danang,2015).

Kelebihan-kelebihan dari pengembangan e modul diantaranya : pertama, konsep yang ada pada materi kesetimbangan kimia dapat digambarkan dan divisualisaikan dengan bentuk kartun maupun rekaman gambar bergerak. Kedua e-modul ditampilkan dalam sajian yang menarik, dilengkapi dengan gambar,

konten, rekaman, gerakan, dan lainnya (Suarsana dan Mahayukti,2013). Ketiga ditampilkan dalam penyajian yang menarik. Keempat dapat digunakan berulang-ulang (Solihudin,2018).

Kelebihan-kelebihan dari e-modul dapat dijadikan solusi untuk memecahkan permasalahan di atas. E modul nantinya akan dibuat semenarik mungkin untuk menarik minat peserta didik. E modul juga akan diselipkan video praktikum, dan *virtual laboratory* sehingga peserta didik tetap dapat mengamati dan melakukan percobaan secara *virtual* sehingga peserta didik mendapat bayangan tentang proses praktikum pada materi kesetimbangan kimia.

Virtual laboratory atau laboratorium virtual merupakan media pembelajaran berbasis komputer sebagai solusi untuk mensimulasikan kegiatan percobaan di laboratorium. Sehingga peserta didik dapat mengamati percobaan dan mendapat bayangan tentang percobaan. *Virtual laboratory* sebagai suatu produk inovasi media pembelajaran berbasis komputer dan teknologi dapat diterapkan di sekolah dengan teknologi informasi dalam proses pembelajarannya (Yuniarti,2012).

E-Modul dapat dibuat menggunakan beberapa aplikasi. *Flip PDF Profesional* merupakan salah satu aplikasi yang mudah untuk dioperasikan namun sangat bagus dan efektif untuk pembuatan *e-modul.* Kelebihan aplikasi ini adalah pengaplikasiannya yang mudah dan dapat dimainkan pada ponsel, selain itu fitur-fitur yang disediakan sangat menarik. Aplikasi *Flip pdf book* juga menyedikan *fitur upload online* sehingga penyebarannya dapat secara *online*

berupa *link*. Penyebaran *link* e-modul secara *online* sehingga mudah digunakan baik bagi guru maupun bagi peserta didik.

Solusi untuk membantu peserta didik meningkatkan pemahaman terhadap materi kesetimbangan kimia adalah dengan adanya bahan ajar berbasis *discovery learning* yang dilengkapi dengan video penjabaran materi dan video peragaan percobaan serta *virtual laboratory*. Bahan ajar tersebut dapat berupa E- modul. Berdasarkan uraian di atas, dikembangkanlah E-Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis *Discovery Learning* dilengkapi *Virtual Laboratory*.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah berikut.

1. Peserta didik masih kesulitan dalam memahami konsep pada materi kesetimbangan kimia.
2. Bahan ajar yang digunakan pada materi kesetimbangan kimia belum dapat menarik minat peserta didik untuk belajar.
3. Praktikum pada materi kesetimbangan kimia tidak terlaksana dengan baik.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah menentukan tingkat validitas dan praktikalitas e-modul berbasis *discovery learning* pada materi kesetimbangan kimia yang dilengkapi *virtual laboratory* untuk kelas XI SMA.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada batasan masalah, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengembangan bahan ajar dalam bentuk *e-modul* berbasis *discovery learning* pada materi kesetimbangan kimia untuk pembelajaran peserta didik kelas XI SMA?
2. Bagaimana tingkat validitas dan praktikalitas bahan ajar dalam bentuk *e-modul* berbasis *discovery learning* pada materi kesetimbangan kimia yang dilengkapi *virtual laboratory* untuk pembelajaran peserta didik kelas XI SMA dapat dikembangkan?

E. Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan bahan ajar dalam bentuk e-modul berbasis *discovery learning* pada materi kesetimbangan kimia untuk pembelajaran peserta didik kelas XI SMA.
2. Mengetahui tingkat validitas dan praktikalitas bahan ajar dalam bentuk e-modul berbasis *discovery learning* pada materi kesetimbangan kimia untuk pembelajaran peserta didik kelas XI SMA.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, maka manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi guru

   Sebagai salah satu alternatif bahan ajar dalam mengajarkan materi kesetimbangan kimia .

2. Bagi peserta didik

   Sebagai salah satu alternatif bahan ajar untuk membantu peserta didik dalam memahami materi kesetimbangan kimia.

3. Bagi peneliti selanjutnya

   Sebagai pedoman bagi peneliti lain dalam melakukan penelitian sejenis.

BAB II
KAJIAN TEORI

A. E-Modul

Modul merupakan bahan belajar yang disediakan secara khusus dan disusun secara sistematis berdasarkan kurikulum, pengemasannya menjadi modular yang digunakan pembelajar secara mandiri untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang telah ditetapkan (Ditjen Pendidikan Dasar, 2018). Modul pembelajaran adalah bahan ajar yang disusun secara terstruktur dan menarik yang mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat dikerjakan secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang diharapkan (Santri,Fatrima:2018). Modul biasanya dibuat dalam bentuk cetakan dengan jumlah halaman yang tebal. sehingga untuk pengiriman modul ke sekolah-sekolah yang jauh dari tempat modul dibuat memakan waktu dan biaya yang cukup banyak.

