

Pengembangan Modul Laju Reaksi Berbasis *Guided Discovery Learning* untuk Kelas XI SMA/MA

Development of Guided Discovery Learning Based Reaction Rate Module for Class XI SMA/MA

A R Harahap^{1*} and Bayharti^{1*}

1 Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang,
Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang Utara, Sumatera Barat, Indonesia 25171

* abdulrohim10111997@gmail.com

ARTICLE INFO

Received on:

24 August 2020

Revised till:

02 December 2020

Accepted on:

02 December 2020

**Publisher version
published on:**

28 February 2021

ABSTRACT

The development and determination of module validity aims to examine the application of guided discovery learning model to the material reaction rate. The development was carried out using the plomp model with 3 stages, namely preliminary research, prototyping stage and assessment. The stages carried out are only up to the prototyping stage and formative evaluation until the expert review stage. Expert review is carried out through an assessment of 5 validators, namely 3 chemistry lectures and 2 chemistry teachers. Data were collected using a validity questionnaire which was then analysed the Aiken's V formula. Based on the results, the resulting module has a valid category with a V value of 0,83 but its practicality has not been tested.

KEYWORDS

Guided Discovery Learning, Module, Reaction Rate, Plomp Model, Validity

ABSTRAK

Pengembangan dan penentuan validitas modul yang dilakukan bertujuan untuk meneliti penerapan model *guided discovery learning* pada materi laju reaksi. Pengembangan dilakukan menggunakan model plomp dengan 3 tahapan, yaitu penelitian pendahuluan, pembentukan prototipe dan penilaian. Tahapan yang dilakukan hanya sampai pembentukan prototipe dan evaluasi formatif sampai pada tahap *expert review*. *Expert review* dilakukan melalui penilaian 5 validator, yaitu 3 dosen kimia dan 2 guru kimia guna menentukan validitas produk. Data dikumpulkan dengan menggunakan angket validitas yang kemudian dilakukan analisis dengan formula Aiken's V. Berdasarkan hasil penelitian, modul yang dihasilkan memiliki kategori valid dengan nilai V 0,83 namun belum diuji praktikalitasnya.

KATA KUNCI

Guided Discovery Learning, Modul, Laju Reaksi, Model Plomp, Validitas

1. PENDAHULUAN

Pendekatan saintifik digunakan untuk mengembangkan kemampuan peserta didik dalam mewujudkan keberhasilan tujuan pembelajaran kimia sesuai tuntutan kurikulum 2013^[1]. Namun, pembelajaran kimia yang dilakukan oleh guru di lapangan kurang menarik sehingga perhatian, minat, dan motivasi peserta didik sangat rendah^[2]. Keberhasilan pendekatan saintifik dalam meningkatkan kualitas pembelajaran kimia dapat dilakukan dengan melakukan pengembangan dengan menggunakan model pembelajaran^[3].

Model pembelajaran yang dapat digunakan yaitu *guided discovery learning*. *Guided discovery learning* digunakan dengan memberikan bimbingan pada proses pembelajaran^[4]. Bimbingan yang diberikan kepada peserta didik bertujuan untuk meningkatkan motivasi dan melatih kemampuan berfikir kritis^[5]. Hasil yang diperoleh dengan penggunaan model *guided discovery learning* pada proses pembelajaran adalah meningkatnya sikap ilmiah dan hasil belajar^[6], efektif dalam memecahkan masalah kimia^[7], dan memiliki umpan balik yang baik dalam kegiatan pembelajaran^[8].

Materi pembelajaran dalam ilmu kimia salah satunya adalah laju reaksi. Laju reaksi yang dipelajari di SMA berisi konsep tentang laju reaksi, ungkapan laju dari suatu reaksi, tumbukan efektif, energi aktivasi, dan beberapa faktor yang berpengaruh pada laju reaksi, penentuan orde reaksi, konstanta laju reaksi, dan hukum laju reaksi. Kesulitan mengamati konsep abstrak, kemampuan matematis yang kurang, dan kurangnya pemahaman materi pada skala submikroskopis menyebabkan peserta didik sulit mempelajari materi laju reaksi^[9]. Hasil observasi berdasarkan penyebaran angket juga menunjukkan bahwa peserta didik sebesar 66,65 % di SMAN 1 Padang dan 57,14 % di SMAN 7 Padang menganggap laju reaksi itu sulit.

