

Pengembangan E-Modul Titrasi Asam Basa Berbasis *Guided Discovery Learning* untuk Kelas XI SMA

Serli S. Yuli¹ and Yerimadesi Yerimadesi^{1*}

¹ Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Padang, Sumatera Barat, Indonesia.

*Email: yeri@fmipa.unp.ac.id

ABSTRACT

Industrial revolution 4.0 learning is an era of digitalization, especially in the field of education, so that technology-based teaching materials are needed that can increase student activity in learning. This study aims to analyze the validity, practicality and effectiveness of the acid-base titration e-Module based on guided discovery learning for grade XI high school. This study is a type of educational design research with a plomp development model consisting of preliminary research stages, prototyping stages, and assessment phases. The research subjects consisted of eight validators, six students in small groups and eighteen students in the field test conducted at SMAN 2 Padang in the 2021/2022 academic year. The research instruments used were validity questionnaires, practicality test questionnaires, pretest questions and student answer sheets on the e-Module. The validity questionnaire data were analyzed using the Aiken's V formula, the results of the practicality test were analyzed using the percentage technique and tested with n-gain. The results of the media expert validity test obtained an average Aiken's V value of 0.95 with a valid category. The results of the validity test obtained an average value of 0.92 with a valid category. The results of the one-to-one evaluation showed that the e-Module was interesting, the letters were clear and the language was easy to understand. The results of the practicality data analysis in the small group test obtained an average value of 87% with a very high category, and the effectiveness data in the small group test obtained an average value of 0.68 with a moderate category. Based on the data analysis, it was concluded that the acid-base titration e-Module based on guided discovery learning for grade XI SMA was valid, practical and effective.

Keyword: Validity, Practicality, E-Module, Guided discovery titration acid-base, Elemental chemistry

ABSTRAK

Pembelajaran revolusi industri 4.0 merupakan era digitalisasi terutama pada bidang pendidikan sehingga dibutuhkan suatu bahan ajar berbasis teknologi yang dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam belajar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis validitas, praktikalitas dan efektivitas e-Modul titrasi asam basa berbasis *guided discovery learning* untuk kelas XI SMA. Penelitian ini termasuk jenis *educational design research* dengan model pengembangan plomp yang terdiri dari tahap *preliminary research*, *prototyping stage*, dan *assesment phase*. Subjek penelitian terdiri dari delapan orang validator, enam orang peserta didik pada *small group* dan delapan belas orang peserta didik pada uji *field test* dilakukan di SMAN 2 Padang pada tahun

ajaran 2021/2022. Instrumen penelitian yang digunakan berupa angket validitas, angket uji praktikalitas, soal pretest dan lembar jawaban peserta didik pada e-Modul. Data angket validitas dianalisis dengan formula *Aiken's V*, hasil uji praktikalitas dianalisis dengan teknik persentase dan di tes dengan *n-gain*. Hasil uji validitas ahli media diperoleh nilai rata-rata *Aiken's V* sebesar 0,95 dengan kategori valid. Hasil uji validitas diperoleh nilai rata-rata sebesar 0,92 dengan kategori valid. Hasil *one to one evaluation* menunjukkan e-Modul menarik, huruf jelas dan bahasa yang mudah dipahami. Hasil analisis data praktikalitas pada uji *small group* diperoleh nilai rata-rata sebesar 87% dengan kategori sangat tinggi, serta data efektifitas pada uji *small group* diperoleh nilai rata-rata 0,68 dengan kategori sedang. Berdasarkan analisis data disimpulkan bahwa e-Modul titrasi asam basa berbasis *guided discovery learning* untuk kelas XI SMA telah valid, praktis dan efektif.

Kata Kunci: Validitas, Praktikalitas, E-Modul, *Guided discovery learning*, Titrasi asam basa

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran seperti guru, siswa dan lingkungan sekitar dapat mempengaruhi tujuan pembelajaran. Faktor penunjang untuk tercapainya tujuan pembelajaran adalah dengan bervariasi bahan ajar didalam proses pembelajaran serta meningkatkan semangat belajar siswa. Pendidikan tercapai merupakan tujuan pendidikan, yaitu meningkatkan dan memperbaiki kualitas pembelajaran. Untuk pendukung terwujudnya proses pembelajaran yang berkualitas Ada beberapa faktor pendukung untuk proses pembelajaran memanfaatkan perkembangan teknologi dan informasi (Budiana, 2015).

