

PENGEMBANGAN MODUL DENGAN PENDEKATAN LEARNING CYCLE 6E PADA MATERI ASAM BASA KELAS XI SMA KURIKULUM MERDEKA

Deni Candra Novianto

Universitas Wahidiyah, Indonesia, E-mail: Denicandranovianto04@gmail.com

Firmansyah

Universitas Wahidiyah, Indonesia, E-mail: firmansyah@uniwa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul ajar dengan pendekatan *Learning Cycle 6E* pada materi asam basa kelas XI SMA Kurikulum Merdeka. Spesifikasi modul yang dikembangkan menggunakan program Ms. Word 2020 dan berbentuk modul cetak, yang berisi 6 tahap model pembelajaran *learning cycle 6E*, yaitu *fase elicit, engengement, exploration, explanation, elaboration*, dan *evaluation*, serta dilengkapi dengan peta konsep, ilustrasi dan gambar, latihan soal dan lembar diskusi. Metode pengembangan yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan mengadaptasi model *Decide, Design, Develop, Evaluate (DDD-E)*, meliputi tahap : (1) *Decide* atau menetapkan tujuan dan materi program, (2) *Design* atau desain yaitu membuat struktur program, (3) *Develop* atau mengembangkan adalah memproduksi elemen media dan membuat tampilan multimedia, (4) *Evaluate* atau mengevaluasi yaitu mengecek seluruh proses desain dan pengembangan. Instrumen pengembangan ini terdiri dari angket validasi ahli dan materi oleh dosen dan guru serta angket uji keterbacaan modul oleh siswa. Tahapan teknik analisa data diperoleh dari analisis angket validasi ahli dan materi oleh validator dosen dan guru, serta analisis angket uji keterbacaan modul oleh siswa. Validitas modul ajar ditinjau berdasarkan hasil validasi oleh validator ahli dan materi yang terdiri dari satu orang dosen dan satu orang guru, serta keterbacaan modul ditinjau berdasarkan hasil uji keterbacaan oleh 39 siswa. Kesimpulan dari pengembangan modul ajar dengan pendekatan *Learning Cycle 6E* pada materi asam basa kelas XI SMA kurikulum merdeka bahwa hasil validasi modul ajar dari validator ahli dan materi oleh dosen dan guru memperoleh skor rata-rata sebesar 77%, yang termasuk kategori valid. Selain itu hasil keterbacaan modul oleh siswa memperoleh skor rata – rata sebesar 85 % yang termasuk kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa modul yang telah dikembangkan memenuhi kriteria kelayakan dan dapat digunakan dalam pembelajaran.

Kata Kunci: *Learning Cycle 6E*, Modul ajar, Asam basa, Kurikulum Merdeka

PENDAHULUAN

Mata pelajaran kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit oleh peserta didik. Kesulitan peserta didik ditandai dengan ketidakmampuan peserta didik dalam memahami konsep-konsep kimia dengan benar. Hal ini dikarenakan dalam ilmu kimia, konsep yang satu berkaitan dengan konsep lainnya, sehingga peserta didik dapat memahami suatu konsep dengan tepat jika konsep yang mendasari sebelumnya telah dikuasai dengan benar pula (Darwis, Fitriani, dan Styariyani, 2020).

Materi Asam Basa dalam kimia adalah salah satu materi kelas XI SMA/MA dengan karakteristik tersebut. Materi asam basa terdapat pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural sehingga dalam mempelajari materi ini diperlukan cara berpikir yang tinggi untuk membangun dan mengaitkan kosep/prinsip satu dengan yang lainnya (Sari, Ellizar,dan Fitriza, 2018). Kesulitan yang dialami oleh peserta didik dapat disebabkan karena materi asam-basa menekankan pada pembahasan konsep yang tidak hanya terbatas pada konsep yang teramati jelas (makroskopik), namun juga membahas konsep yang tidak terlihat (mikroskopik), dan konsep yang melibatkan representasi simbolik. Selain itu, konsep dalam materi

asam basa juga banyak melibatkan pada perhitungan matematis seperti pada penentuan derajat keasaman larutan asam-basa dan kekuatan larutan asam-basa. Kompleksnya cakupan konsep pada materi asam-basa dapat menimbulkan kecenderungan miskonsepsi bagi peserta didik. Sedangkan materi asam-basa merupakan materi dasar yang harus dipelajari dan dipahami benar oleh peserta didik sebagai prasyarat untuk dapat memahami materi selanjutnya, yaitu larutan penyangga, hidrolisis garam, dan titrasi asam-basa (Darwis, Fitriani, dan Styariyani, 2020).

Berdasarkan karakteristik materi asam basa yang telah dipaparkan, model pembelajaran yang sesuai adalah *Learning Cycle 6E*. *Learning cycle 6E* merupakan salah satu model pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme yang memerlukan serangkaian proses ilmiah untuk memperoleh fakta, serta dapat meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran asam basa (Yessi, Sudyana,& Fatah, 2019).