Kesulitan mempelajari laju reaksi yang dialami peserta didik dapat dicarikan solusi dengan melakukan perancangan dan penggunaan bahan ajar yang tepat^[10]. Bahan ajar yang paling tepat untuk digunakan salah satunya adalah modul, yaitu paket program bahan ajar yang disusun untuk membantu kemandirian belajar^[11].

Penggunaan modul sebagai bahan ajar lebih meningkatkan motivasi peserta didik dibanding dengan bahan ajar yang bukan modul^[12]. Penggunaan modul dalam pembelajaran kimia juga menunjukkan bahwa hasil belajar lebih meningkat dibandingkan tanpa menggunakan modul^[13]. Selain itu, penggunaan modul dalam pembelajaran kimia untuk materi laju reaksi juga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik^[14].

Pemanfaatan modul sebagai bahan ajar dapat diaplikasikan dengan menggunakan model pembelajaran salah satunya adalah modul berbasis *guided discovery learning*. Hasil penelitian tentang modul berbasis *guided discovery learning* telah banyak dilakukan oleh peneliti. Diantaranya, modul

berbasis *guided discovery learning* memiliki kategori validitas dan praktikalitas yang sangat tinggi, seperti modul reaksi redoks dan sel elektrokimia^[15], modul stoikiometri^[16], modul minyak bumi^[17], dan modul sistem koloid^[18]. Selain itu, pembelajaran dengan menggunakan modul *guided discovery learning* dirancang untuk motivasi belajar, pembinaan karakter, meningkatkan minat baca, dan mengembangkan kemampuan pengetahuan meta kognitif peserta didik^[19]. Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan modul *guided discovery learning* lebih variatif dan interaktif^[20], bermakna^[21], efektif terhadap kemampuan berpikir kritis^[22], dan meningkatkan hasil belajar sehingga dapat digunakan untuk pembelajaran kimia di sekolah^[23]. Sedangkan, untuk modul laju reaksi berbasis *guided discovery learning* belum ada yang mengembangkan.

2. METODE

Penelitian yang dilakukan ini merupakan bagian dari penelitian dan pengembangan atau *research and development* (R&D). Pengembangan dilakukan dengan model Plomp^[24]. Tahapan yang dilakukan berupa penelitian pendahuluan (*preliminary research*), pengembangan prototipe (*prototyping stage*), dan penilaian (*assessment phase*). Penelitian ini dibatasi pada tahap pengembangan prototipe dan evaluasi formatif sampai pada tahap *expert review*.

Tahap *preliminary research* dilakukan dengan menganalisis hal-hal yang diperlukan dalam penyusunan modul laju reaksi berbasis *guided discovery learning*. Tahap ini dilakukan dengan kegiatan (1) analisis kebutuhan terhadap bahan ajar, kondisi bahan ajar, dan kondisi pembelajaran yang diperoleh dengan menggunakan angket untuk menemukan hambatan pembelajaran pada materi laju reaksi, (2) analisis konteks terhadap keadaan belajar dan pembelajaran dengan menggunakan indikator pencapaian kompetensi dari kompetensi dasar dari silabus kimia kurikulum 2013 revisi 2018, (3) studi literatur dengan mencari sumber dan referensi dari buku, jurnal, maupun internet, dan (4) pengembangan kerangka konseptual dengan melakukan analisis konsep utama yang akan dipelajari oleh peserta didik pada materi laju reaksi.

Tahap pembentukan prototipe bertujuan untuk menghasilkan 4 buah prototipe yang berkualitas dengan penilaian menggunakan evaluasi formatif. Namun, pembentukan prototipe pada penelitian ini hanya dilakukan sampai prototipe II. Hal ini dikarenakan sulitnya melakukan evaluasi formatif terhadap prototipe III dan IV ke sekolah yang dilaksanakan secara daring akibat wabah Covid-19.

Prototipe I dihasilkan dari rancangan modul laju reaksi berbasis *guided discovery learning* dan dilakukan penilaian menggunakan *self evaluation*. Hasil penilaian dengan *self evaluation* diperoleh dengan sistem *checklist* terhadap bagian yang kurang pada modul serta memeriksa kesalahan penulisan sehingga dilakukan revisi dan terbentuk prototipe II. Prototipe II yang dihasilkan dinilai

dengan menggunakan evaluasi formatif berupa *one to one evaluation* dan *expert review*. *One to one evaluation* dilakukan untuk meminta masukan terhadap prototipe II dengan menggunakan lembar wawancara dengan melibatkan 3 orang peserta didik dengan analisis kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. *Expert review* dilakukan dengan uji validitas terhadap prototipe II oleh pakar ahli menggunakan angket validitas.