Dikelompok peminatan MIPA ditingkat SMA, mata pelajaran khususnya kimia merupakan mata pelajaran tersendiri yang sangat penting diajarkan. Kimia adalah ilmu mengkaji sifat zat dan bagaimana zat itu bereaksi dengan zat lain (Chang, 2005). Ilmu kimia merupakan ilmu yang dapat menerapkan konsep konsep dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari merupakan tujuan pembelajaran (Kemendikbud, 2013).

Berdasarkan wawancara dengan guru dan pengisian angket oleh siswa diperoleh hasil 1) 68,5 % peserta didik masih kesulitan dalam memahami materi kimia khususnya

belum praktis dalam membantu peserta didik untuk belajar mandiri dalam memahami konsep serta belum melibatkan semua indera peserta didik dalam proses pembelajaran, 3) e-Modul berbasis GDL belum tersedia di sekolah.

Pada proses kegiatan belajar mengajar diperlukan pengembangan teknologi yang semakin pesat dalam teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Bidang pendidikan yaitu dapat memodifikasi modul cetak menjadi modul dengan format elektronik atau dikenal dengan e-Modul. E-Modul adalah bahan belajar mandiri peserta didik yang dapat digunakan untuk proses pembelajaran dengan format elektronik dan berurutan (Kemendikbud, 2017)

Penelitian Dahlan (2016) melaporkan pada materi sistem peredaran darah menggunakan e-Modul IPA yang valid dan praktis dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan dan memahami materi (Farenta dkk., (2016), Zulkarnain dkk., 2015, Nurzaman dkk., (2013). Penelitian yang dilakukan oleh Oktavia dkk., (2018) bagi guru anggota MGMP kimia dan biologi tentang pengenalan dan pengembangan e-Modul tertarik untuk membuat menggunakan e-Modul dalam proses pembelajarannya. Penelitian oleh Syamsurizal dan Chairani (2015) tentang pengembangan e-

modul berbasis keterampilan proses sains materi kesetimbangan kimia untuk tingkat SMA bahwa hasil validasi yang didapatkan layak digunakan dan hasil yang didapatkan bahwa E-Modul memiliki tampilan yang menarik. Kemudian penelitian dilakukan oleh Reno (2019) tentang pengembangan e-Modul titrasi asam basa berbasis pendekatan saintifik untuk kelas XI SMA didapatkan hasil validitas dan praktikalitas menggunakan momen kappa 0,83, 0,84 dan 0,88 sehingga sudah dikatakan valid dan praktis. Selain itu penelitian tentang deskripsi e-Modul berbasis *guided discovery learning* untuk menstimulus kemampuan berfikir kritis peserta didik *slow learner* menjelaskan bahwa e-Modul berbasis *guided discovery learning* mampu mengakomodir peserta didik *slow learner* untuk dapat menstimulus kemampuan berfikir kritisnya. Penelitian Khaira (2020) tentang validitas e-Modul kimia unsur berbasis *guided discovery learning* untuk kelas XI SMA/MA didapatkan bahwa tingkat kevalidan e-Modul sangat cukup tinggi sehingga dapat diuji praktikalitas dan efektifitasnya.

Pada permasalahan tersebut, penulis ingin melakukan penelitian untuk mengembangkan bahan ajar dalam bentuk “Pengembangan E-Modul Titrasi Asam Basa Berbasis *Guided Discovery Learning* untuk Kelas XI SMA”

METODE

Penelitian ini termasuk jenis *Educational design research* yang merupakan suatu penelitian yang bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sesuatu sebagai solusi untuk masalah pendidikan yang kompleks dan menvalidasi teori dengan menggunakan model pengembangan Plomp. Model pengembangan plomp terdiri atas 3 tahap, yaitu penelitian pendahuluan (*preliminary research*), tahap pembentukan prototipe (*prototyping stage*), tahap penilaian (*assesment phase*) (Plomp, 2013).

Penelitian ini menghasilkan e-Modul dengan dilengkapi model pembelajaran GDL yang memiliki lima tahapan: (1) *motivation and problem presentation* (motivasi dan penyampaian masalah); (2) *data collection* (pengumpulan data); (3) *data processing* (pengolahan data); (3) *verifcation* (verifikasi); dan (3) *clossure* (penutup) (Yerimadesi dkk., 2017).