Dengan adanya kelemahan dari modul, seiring dengan perkembangan zaman, dikembangkanlah modul elektronik (e-modul). Dimana e-modul sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran tertentu, yang disajikan dalam format elektronik (Ditjen Pendidikan Dasar, 2018). Menurut Suarsana dan Mahayukti (2013), Keunggulan e-modul dibandingkan dengan modul cetak adalah sifat interaktifnya yang membuatnya tidak membosankan dan sangat mudah untuk dibawa-bawa dan digunakan kapan saja, penampilan yang memuat gambar, suara, video, dan gerakan dan disiapkan dengan tes atau kuis perkembangan yang memungkinkan belajar efektif dimana saja.

B. *Discovery* Learning

a) Pengertian *Discovery Learning*

Brunner merupakan orang yang pertama kali mencetuskan teori *Discovery Learning ini.* Bruner perpendapat, model pembelajaran *disco*very *learning* ini akan membuat suatu proses pembelajaran akan berpusat pada peserta didik. Peserta didik akan dituntun melalui sintak-sintaknya untuk terlibat langsung dalan suatu proses pembelajaran. Proses pembelajaran nantinya yang akan menentukan hasil belajar peserta didik. Proses yang baik akan mampu membuat peserta didik merekrontruksi konsep tentang suatu materi sehingga pemahaman konsep peserta didik akan jauh lebih baik (Arends 2012:402).

Wenning (2011:9) mengungkapkan bahwa model *discovey learning* merupakan level paling bawah dari inquiri. Menurut Wenning, *discovery learning* dapat membuat peserta didik menciptakan konsep-konsep penting di awal dengan pertemuan di mana siswa berpusat pada inklusi dinamis untuk membangun pengetahuan mereka. Alat peraga pengungkapan yang dihubungkan atau digunakan dalam penelitian ini adalah peragaan pembelajaran penemuan, karena metode yang terdapat dalam peragaan wahyu akan membuat siswa dinamis dalam persiapan pembelajaran namun tetap dikendalikan oleh arahan guru (Carin & Sund, 1989:93).

b) Langkah-Langkah Model *Discovery* Learning

Ada beberapa tahapan pembelajaran yang harus dilaksanakan. Tahapan atau langkah-langkah tersebut secara umum dapat diperinci sebagai berikut:

1. *Stimulasi* (pemberian ransangan)

   Pada langkah ini peserta didik diberikan atau dihadapkan pada sesuatu baik berupa gambar maupun video yang dapat merangsang peserta didik, hingga akan muncul kebingungan dan rasa penasaran sehingga peserta didik akan terpacu untuk mencari tahu dengan melakukan penyelidikan tentang hal tersebut.

2. *Problem Statement* (Menyatakan masalah)

   Pada langkah ini peserta didik dikoordinasikan untuk membedakan sebanyak mungkin masalah yang dianggap penting untuk materi pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan didefinisikan dalam bentuk spekulasi atau hipotesis.

3. *Data collection* (Pengumpulan data)

   Pada langkah ini peserta didik dikerahkan untuk melakukan penyelidikan, pengamatan, dan pengamatan dalam rangka mengumpulkan data penting sebanyak mungkin untuk membuktikan bahwa spekulasi atau hipotesis yang mereka ajukan adalah benar.

4. *Data Processing* (Pengolahan data)

   Pada langkah ini peserta didik melakukan pengolahan informasi dan data yang mereka peroleh baik melalui wawancara, persepsi, dan sebagainya, kemudian diterjemahkan.

5. Pembuktian

   Pada langkah ini peserta didik melakukan pemeriksaan hati-hati untuk menunjukkan apakah teori yang dibangun dengan imformasi-informasi yang dipilih dari hasil temuan.

6. Menarik Kesimpulan/Generalisasi

   Pada langkah ini peserta didik akan menyimpulkan dan mengemukakan konsep yang telah ia dapat (Hosnan, 2014).