Data yang diperoleh dari hasil validitas yang telah dilakukan pada evaluasi *expert review* dianalisis dengan menggunakan formula Aiken's $V^{[25]}$ yang ditunjukkan pada [Persamaan 1](#) dan [Persamaan 2](#), dimana V adalah indeks kesepakatan validator; lo adalah nilai validitas terendah (lo bernilai 1); c adalah nilai validitas tertinggi (c bernilai 5); r adalah nilai yang diberi validator; serta n adalah banyaknya validator.

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]} \dots \text{Persamaan 1}$$

$$S = r - lo \dots \text{Persamaan 2}$$

Tingkat validitas modul laju reaksi berbasis *guided discovery learning* akan terlihat setelah hasil perhitungan dengan formula Aiken's V yang diperoleh dan ditentukan kategorinya berdasarkan informasi pada [Tabel 1](#).

Tabel 1. Kategori Kevalidan dengan Aiken's $V^{[25]}$.

No	Nilai V	Kevalidan
1	$V \leq 0,4$	Kurang
2	$0,4 < V \leq 0,8$	Sedang
3	$0,8 < V$	Valid

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1. Preliminary research

3.1.1. Analisis kebutuhan

Tahap ini dimaksudkan untuk melihat hambatan yang berkaitan dengan proses pembelajaran kimia pada materi laju reaksi di sekolah. Hasil yang telah diperoleh ada pada [Tabel 2](#).

Tabel 2. Hasil Analisis Kebutuhan.

No	Kebutuhan	Hasil
1	Bahan Ajar	- Buku cetak. - LKPD.
2	Kondisi Bahan Ajar	- Penggunaan warna, gambar, dan tabel kurang menarik minat. - Penyajian materi belum mampu membimbing untuk menemukan konsep. - Tidak dapat digunakan untuk belajar mandiri.

No	Kebutuhan	Hasil
3	Kondisi Pembelajaran	- Peserta didik belum mandiri dalam menemukan konsep. - Model <i>discovery learning</i> belum membimbing peserta didik menemukan konsep.

3.1.2. Analisis konteks

Hasil analisis konteks yang diperoleh ada pada [Tabel 3](#).

Tabel 3. Hasil Analisis Konteks.

Indikator Pencapaian Kompetensi	Konteks
3.6.1. Menjelaskan tumbukan efektif dengan teori tumbukan.	Gambar
3.6.2. Mengidentifikasi syarat-syarat terjadinya suatu reaksi.	Gambar
3.6.3. Menjelaskan konsep laju reaksi.	Gambar
3.6.4. Menuliskan persamaan ungkapan laju reaksi.	Gambar
3.6.5. Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi dengan menggunakan teori tumbukan.	Gambar
3.7.1. Menentukan persamaan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan.	Tabel
3.7.2. Menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan.	Tabel
3.7.3. Menentukan konstanta laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan.	Tabel
4.6.1. Menjabarkan hasil penelusuran informasi cara pengaturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia.	Gambar
4.7.1. Melakukan percobaan tentang faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi.	Praktikum
4.7.2. Menganalisis data hasil percobaan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi untuk menentukan orde reaksi.	Tabel

3.1.3. Studi literatur

Hasil studi literatur yang diperoleh ada pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Studi Literatur.

No	Literasi	Hasil
1	Model pembelajaran <i>Guided Discovery Learning</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Meningkatkan kualitas pembelajaran. - Efektif dalam pemecahan masalah. - Hasil belajar lebih baik.
2	Modul berbasis <i>Guided Discovery Learning</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Validitas dan praktikalitas tinggi. - Lebih variatif, efektif dan bermakna. - Efektif terhadap peningkatan kemampuan belajar.
3	Bagian Modul	<ul style="list-style-type: none"> - Cover. - Kata pengantar. - Daftar isi. - Daftar gambar. - Daftar tabel. - Petunjuk. - Kompetensi Inti. - Kompetensi Dasar. - Peta konsep. - Lembar kegiatan. - Lembar kerja. - Lembar evaluasi. - Kunci dan pedoman penskoran. - Daftar pustaka.
4	Langkah pembelajaran <i>Guided Discovery Learning</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Motivation and problem presentation.</i> - <i>Data collection.</i> - <i>Data processing.</i> - <i>Verification.</i> - <i>Closure.</i>
5	Model Plomp	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Preliminary research.</i> - <i>Prototyping stage.</i> - <i>Assessment.</i>