Penelitian dilakukan sampai pada uji validasi dan praktikalitas terhadap e-Modul yang dikembangkan. Subjek penelitian ini adalah 3 orang dosen kimia FMIPA UNP, 3 orang dosen teknik informatika FT UNP, 2 orang guru kimia, dan 27 orang siswa kelas XII MIPA SMAN 2 Padang.

Pada tahap penelitian pendahuluan (*preliminary research*) dilakukan identifikasi terhadap analisis kebutuhan dan konteks studi literatur (*review literature*), mengembangkan kerangka konseptual dan teoritis untuk penelitian yang dibutuhkan pada pengembangan e-Modul titrasi asam basa berbasis *guided discovery learning* untuk kelas XI SMA. Tahap ini meliputi: (a) analisis kebutuhan dan konteks. Analisis kebutuhan didapatkan dengan mewawancarai guru kimia dan menyebar angket kepada peserta didik, dengan melakukan observasi kegiatan tersebut analisis konteks dengan menganalisis kompetensi dasar (KD) 3.13 dan 4.13 yang selanjutnya dirumuskan indikator pencapaian kompetensi (IPK) dan tujuan pembelajaran sesuai dengan KD tersebut; (b) studi literatur (*review literature*), mencari sumber dan referensi yang berhubungan dan sangat mendukung dalam kegiatan penelitian; (c) pengembangan kerangka konseptual, mengidentifikasi dan menyusun konsep-konsep utama yang dipelajari yaitu pada materi titrasi asam basa.

Tahap pembentukan prototipe (*prototyping stage*) bertujuan untuk merancang dalam pembuatan e-Modul titrasi asam basa berbasis *guided discovery learning*. pada tahap ini dilakukan pembentukan 4 prototipe, yaitu

prototipe I, prototipe II, protitipe III dan prototipe IV. Setiap prototipe dievaluasi dengan evaluasi formatif tesmer, yaitu *self evaluation*; *expert review*; *one to one evaluation* dan *small group test*. Pada evaluasi *expert review* bertujuan untuk mengungkapkan dan memberikan penilaian dari tingkat validitas dari e-Modul titrasi asam basa berbasis *guided discovery learning*.

Tahap penilaian (*Assesment Phase*), uji lapangan dilakukan dengan evaluasi (semi sumatif) yaitu penilaian yang dilakukan terhadap e-Modul yang sudah selesai dikembangkan tetapi masih membutuhkan revisi. Uji lapangan ini dilakukan pada sekelompok peserta didik yang berada pada suatu kelas untuk uji *field test*. *Field test* ini dilakukan selain untuk melihat apakah masih terdapat kekurangan serta kelemahan, juga melihat kepraktisan pada saat digunakan dalam proses pembelajaran. Selanjutnya untuk mendapatkan e-Modul yang praktis dilakukan revisi oleh validator pada materi titrasi asam basa berbasis *guided discovery learning*.

Instrumen yang digunakan adalah *test* dan angket validitas dan praktikalitas untuk peserta didik. Lembar validasi digunakan untuk menilai tingkat validitas e-Modul titrasi asam basa berbasis *guided discovery learning* yang dikembangkan. Lembar validasi ini dilakukan/ditujukan kepada dosen FMIPA UNP dan guru kimia serta dosen informatika FT UNP. Lembar praktikalitas digunakan untuk mengetahui tingkat praktikalitas pemakaian e-Modul titrasi asam basa berbasis *guided discovery learning* yang dikembangkan, lembar praktikalitas ditujukan kepada guru kimia dan peserta didik kelas XII MIPA. Lembar *pretest* (sebelum *test*) dan *posttest* (sesudah *test*) untuk menentukan efektifitas dari e-Modul titrasi asam basa berbasis *guided discovery learning*, lembar soal ini ditujukan/diberikan kepada siswa kelas XII MIPA.

Data validasi yang diperoleh dianalisis menggunakan persamaan *Aiken's V* dibawah ini.