C. *Virtual Laboratory*

Laboratorium biasanya didefinisikan sebagai tempat yang dilengkapi untuk eksperimental studi dalam ilmu pengetahuan atau untuk pengujian dan analisa; tempat memberikan kesempatan untuk bereksperimen, pengamatan, atau praktek dalam bidang studi, atau periode akademis disisihkan untuk laboratorium bekerja (Jaya, 2012). *Virtual laboratory* atau laboratorium virtual merupakan media pembelajaran berbasis komputer sebagai solusi untuk mensimulasikan kegiatan percobaan di laboratorium. *Virtual laboratory s*ebagai suatu produk inovasi media pembelajaran berbasis komputer dan teknologi dapat diterapkan di sekolah dengan teknologi informasi dalam proses pembelajarannya (Yuniarti,2012). Laboratorium virtual juga menggabung kan sumber daya teknologi dengan software yang dapat digunakan kembali dan bersifat otomatis sesuai dengan konsep pelatihan yang benar serta dapat dikirim ke siapa saja, di mana saja dan kapan saja. Secara umum penggunaan laboratorium virtual dalam pembelajaran terus berkembang terutama dalam kajian penelitian. Laboratorium virtual dalam pembelajaran berdampak positif terhadap peningkatan penguasaan konsep, kemampuan pemecahan

masalah, kemampuan berfikir kritis, dan aktivitas siswa (Simbolon, 2015).

Keunggulan dari laboratorium virtual yaitu kegiatan praktikum menjadi lebih efisien dan murah karena setiap tahapan percobaan sudah tersedia dalam software pembelajaran, tidak memerlukan biaya perawatan yang mahal, kegiatan praktikum menjadi lebih aman dan tidak ada kekhawatiran pada kerusakan alat laboratorium dan gangguan lainnya (Kudiastuti, 2016). Pembelajaran laboratorium virtual lebih efisien karena pengelolaan pembelajaran dengan lab virtual terlaksana lebih cepat dibandingkan dengan pembelajaran dengan lab nyata (Syaifulloh, 2014). Laboratorium virtual ini juga dapat memungkinkan akses jarak jauh terhadap instrumen pengukuran, kamera video, mikrofon, rangkaian listrik dan mekanik, reaksi kimia, percobaan biologi, dan sebagainya (Jaya, 2012).

D. *Aplikasi Pembuat E-Modul*

a) *Flipbook marker*

Flipbook marker adalah *software* yang biasa digunakan untuk membuat elektronik modul atapun buku. Flipbook marker memiliki fungsi yang bisa membolak balik halaman layaknya buku cetak biasa namun dalam bentuk software. *Flipbook Marker* mampu mengubah file pdf gambar menjadi buku elektronik. Hasilnya dapat disimpan dengan format.swf,.exe,.html (Wijiyanto,2011). Penggunaan *flipbook marker* pada pengembangan media akan membuat siswa lebih tertarik belajar karena memuat tampilan-tampilan yang menarik dan hal ini mampu meningkatkan prestasi belajar siswa (Raisman,2014).

b) Kine Master

Kinemaster adalah aplikasi di Android dan iOS untuk mengubah rekaman. Media pembelajaran yang dibuat dengan memanfaatkan Kinemaster dapat didistribusikan secara online dan diputar ulang secara offline, tetapi untuk memulainya harus dikirim. Peserta didik bisa belajar secara mandiri dengan media pembelajaran tersebut. Dalam aplikasi ini guru dapat mengubah bahan apa yang akan diajarkan kepada peresta didik tanpa syarat.Guru dapat memasukkan penyematan dalam bingkai gambar, musik, rekaman gerakan, penyematan kata, dan tentu saja keaktifan yang menarik dan disiapkan dengan berbagai gerakan.(Khaira, 2021)

E. Karakteristik Materi

Kesetimbangan Kimia adalah materi kimia Sekolah Menengah Atas (SMA) yang dipelajari pada kelas XI semester berdasarkan kurikulum 2013 revisi 2017, materi kesetimbangan kimia meiliki kompetensi dasar

3.8 Menjelaskan reaksi kesetimbangan di dalam hubungan antara pereaksi dan hasil reaksi ,

4.8 Menyajikan hasil pengolahan data untuk menentukan nilai tetapan kesetimbangan suatu reaksi materi kesetimbangan kimia dan

3.9 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dan penerapannya dalam industri

yang apabila diturunkan akan mendapatkan beberapa indikator pencapaian

kompetensi sebagai berikut:

3.8.1. Membedakan reaksi *reversible* dan *irreversible*.

3.8.2. Menjelaskan keadaan kesetimbangan dinamis.

3.8.3. Membedakan kesetimbangan homogen dan heterogen.

3.8.4. Menentukan tetapan kesetimbangan dan hukum kesetimbangan.

3.9.1 Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan kimia

3.9.2 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kesetimbangan kimia.

3.9.3 Menjelaskan penerapan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan kimia

4.8.1. Menghitung tetapan kesetimbangan konsentrasi (*K*c).

4.8.2. Menghitung tetapan kesetimbangan tekanan (*K*p).

4.8.3. Menghitung harga Kc berdasarkan Kp atau sebaliknya

a. Tujuan Pembelajaran per point

1) Peserta didik dapat membedakan reaksi irrevesible dan revesibe dengan benar dan tepat.
2) Peserta didik dapat menjelaskan keadaan kesetimbanga dinamisdengan benat dan tepat.
3) Peserta didik dapat membedakan kesetimbangan homogen dan heterogen dengan benar daan tepat.
4) Peserta didik dapat menentukan tetapan kesetimbangan dan hukum kesetimbangan dengan benar dan tepat.
5) Peserta didik mampu menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan kimia dengan benar.

6) Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan pengaruhnya dalam reaksi kesetimnbagan.
7) Peserta didik mampu menjelaskan penerapan faktor-faktor yang mempengaruhi arah perseseran kesetimbangan denga benar dan tepat.
8) Peserta didik mampu menghitung tetapan kesetimbangan konsentrasi (Kc) dengan tepat.
9) Peserta didik mampu tetapan kesetimbangan tekanan (*K*p) dengan benar dan tepat.
10) Peserta didik mampu Menghitung harga Kc berdasarkan Kp atau sebaliknya dengan benar dan tepat.

b. Tujuan Pembelajaran narasi

Tujuan pembelajaran yang dapat dirumuskan berdasarkan indikator diatas adalah melalui e-modul kesetimbangan kimia berbasis *discovery learning* dilengkapi *virtual laboratory*, diharapkan dapat membuat peserta didik aktif dalam proses pembelajaran, memiliki sikap disiplin, ingin tahu, kerja keras serta bertanggung jawab dalam mengemukakan pendapat, menjawab pertanyaan, menyampaikan kritik dan saran dalam menjelaskan reaksi kesetimbangan di dalam hubungan antara pereaksi dan hasil reaksi, menyajikan hasil pengolahan data untuk menentukan nilai tetapan kesetimbangan suatu reaksi dan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dan penerapannya dalam industri.

Secara garis besar materi pokok yang akan dipelajari pada materi kesetimbangan kimia adalah kesetimbangan kimia yang bersifat dinamis, ketetapan kesetimbanga dan faktor-fator yang mempengaruhi kesetimbangan kimia. Analisis konsep pada materi kesetimbangan kimia sebagai berikut:

1) Fakta
   a. Berdasarkan jalan reaksi, reaksi kesetimbangan terbagi atas dua yaitu reaksi *reversible* dan *irreversible*.
   b. Tetapan kesetimbangan dilambangkan dengan K
   c. Kc merupakan lambang dari tetapan kesetimbangan konsentra.
   d. Kp merupakan lambang dari tetapan kesetimbangan tekanan.
   e. Reaksi yang bersifat dinamis artinya secara mikroskopis reaksi berlangsung terus-menerus dalam dua arah dengan laju reaksi pembentukan sama dengan raju reaksi sebaliknya
   f. Ilmuan Prancis, Henry Le Chatelier (1850-1936) mengemukaka Chatelier mengenai pergeseran kesetimbangan kimia
   g. Pembuatan amonia diperkenalkan oleh Fritz Haber dan Karl B.
   h. Proses Haber-Bosch digunakan dalam pembuatan amonia
   i. Pembuatan asam sulfat dilakukan melalui proses kontak.
2) Konsep
   a) Kesetimbangan dinamis adalah kesetimbangan kimia dimana laju pembentukan produk sama dengan laju pembentukan reaktan kembali, yang mana reaksi tetap berjalan secara terus-menerus secara mikroskopis.

b) Kesetimbangan dinamis yaitu kesetimbangan yang terjadi dalam sistem sendiri, dimana dalam sistem tersebut terus terjadi perubahan (Syukri, 1999).

c) Apabila volume zat diturunkan (tekanan dinaikkan), kesetimbangan akan mengalami pergeseran ke arah koefisien yang kecil. Apabila volume zat dinaikkan (tekanan diturunkan), kesetimbangan akan mengalami pergeseran ke arah koefisien yang besar (Syukri, 1999).

d) Jika temperatur suatu zat diturunkan, kesetimbangan akan mengalami pergeseran ke arah reaksi eksoterm. Sebaliknya jika temperatur suatu zat dinaikkan, kesetimbangan akan mengalami pergeseran kearah reaksi endoterm (Syukri, 1999).

e) Kesetimbangan homogen adalah kesetimbangan dimana reaktan maupun produk memiliki fasa zat yang sama (Sudarmo,2017).

f) Kesetimbangan heterogen adalah kesetimbangan dimana terdapat lebih dari satu jenis fasa zat baik reaktan maupun produk (Sudarmo,2017).

3) Prosedural

Kesetimbangan Kmia

Alat : Gelas kimia, tabung reaksi, rak tabung reaksi, gelas ukur, pipet tetes, dan pengaduk.

Bahan : Larutan KSCN, larutan $FeCl_3$, larutan Na_2HPO_4, H_2O.