3.1.4. Pengembangan kerangka konseptual

Konsep-konsep utama yang harus dikuasai oleh peserta didik pada materi laju reaksi adalah laju reaksi, tumbukan efektif, energi aktivasi, teori tumbukan, beberapa faktor yang berpengaruh pada laju reaksi, hukum laju reaksi, orde reaksi, dan tetapan laju reaksi. Konsep-konsep tersebut dianalisis untuk membuat peta konsep yang akan digunakan pada modul laju reaksi berbasis *guided discovery learning* yang dikembangkan.

3.2. Prototyping stage

3.2.1. Prototipe I

Hasil rancangan modul laju reaksi berbasis *guided discovery learning* dalam bentuk prototipe I

terdiri dari cover, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, petunjuk, kompetensi, peta konsep, lembar kegiatan, lembar kerja, lembar evaluasi, kunci, dan daftar pustaka. Hasil evaluasi dengan *self evaluation* diperoleh bahwa daftar tabel belum dimuat sehingga dilakukan revisi dan terbentuk prototipe II.

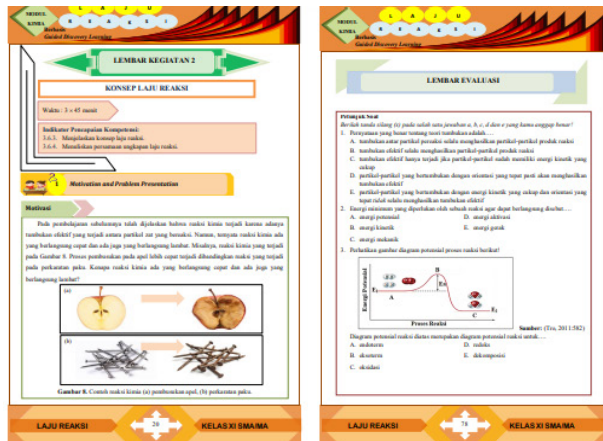
3.2.2. Prototipe II

3.2.2.1. One to one evaluation

Hasil dari *one to one evaluation* yang dikembangkan dengan penilaian tiga orang peserta didik menunjukkan bahwa tampilan cover dan warna yang digunakan pada modul sudah bagus dan menarik minat peserta didik untuk membacanya, materi yang disajikan mudah dipahami, pemilihan jenis dan ukuran huruf jelas terbaca serta informasi disampaikan secara komunikatif sehingga mudah tersampaikan kepada peserta didik. Selain itu, penggunaan gambar dan tabel yang disajikan pada modul dinilai mampu membantu peserta didik menemukan konsep pada materi laju reaksi. Prototipe II dari modul laju reaksi berbasis *guided discovery learning* yang dikembangkan ini dimuat dengan kegiatan pembelajaran yang jelas dan membimbing peserta didik. Penggunaan kegiatan pembelajaran *guided discovery learning*^[26] dalam setiap lembar kegiatan membimbing peserta didik dalam menemukan konsep pada materi laju reaksi. Tampilan cover, lembar kegiatan dan soal evaluasi untuk prototipe II yang dikembangkan ada pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Cover.



Gambar 2. Lembar Kegiatan dan Lembar Evaluasi.

3.2.2.2. Expert review

Hasil penilaian ahli dilakukan dengan melakukan validasi terhadap prototipe II dengan menggunakan lembar angket validasi dengan pernyataan tentang isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafisan^[27]. Validitas suatu instrumen dapat dilakukan menggunakan pendapat ahli (*judgment experts*) minimal tiga orang^[28]. Penilaian oleh para ahli ini dilakukan dengan melibatkan 5 orang validator, yaitu 3 orang dosen kimia dan 2 orang guru kimia. Hasil penilaian dari validator untuk semua aspek secara keseluruhan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Penilaian Validator untuk semua aspek.