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

Keterangan :

C = banyak kategori yang dapat dipilih rater

n = banyak rater

V = Indeks kesepakatan rater tentang validitas butir

S = Skor yang ditetapkan penilai dikurangi skor terendah dalam kategori yang dipakai ($s=r-I_0$)

Data praktikalitas yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik deskriptif dibawah ini.

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = praktikalitas produk

f = nilai total yang diperoleh dari angket

N = nilai maksimum pada angket

Tabel 1. Kriteria Kepraktisan

Rentang Skor	Predikat
80% < X < 100%	Sangat Tinggi
60% < X < 80%	Tinggi
40% < X < 60%	Cukup
20% < X < 40%	Kurang
0% < X < 20%	Rendah

Data efektifitas yang diperoleh dianalisis menggunakan rumus N-gain

$$N - gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ Ideal - Skor\ Pretest}$$

Kategori efektifitas berdasarkan rumus N-Gain dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kategori efektifitas berdasarkan rumus N- Gain

Persentase (%)	Kategori
0-40	Tidak Efektif
41-54	Kurang Efektif
55-59	Cukup Efektif
70-85	Efektif
86-100	Sangat Efektif

HASIL DAN DISKUSI

Preliminary Research

Analisis kebutuhan dan analisis konteks

Analisis kebutuhan yang dilakukan dengan menganalisis tuntutan pada pembelajaran kurikulum 2013 guru dan peserta didik. Kurikulum 2013 juga mengharapkan peserta didik dapat terampil dalam menggunakan media dan teknologi sesuai Era Reformasi Digital 4.0 dengan analisis ini disusunlah bahan ajar untuk mendukung kurikulum 2013 yaitu bahan ajar yang berbentuk e-Modul titrasi asam basa berbasis *guided discovery learning*.

Analisis konteks merupakan analisis terhadap kemampuan yang harus dikuasai peserta didik melalui penentuan isi dalam satuan pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013 revisi 2018. Berdasarkan analisis silabus pada kurikulum yang telah dilakukan didapatkan analisis kompetensi dasar (KD) yang dijabarkan menjadi indikator pembelajaran (IPK) serta tujuan pembelajaran.

Review of literature

Hasil yang diperoleh berdasarkan review of literatur adalah sebagai berikut, (1) E-Modul tersebut terdiri dari cover, glosarium, petunjuk penggunaan, kompetensi dasar yang akan dicapai, lembar kegiatan, lembar kerja, lembar evaluasi, lembar penilaian diri, kunci jawaban lembar kegiatan dan daftar pustaka; (2) konten atau isi materi dalam produk e-Modul yang dikembangkan dirujuk dari buku-buku teks dan buku perguruan tinggi; (3) Model pembelajaran *guided discovery*

learning dirujuk dari buku, jurnal terdiri dari lima sintaks yaitu *motivation and problem presentation, selection of learning activities, data collection, data processing, closure*.

Pengembangan kerangka konseptual

Hasil yang diperoleh berdasarkan pengembangan kerangka konseptual yang telah dilakukan diperoleh konsep-konsep utama yang dipelajari pada materi titrasi asam basa.

Prototyping Stage

Prototipe I

Prototipe 1 yang dihasilkan berupa e- modul titrasi asam basa berbasis *guided discovery learning* yang memiliki beberapa komponen seperti yang telah dijelaskan pada review of literatur. Prototipe 1 yang dihasilkan terdiri atas aktivitas kelas XII MIPA dengan menggunakan tahapan pembelajaran *guided discovery learning*.

Prototipe II

Dari hasil evaluasi formatif *self evaluation* diperoleh hasil bahwa prototipe I tidak membutuhkan revisi karena komponen e-modul sudah lengkap dan teratur.

Prototipe III

Expert Review

Pada tahap ini dilakukan validasi terhadap hasil dari prototipe II yang dilakukan oleh 8 orang validator, diantaranya ada 5 orang validator ahli materi terdiri dari 3 dosen kimia FMIPA UNP dan 2 orang guru SMAN 2 Padang serta 3 orang validator ahli media dari teknik informasi FT UNP, diperoleh nilai validitas e-Modul.

Penilaian validitas konten yang dilakukan oleh ahli materi dapat dilihat pada Tabel 3.