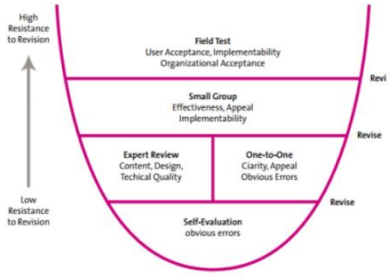
Prosedur Kerja :

1. Tuangkan 30 ml H_2O ke dalam gelas kimia

2. Masukkan 3 ml KSCN 1 M dan 3 ml $FeCl_3$ 1M, aduk hingga tercampur rata
3. Tuangkan larutan dengan volume yang sama ke dalam 3 tabung reaksi
4. Didiamkan
5. Ditambahkan $FeCl_2$ 1M sebanyak 2 tetes pada tabung 1.
6. Ditambahkan KSCN 1M sebanyak 2 tetes pada tabung
7. Ditambahkan kristal Na_2HPO_4 pada tabung 3.
8. Amati (Sudarmo, 2017)

F. Model pengembangan Plomp

Model Pengembangan media yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada model plomp. Model penelitian pengembangan Plomp yang dikembangkan oleh Tjeerd Plomp yang terdiri dari 3 tahap, yaitu: (1) *preliminary research* (tahap investigasi awal), (2) *prototyping phase* (tahap perancangan), dan (3) *assesment phase* (tahap uji coba dan penilaian) (Plomp et al., 2007). Uraian kegiatan pada setiap tahap pengembangan tersebut sebagai berikut:



Gambar 1. Lapisan Evaluasi Formatif (Plomp, 2007)

a. *Preliminary research* (penelitian pendahuluan)

Tahap ini merupakan tahap analisis kebutuhan atau masalah yang mencakup analisis kurikulum, analisis materi, dan analisis peserta didik. Pada tahap ini dilakukan pengembangan kerangka konseptual atau teoritis untuk penelitian berdasarkan kajian literatur. Kriteria tahap ini yaitu penekanan terutama pada validitas konten bukan pada konsistensi dan kepraktisan.

b. *Prototyping phase* (pembuatan prototipe)

Tahap ini merupakan tahap penetapan pedoman desain, dan pembuatan prototipe berdasarkan analisis kebutuhan. Prototipe yang telah didesain akan diujicobakan dan direvisi berdasarkan evaluasi formatif yang dilakukan melalui penilaian ahli, kemudian dilakukan revisi. Tahap desain ini dilakukan secara berulang, masing-masing menjadi siklus mikro penelitian dengan evaluasi formatif sebagai kegiatan penelitian yang bertujuan untuk menyempurnakan prototipe yang dihasilkan. Kriteria tahap ini adalah awalnya konsistensi (validitas konstruk) dan kepraktisan, selanjutnya kepraktisan dan secara bertahap efisiensi.

c. *Assessment phase* (fase penilaian)

Pada tahap ini dilakukan evaluasi apakah pengguna target dapat berkerja dengan intervensi (kepraktisan) dan bersedia menerapkannya dalam pengajaran mereka (relevansi dan keberlanjutan) dan apakah intervensi tersebut juga efektif. Selain itu, tahap ini juga disebut sebagai fase semi sumatif. Hal ini dikarenakan pada tahap ini dapat disimpulkan apakah solusi atau intervensi memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan

sebelumnya, sehingga dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam perbaikan prototipe. Kriteria pada tahap ini yaitu mengemukakan praktikalitas dan efisiensi.

G. Validitas dan praktikalitas

1) Validitas

Validitas berasal dari kata *validity* yang artinya keabsahan atau cara yang semestinya berlaku dalam suatu instrumen. Validitas adalah ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu tes, dengan demikian suatu tes dikatakan valid apabila tes tersebut dapat mengukur apa yang diukur (Sukardi, 2012).

a. Validitas Isi (*Content Validity*)

Validitas isi merujuk kepada isi dari produk yang dikembangkan. Validitas isi ini berhubungan dengan produk yang disusun sesuai dengan rancangan yang telah ditentukan. Uji validitas isi dapat dilakukan dengan membandingkan antara isi instrumen yang telah disusun dengan materi pelajaran yang akan diajarkan dan berkonsultasi dengan para ahli. Validitas isi merupakan suatu derajat dimana sebuah tes evaluasi mengukur cakupan evaluasi substansi yang ingin diukur sehingga tes evaluasi itu dapat dikatakan valid (Sukardi, 2012).

b. Validitas Konstruk (*Construct Validity*)

Konstruk merupakan kerangka dari sebuah konsep, sedangkan validitas adalah keabsahan, dengan demikian validitas konstruk adalah validitas yang berkaitan dengan kemampuan suatu alat ukur dalam

mengukur pengertian suatu konsep yang diukurnya (Siregar, 2014). Validitas konstruksi suatu produk mengacu kepada mengkonstruksi, dalam hal ini suatu produk dikembangkan berdasarkan atas teori-teori yang relevan. Uji validitas ini dilakukan dengan berdiskusi dengan para ahli yang memahami atas nilai suatu produk tersebut (Sugiyono, 2016).