No	Aspek penilaian	V	Validitas
1	Komponen isi	0,83	Valid
2	Komponen Kebahasaan	0,83	Valid
3	Komponen Penyajian	0,85	Valid
4	Komponen Kegrafisan	0,82	Valid
	Rata-Rata V	0,83	Valid

Hasil uji validitas dari modul laju reaksi berbasis *guided discovery learning* oleh para ahli secara keseluruhan memiliki kategori valid dengan nilai V sebesar 0,83. Nilai V tersebut mengungkapkan bahwa modul laju reaksi berbasis *guided discovery learning* yang telah diuji validitasnya sudah valid. Hal ini juga didukung oleh penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa modul yang dikembangkan dengan menggunakan model pembelajaran berbasis *guided discovery learning* pada materi reaksi redoks dan sel elektrokimia^[15], stoikiometri^[16], minyak bumi^[17] dan koloid^[18] memiliki tingkat validitas yang sangat tinggi. Suatu bahan ajar dikatakan valid jika telah memenuhi penilaian yang sesuai dari segi kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafisan^[27].

4. SIMPULAN

Hasil yang diperoleh dari penelitian mengungkapkan bahwa pengembangan dan penentuan validitas modul laju reaksi berbasis *guided discovery learning* menggunakan model pengembangan plomp dengan nilai V sebesar 0,83

memiliki kategori valid. Untuk kesempurnaan hasil penelitian pada pengembangan modul laju reaksi berbasis *guided discovery learning* ini, diharapkan bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan uji praktikalitas dan efektivitas.

REFERENSI

- Majid A, Rochman C. Pendekatan Ilmiah Dalam Implementasi Kurikulum 2013. Bandung: PT Remaja Rosdakarya; 2014.
- Ristiyani E, Bahriah E. Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa di Sman X Kota Tangerang Selatan. Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA [Internet] 2016;02(01):18-29. Available from: <https://www.neliti.com/id/publications/176937/analisis-kesulitan-belajar-kimia-siswa-di-smn-x-kota-tangerang-selatan#cite>
- Abidin Y. Desain sistem pembelajaran dalam konteks kurikulum 2013. Bandung: Refika Aditama; 2014.
- Hosnan M. Pendekatan saintifik dan kontekstual dalam pembelajaran abad 21: Kunci sukses implementasi kurikulum 2013. Bogor: Ghalia Indonesia; 2014.
- Istarani. 58 Model Pembelajaran Inovatif. Medan: Media Persada; 2012.
- Iriani R, Prayogi R. Pengaruh Model Pembelajaran Guided Discovery Learning pada Materi Larutan Asam dan Basa Terhadap Hasil Belajar dan Sikap Ilmiah Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 9 Banjarmasin Tahun Ajaran 2015/2016 [Internet]. In: Seminar Nasional Pendidikan Kimia. Banjarmasin: Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lambung Mangkurat; 2016. page 46-60. Available from: <http://eprints.ulm.ac.id/2675/>
- Sulistiyowati N, Widodo A, Sumarni W. Efektivitas Model Pembelajaran Guided Discovery Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Kimia. Chemistry in Education [Internet] 2012;2(1):49-55. Available from: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/chemined/article/view/980>
- Alfieri L, Brooks P, Aldrich N, Tenenbaum H. Does discovery-based instruction enhance learning?. Journal of Educational Psychology [Internet] 2011;103(1):1-18. Available from: https://www.researchgate.net/publication/232570858_Does_Discovery-Based_Instruction_Enhance_Learning
- Musya'idah, Effendy, Santoso A. POGIL, Analogi Model FAR, KBI, dan Laju Reaksi [Internet]. In: Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM. Malang: Pascasarjana Universitas Negeri Malang; 2016. page 671-680. Available from: <http://pasca.um.ac.id/wp-content/uploads/2017/02/Musyaidah-671-680.pdf>
- Agung I. Meningkatkan Kreativitas Pembelajaran Bagi Guru: Pedoman Dan Acuan Guru Dalam Meningkatkan Kreativitas