Aspek yang dinilai	Aiken's V	Kategori Kevalidan
Kesesuaian Sintaks	0,94	Valid
Kebenaran Isi	0,97	Valid
Rata-rata kevalidan	0,95	Valid

Hasil validasi konten e-Modul oleh 5 orang validator pengolahan terhadap data validitas konten dapat dilihat pada lampiran.

Selanjutnya dilakukan penilaian terhadap validitas konstruk ahli materi. Hasil analisis data validitas konstruk e-Modul pada ahli materi disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Analisis Data Validasi Konstruk E-Modul Ahli Materi

Aspek yang dinilai	V	Kategori Kevalidan
Kelayakan isi	0,86	Tinggi
Komponen kebahasaan	0,93	Tinggi
Komponen Penyajian	0,86	Tinggi
Komponen Kegrafikan	0,90	Tinggi
Nilai(V) rata-rata	0,89	Tinggi

Berdasarkan Tabel 4, Hasil validasi konstruk ahli materi e-Modul menunjukkan nilai rata-rata aiken'V sebesar 0,89 dengan kategori valid. Hasil penilaian dapat dilihat pada lampiran dan pengolahan data validitas konstruk dapat dilihat pada lampiran.

Uji validitas selanjutnya adalah uji validasi ahli media. Hasil analisis data validasi ahli media e-Modul disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Analisis Data Validasi oleh Ahli Media

Aspek yang dinilai	Aiken's V	Kategori Kevalidan
Aspek Tampilan	0,94	Valid
Aspek Pemrograman	0,98	Valid
Aspek Pemanfaatan	0,94	Valid
Nilai(V) rata-rata	0,95	Valid

Berdasarkan Tabel 5, secara keseluruhan nilai rata Aiken's V yang diperoleh sebesar 0,95 dengan kategori valid.

Hasil validitas yang diperoleh dari validator, selanjutnya dilakukan revisi terhadap e-Modul titrasi asam basa berbasis *guided discovery learning* dikembangkan berdasarkan saran validator sehingga menghasilkan prototipe IV yang final.

One to One Evaluation

Evaluasi formatif *one to one evaluation* terhadap tiga orang peserta didik dengan tingkat kemampuan peserta didik berbeda-beda. Berdasarkan hasil wawancara pada tahap *one to one evaluation*, diperoleh gambaran bahwa prototipe II yang telah dihasilkan dari tampilan cover sudah bagus, pemilihan gambar warna pada tampilan e-Modul sudah menarik dan indah, bahasa yang dipakai mudah dimengerti dan dipahami. Penyajian materi terdapat dalam e-Modul sudah lengkap dan mudah dipahami. Model didalam *E-Modul* berupa gambar, video dan tabel yang disajikan pada e-Modul mampu membantu peserta didik lebih memahami pembelajaran yang ada di dalam e-Modul. Namun, pada penggunaan kata masih ada yang kurang tepat dan video pembelajaran kurang menarik untuk menuntun siswa dalam proses pembelajaran sehingga dilakukan revisi pada tahap ini.

Prototipe IV

Dari hasil evaluasi prototipe III melalui uji coba kelompok kecil (*small group evaluation*) diperoleh nilai praktikalitas e- modul.

Hasil nilai praktikalitas *e-Modul* terhadap masing-masing aspek dapat diperhatikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Praktikalitas E-Modul Titrasi Asam Basa pada Uji *Small Group*

Aspek	% Rata-rata jawaban siswa	Kategori Kevalidan
Kemudahan Penggunaan	90	Sangat Tinggi
Efisiensi Waktu Pembelajaran	80	Tinggi
Rata-rata Keseluruhan	87	Sangat Tinggi

Berdasarkan **Tabel 6** prototipe III yang dihasilkan memiliki persentase nilai rata-rata keseluruhan aspek yaitu 87% dengan kategori kepraktisan sangat tinggi. Hal ini dibuktikan dengan nilai hasil analisis jawaban peserta didik dengan kemampuan yang berbeda-beda terhadap e-modul yang dikembangkan.

Untuk hasil uji efektifitas didapatkan berdasarkan pretest dan posttest dilakukan oleh beberapa peserta didik yang diperoleh nilai 0,68 dengan kategori sedang menggunakan rumus N-gain.

Tahap Assasment Phase

Prototipe IV e-modul titrasi asam basa berbasis *guided discovery learning* yang telah dihasilkan memiliki tingkat praktikalitas guru dan peserta didik sebesar 93% dan 82% dengan kategori sangat tinggi.