H. Praktikalitas

Salah satu syarat instrument penelitian yang baik adalah praktis, adapun praktikalitas disini dapat diartikan sejauh mana kepraktisan instrument yang digunakan peneliti dalam penelitian. Suatu alat ukur dikatakan praktis apabila alat ukur tersebut mudah dan murah. Mudah dapat diartikan ke dalam pengadministrasian, penskoran, dan penginterpretasikan.Mudah diadministrasikan yang berarti para pembuat instrumen dapat mengaplikasikan instrument dengan baik dan pelaksana tes dengan mudah dipahami, sederhana bahasanya dan tidak rumit bentuknya. Sedangkan murah merujuk kepada biaya yang tidak terlalu tinggi dan dapat dilaksanakan dalam periode tertentu. Beberapa pertimbangan praktis yang perlu diperhatikan yaitu kemudahan untuk digunakan, waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan sebaiknya singkat, cepat dan tepat, dan manfaat dari bahan ajar tersebut (Sukardi, 2012). kepraktisan suatu produk dapat dilihat dari beberapa segi, yaitu:

1) Kemudahan mengadministrasi

   Kemudahan administrasi merupakan kualitas yang penting terhadap yang diminta dalam produk yang akan dihasilkan. Untuk memberikan kemudahan administrasi bisa dilakukan dengan memberikan petunjuk pada produk dengan jelas dan sederhana.

2) Waktu

Produk yang telah dihasilkan hendaknya sesuai dengan waktu pembelajaran yang dilaksanakan di sekolah.

I. Penelitian Yang Relevan

1. **(Elizar dan Hardeli,2019)**. Pada penelitian ini dijelaskan bahwa, proses pembelajaran haruslah dapat membuat peserta didik berfikir kritis dan mampu mengaitkannya dengan kehidupan nyata sehingga peserta didik mampu membentuk konsep dengan baik. Penelitian ini juga menjelaskan bahwa, model *discovery learning* efektif dalam meningkatkan kemampuan akademik tinggi maupun rendah. Persamaan dari penelitian ini adalah sama-sama ingin peserta didik memahami suatu konsep dengan cara berfikir kritis, selain itu model pembelajaran yang digunakan adalah sama-sama model *discovery learning*, materi penelitian sama-sama kesetimbangan kimia dan juga sama-sama mengembangkan media pembelajaran. Perbedaannya adalah penelitian ini mengembangkan media pembelajaran berupa modul sedangkan penelitian yang akan dilakukan adalah mengembang *e-modul*
2. **(Elizar dan Hardeli, 2018).** Pada penelitian ini dijelaskan bahwa proses penerapan pendekatan saintifik yang dituntut pada kurikulum 2013 dalam pembelajaran kimia dapat diwujudkan dengan menggunakan model *discovery learning*. Model ini menekankan pentingnya memahami struktur atau ide-ide penting untuk suatu disiplin, melalui keterlibatan peserta didik secara aktif dalam pembelajaran. Persamaan dengan penelitian yang akan

dilakukan adalah sama-sama menggunakan model *discovery learning* dan juga memiliki tujuan untuk membuat peserta didik memahami suatu konsep sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013. Perbedaannya terletak dari media yang dikembangkan. Penelitian ini mengembangkan modul sedangkan penelitian yang akan dilakukan akan mengembangkan *e-modul*. Perbedaan juga terletak pada materi ajar. Pada penelitian ini materi yang digunakan ini adalah larutan elektrolit dan non elektrolit, sedangkan pada penelitian yang akan dikembangkan adalah kesetimbangan kimia.

3. **(Arianti & Zainul, 2020).** Pada penelitian ini dijelaskan bahwa pemahaman konsep merupakan hal yang harus dikuasai oleh peserta didik untuk tercapainya tujuan pembelajaran. Sasaran dari pembelajaran mencakup ranah kognitif, afektif, dan psikomotor melalui pendekatan saintifik dengan menerapkan model pembelajaran sesuai tuntutan kompetensi dasar dan karakteristik peserta didik. Penelitian ini juga menjelaskan bahwa model *discovery learning* dapat membuat peserta didik aktif mencari dan menyelidiki sehingga peserta didik akan lebih memahami konsep. Persamaan dengan penelitian ini adalah sama-sama menggunakan model *discovery learning*, sama-sama mengembangkan media pembelajaran berupa e-modul. Perbedaannya dengan penelitian yang akan dilakukan terletak pada materi ajar yang diteliti. Penelitian ini menggunakan materi larutan elektrolit dan non elektrolit.