- Pembelajaran Pada Peserta Didik. Jakarta: Penerbit Bestari Buana Murni; 2010.
11. Arsyad A. Media Pembelajaran, Edisi 1. 1st ed. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada; 2002.
 12. Vaino K, Holbrook J, Rannikmäe M. Stimulating students' intrinsic motivation for learning chemistry through the use of context-based learning modules. *Chem Educ Res Pract* [Internet] 2012;13(4):410-419. Available from: https://www.researchgate.net/publication/255764784_Stimulating_students'_intrinsic_motivation_for_learning_chemistry_through_the_use_of_context-based_learning_modules
 13. Ellizar, Bayharti, Andromeda. Pengaruh Motivasi dan Pembelajaran Kimia Menggunakan Modul dan Tanpa Modul Terhadap Hasil Belajar Kimia di RSMA-BI [Internet]. In: Semirata FMIPA BKS Barat. Lampung: FMIPA UNILA; 2021. page 117-124. Available from: <https://jurnal.fmipa.unila.ac.id/semirata/article/view/800>
 14. Hidayat T, Andromeda. Efektivitas Penggunaan Modul Laju Reaksi Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Eksperimen untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Journal of Residu* [Internet] 2019;3(13):69-76.
 15. Yerimadesi, Bayharti, Oktavirayanti R. Validitas Dan Praktikalitas Modul Reaksi Redoks dan Sel Elektrokimia Berbasis Guided Discovery Learning untuk SMA. *JEP (Jurnal Eksakta Pendidikan)* [Internet] 2018;2(1):17-24. Available from: <http://jep.ppj.unp.ac.id/index.php/jep/article/view/143>
 16. Aprelianda N, Yerimadesi. Pengembangan Modul Stoikiometri Berbasis Guided Discovery Learning untuk Kelas X SMA/MA. *Ranah Research : Journal of Multidisciplinary Research and Development* [Internet] 2019;1(4):1129-1138.
 17. Permatasari W, Yerimadesi. Analisis Validitas dan Praktikalitas dari Modul Minyak Bumi Berbasis Guided Discovery Learning. *Edukimia* [Internet] 2020;2(1):25-31.
 18. Yerimadesi, Kiram Y, Lufri, Festiyed. Development of guided discovery learning based module on colloidal system topic for senior high school [Internet]. In: SEMIRATA-International Conference on Science and Technology 2018. Medan: IOP Publishing; 2018. Available from: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1116/4/042044>
 19. Oktavia Y, Atmazaki, Zaim M. Development of discovery guided learning module based on character education and competitive education [Internet]. In: International Conference on Science Education and Technology (ICOSETH) 2019. Surakarta: IOP Publishing; 2021. page 1-12. Available from: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1511/1/012044>
 20. Suhartatik. Pengembangan Modul IPA SMP Berbasis Guided Discover untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kognitif Siswa [Internet]. In: Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM. Malang: Pascasarjana Universitas Negeri Malang; 2021. page 1081-1086. Available from: <http://pasca.um.ac.id/wp-content/uploads/2017/02/Suhartatik-1081-1086.pdf>
 21. Ishartono N, Nurcahyo A, Setyono I. Guided discovery: an alternative teaching method to reduce students' rote learning behavior in studying geometric transformation [Internet]. In: Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya 27 March 2019. Surakarta: IOP Publishing; 2019. page 1-11. Available from: https://www.researchgate.net/publication/335059637_Guided_discovery_an_alternative_teaching_method_to_reduce_students'_rote_learning_behavior_in_studying_geometric_transformation
 22. Marzuki M, Ramli M, Sugiyarto. Pengembangan Modul Plantae berbasis Guided Discovery Learning Terintegrasi Potensi Lokal untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Lombok Timur. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi* [Internet] 2017;10(2):47-54. Available from: <https://jurnal.uns.ac.id/bioedukasi/article/view/15276>
 23. Bayharti, Azumar O, Andromeda, Yerimadesi. Effectiveness of redox and electrochemical cell module based guided discovery learning on critical thinking skills and student learning outcomes of high school [Internet]. In: The 3rd International Conference on Mathematics, Sciences, Education, and Technology. Padang: IOP Publishing; 2018. page 1-7. Available from: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1317/1/012144>
 24. Plomp T. Educational Design Research: an Introduction [Internet]. In: An Introduction to Educational Design Research. Enschede: SLO - Netherlands institute for curriculum development; 2010.
 25. Retnawati H. Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian (Panduan Peneliti, Mahasiswa, dan Psikometrian). 1st ed. Yogyakarta: Parama Publishing; 2016.
 26. Yerimadesi. Pengembangan Model Guided Discovery Learning (GDL) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Kimia di SMA. 2018; Departmen Pendidikan Nasional.
 27. Pengembangan Bahan Ajar. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas; 2008.
 28. Sugiyono. Metode penelitian pendidikan:(pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R & D). Bandung: Alfabeta; 2008.