Setelah dilakukan revisi pada uji field test untuk prototipe III, tidak dilakukan revisi karena prototipe yang dihasilkan sudah memiliki nilai praktikalitas yang cukup baik dan sudah efektif dari aspek kemudahan penggunaan, efisiensi waktu pembelajaran, manfaat yang disebut *prototipe final*. *prototipe final* yang dihasilkan berupa e-modul titrasi asam basa berbasis *guided discovery learning* untuk kelas XI SMA telah valid, praktis dan cukup efektif.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pengembangan hasil e-modul titrasi asam basa berbasis *guided discovery learning* untuk kelas XI SMA/MA dapat disimpulkan bahwa E-modul titrasi asam basa berbasis *guided discovery learning* dapat mengembangkan proses pembelajaran dengan model pengembangan Plomp dan telah valid dan praktis dan efektif.

REFERENSI

Arvi, S. P. (2016). Pengembangan E-Modul Berbasis *Problem Based Learning* Mata Pelajaran Kimia Untuk Siswa Kelas X SMA Negeri 8 Malang. *Jurnal Pendidikan, EISSN*, 1159-1168.

Budiana, H. R., Sjaifirah, N. A., & Bakti, I. (2015). Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran bagi para guru SMPN 2 Kawali desa Citeureup kabupaten Ciamis. *Dharmakarya*, 4(1).

Chang, Raymond. 2005. *Konsep-konsep Inti Edisi 3 Jilid 1*. Jakarta: Erlangga

Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas. Laboratorium Virtual pada Materi Hidrolisis Garam kelas XI SMA / MA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 4 (2).

Kemendikbud. (2017). *Panduan Praktis Penyusunan e-modul Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.

Nurzaman, N., Farida, I., & Pitasari, R. (2013). E-Module Pembelajaran Minyak Bumi Berbasis Lingkungan Untuk Mengembangkan Kemampuan Literasi Kimia Siswa. *Simposium Nasional Inovasi Dan Pembelajaran Sains*, 4, 3-4.

Permatasari, W., & Yerimadesi. (2020). Analisis Validitas dan Praktikalitas dari Modul Minyak Bumi Berbasis *Guided Discovery Learning*: Validity and Practicality Analysis of The Petroleum Module Based on *Guided Discovery Learning*. *EduKimia Journal*, 2(1), 25-31.

Plomp, T. (2013). *Educational design research: An introduction*. *Educational design research*, 11-50.

Purwanto, N. (2006). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Jakarta: Remaja Rosdakarya.

Sari, R. P. (2019). *Pengembangan E-Modul Titrasi Asam Basa Berbasis untuk*

- Menstimulus Kemampuan Pendekatan Sainifik untuk Kelas XI SMA/MA (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Padang).
- Suarsana, I. M. (2013). Pengembangan E- Modul Berorientasi Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 2(2).
- Syamsurizal, H., & Chairani, N. (2015). Pengembangan e-modul berbasis keterampilan proses sains pada materi kesetimbangan kimia untuk tingkat SMA. *SEMIRATA 2015*.
- Sugiyarta, A. W., & Suparman, S. (2020). Deskripsi E-Modul Berbasis Guided Discovery Berpikir Kritis Siswa Slow Learner. *Science, Technology, Engineering, Economics, Education, and Mathematics*, 1(1).
- Sukardi, H. (2012). *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Yerimadesi, Kiram, Y., Lufri, & Festiyed. (2017). *Model Guided Discovery*.
- Yerimadesi, Y., Bayharti, B., & Oktavirayanti, R. (2018). Validitas Dan Praktikalitas Modul Reaksi Redoks dan Sel Elektrokimia Berbasis Guided Discovery Learning untuk SMA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 2(1), 17-24.
- Yerimadesi, Y., Bayharti, B., Jannah, M., Lufri, L., Festiyed, F., & Kiram, Y. (2018). Validity and Practitality of Acid-Base Module Based on Guided discovery Learning for Senior High School.
- Zulkarnain, , A., Kadaritna, N., & Tania, L. (2015). Pengembangan e-modul teori atom mekanika kuantum berbasis web dengan pendekatan saintifik. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 4(1), 222-

235.