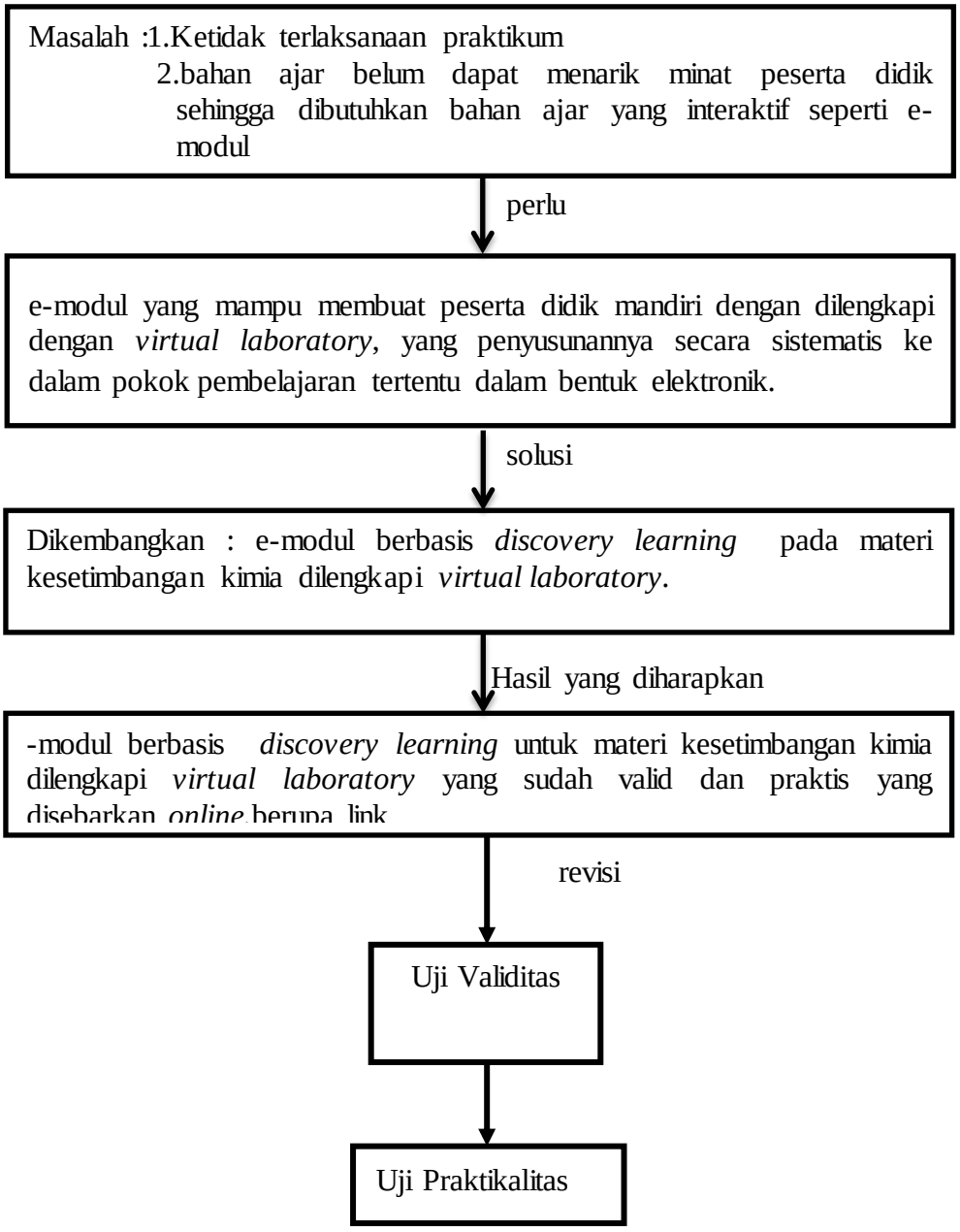
J. Kerangka Berfikir

Kesetimbangan kimia merupakan salah satu materi kimia yang menuntut peserta didik untuk peserta didik dapat menemukan fakta, konsep, dan prinsip

yang terdapat di dalamnya. Pemahaman peserta didik sangatlah rendah pada materi kesetimbangan kimia. Faktor-faktor yang mempengaruhi hal tersebut diantaranya ; kurangnya pemahaman peserta didik pada materi ini, kurangnya variasi soal. Kesetimbangan kimia juga membutuhkan percobaan atau pemberian pengalaman langsung kepada peserta didik agar peserta didik benar-benar paham dan mengerti.

Faktor-faktor diatas dapat diatasi dengan memodifikasi atau mengembangkan media pembelajaran sebagai alat belajar sebagai alternatif atau solusi dari masalah tersebut. Salah satunya dengan memodifikasi bahan ajar menjadi lebih menarik lagi. Bahan ajar berupa modul dapat dikembangkan menjadi *e-modul* yang nantinya memiliki banyak keunggulan seperti bisa menampilkan simulasi dari percobaan, video-video bergambar dan video penjelasan yang akan membantu peserta didik.

Model pembelajaran *discovery learning*, maka peserta didik akan membangun pengetahuannya sendiri. *E-Modul* yang menggunakan model pembelajaran ini akan menuntun peserta didik untuk membangun konsep-konsep tentang materi kesetimbangan dan nantinya peserta didik akan memahami materi ini. E-Modul nantinya akan disebarkan online menggunakan link. Jika digambarkan maka kerangka berfikir pada penelitian ini seperti bagan di bawah ini.



Gambar 2.Bagan Kerangka Berfikir

BAB V
PENUTUP

A.Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan hal sebagai berikut.

1. E-Modul kesetimbangan kimia berbasis *discovery learning* untuk kelas dilengkapi *virtual laboratory* XI SMA/MA dapat dikembangkan dengan model pengembangan Plomp.
2. E-Modul kesetimbangan kimia berbasis *discovery learning* untuk kelas dilenkapi *virtual laboratory* XI SMA/MA yang dikembangkan telah valid dan praktis

B.Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disarankan hal-hal sebagai berikut ini.

1. Bagi guru, diharapkan e-modul kesetimbangan kimia berbasis *discovery learning* dapat digunakan sebagai salah satu alternatif bahan ajar dalam proses pembelajaran.
2. Bagi peserta didik, diharapkan dapat menggunakan e-modul kesetimbangan kimia berbasis discovery learning agar lebih mudah dalam menemukan dan memahami konsep-konsep materi kesetimbangan kimia.

KEPUSTAKAAN

Aiken, L. R. (1985) *Three Coefficients foe Analyzing The Reliability, and Validity of Ratings*. Educational and Psychological Measurement

Arends, Richard. (2012). *Learning to Teach. Tenth Edition*. New York: McGrawHill Education

Arianti, V. A., & Zainul, R. (2020). Pengembangan E-Modul berbasis Discovery Learning pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit Kelas X SMA/MA. *Edukimia*, *2*(2), 79–84. https://doi.org/10.24036/ekj.v2.i2.a78

Asmiyunda, A., Guspatni, G., & Azra, F. 2018. Pengembangan E-Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Kelas XI SMA/ MA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, *2*(2), 155. https://doi.org/10.24036/jep/vol2-iss2/202

Ellizar, E., Putri, S. D., Azhar, M., & Hardeli, H. (2019). Developing a discovery learning module on chemical equilibrium to improve critical thinking skills of senior high school students. *Journal of Physics: Conference Series*, *1185*(1). https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012145

Carin,A.A. and Sund, R.B.1989 .*Teaching Science Through Diccovery*. Colombus:Merril Publishing Company.

Chang Raymond. (2006*). Kimia Dasar Edisi ketiga Jilid 1*. Erlangga: Jakarta.

Hosnan ,M .2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*: *Kunci Sukses Implementasi Kurikulum 2013*.Bogor: Ghalia Indonesia

Kemendikbud. 2017. *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul*. Jakarta:Kemdikbud.

Fausih, Moh dan Danang, T. (2015). P*engembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan "Instalasi Jaringan Lan* (Local Area Network)" Untuk Peserta didik Kelas Xi Jurusan Teknik Komputer Jaringan Di Smk Nengeri 1 Labang Bangkalan Madura-Vol. 01, No.01.

Hanafiah dan Suhana.2012.*Konsep Stategi Pembelajaran*.Bandung: PT Refika Aditama.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. *Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud; 2013.

Plomp, Tjeerd. 2007. "*Educational Design Research: an Introduction*". Netherlands: Netherlands Institute for Curriculum Development.

Puspitasari, Yeni. 2011. *Identifikasi dan Penggolongan Kesulitan Peserta didik Kelas XI IPA SMA Brawijaya Smart School dalam Memahami Materi Pokok Kesetimbangan Kimia*. Skripsi Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Malang. http://karya-ilmiah.um.ac.id. Halaman awal

Rica, Franciska dan Suyanta. 2013. "*Analisis Kesulitan Belajar Peserta Didik dalam Memahami Materi Kimia Kelas XI Semester 1 SMA Negeri 1 Sanggau Ledo Kabupaten Bengkayang Tahun Ajaran 2012/2013*". Journal UNY. Vol. 2

Rahmawati. (2016). Seminar *Hasil TIMMS 2015*. Diakses pada 24 Februari 2017 darihttp://puspendik.kemdikbud.go.id/seminar/upload/RahmawatiSeminar-Hasil-TIMSS-2015.pdf

Raisman,Noviana Dini Rahmawati.2014 Pengembangan Media E-Comic Berbasis Flip Book Marker dengan Pendekatan Sciencetifik Learning pada Peserta didik Kelas VIII SMP N 15 Semarang.Prosiding Mathematics and Science Forum.ISBN 978-602-0960-00-5

Riduwan.2009.Skala pengukuran Variabel-VariabelPenelitian.Bandung.Alfabeta

Rostiyah.2012.*Strategi Belajar Mengajar*.Jakarta:Rineka Cipta.

Rustaman, A. 2005. *Pengembangan Kompetensi (Pengetahuan, keterampilan, Sikap, dan Nilai) Melalui Kegiatan Praktikum Biologi.* Penelitian Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI Bandung.

Simbolon, Holden Dedi.2015. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Eksperimen Riil Dan Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa.

Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sunyono, dkk. 2009. *Pengembangan Model Pembelajaran Kimia Berorientasi Keterampilan Generik Sains Pada Peserta didik SMA di Propinsi Lampung*. Bandar Lampung: UNILA

Yerimadesi., et.al. 2016. *Pengembangan Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Kelas XI SMA/MA*. Journal of Sainstek 8(1):85-97