Learning Cycle 6E adalah model pembelajaran populer berdasarkan teori pembelajaran konstruktivis (Ilma, Marlina, & Pratiwi 2022). Ini melibatkan tujuh fase yang dirancang untuk secara aktif melibatkan siswa

dalam membangun pemahaman mereka sendiri tentang konsep. Menurut Aprianingsih (2020) rincian setiap fase pembelajaran efektif melibatkan tujuh langkah: mengidentifikasi pengetahuan awal siswa, memicu rasa ingin tahu dan motivasi siswa, mengeksplorasi konsep secara aktif, memberikan penjelasan formal, menerapkan pengetahuan baru, melakukan penilaian, dan menghubungkan pembelajaran dengan konsep lain. Kemudian penggunaan *Learning Cycle 6E* memastikan siswa tidak sekadar menjadi penerima informasi yang pasif, namun fokus eksplorasi, analisis dan penerapan yang lebih baik (Yessi, Sudyana, & Fatah, 2019).

Learning Cycle 6E bagaikan peta yang menuntun siswa dalam perjalanan belajarnya. Enam tahapannya, mulai dari *engagement* hingga *extension*, dirancang untuk menarik minat siswa, mendorong mereka bereksplorasi, memahami konsep, dan menerapkannya dalam situasi baru. Seperti petualangan yang seru, *Learning Cycle 6E* mengubah proses belajar menjadi pengalaman yang menyenangkan dan bermakna. Berdasarkan pemaparan di atas, pengembang mengambil judul “Pengembangan Modul Ajar dengan Pendekatan *Learning Cycle 6E* pada Materi Asam Basa Kelas XI SMA Kurikulum Merdeka”

METODE

Pengembangan modul ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model Decide, Design, Develop, Evaluate (DDD-E). Penentuan sampel harus melalui suatu teknik sampling. Salah satu teknik sampling yang sesuai dengan pengembangan ini adalah Purposive sampling. Purposive sampling adalah teknik pengambilan sampel penelitian yang dilakukan dengan pertimbangan tertentu dan bertujuan untuk mendapatkan informasi yang kaya dan mendalam tentang suatu topik atau fenomena (Sugiyono, 2021). Berdasarkan teknik sampling tersebut, diperoleh sampel sejumlah 39 siswa kelas XI SMAS Wahidiyah Kediri yang telah melaksanakan Kurikulum Merdeka.

Instrumen pengembangan ini terdiri dari angket validasi ahli dan materi oleh dosen dan guru serta angket uji keterbacaan modul oleh siswa. Angket validasi ahli dan materi digunakan untuk menilai modul yang telah dikembangkan. Pengisian angket dilakukan oleh validator dosen dan guru. Kriteria penilaian meliputi: (1) tampilan pembuka, (2) tujuan pendahuluan, (3) tampilan

materi, (4) materi, (5) kegiatan unjuk kerja, (6) gambar, (7) table, (8) langkah-langkah pembelajaran, (9) evaluasi, (10) pemakaian modul. Angket uji keterbacaan modul digunakan untuk mendapatkan tanggapan siswa tentang modul ajar *Learning Cycle 6E* yang telah dikembangkan setelah melalui proses revisi dari validasi ahli dan materi.

Teknik pengumpulan data diperoleh melalui hasil pengisian angket validasi ahli dan materi serta angket uji keterbacaan modul oleh siswa dan dokumentasi selama proses pengembangan media dilakukan. Angket yang digunakan terdiri dari angket validasi ahli dan materi yang diisi oleh validator dosen dan guru serta angket uji keterbacaan modul yang diisi oleh siswa. Hasil pengisian angket validasi ahli dan materi digunakan untuk analisis data uji kelayakan media, sedangkan angket uji keterbacaan modul sebagai indikator bahwa modul dapat digunakan secara mandiri oleh siswa. Teknik pengumpulan data yang terakhir adalah dokumentasi. Teknik ini mengumpulkan data dari catatan, transkrip buku, surat kabar, majalah, dan sebagainya. Studi dokumen merupakan pelengkap dari wawancara dan dokumentasi dalam penelitian kuantitatif.

Tahapan teknik analisa data diperoleh dari analisis angket validasi ahli dan materi oleh validator dosen dan guru, serta analisis angket uji keterbacaan modul oleh siswa. Validitas modul ajar ditinjau berdasarkan hasil validasi oleh validator ahli dan materi yang terdiri dari satu orang dosen dan satu orang guru, serta keterbacaan modul ditinjau berdasarkan hasil uji keterbacaan oleh 39 siswa. Data deskriptif berasal dari saran atau komentar dari validator dan siswa, sedangkan data kuantitatif berasal dari aspek penilaian menggunakan check-list (✓) dengan kriteria sebagai berikut: (1) skor 4, apabila validator memberikan penilaian sangat baik, (2) skor 3, apabila validator memberikan penilaian baik, (3) skor 2 apabila validator memberikan penilaian cukup baik, (4) skor 1 apabila validator memberikan penilaian kurang baik. Skor validasi dihitung rata-ratanya dari keseluruhan validator. Setelah diperoleh hasil validasi, kemudian dianalisis untuk mengetahui validitas modul ajar dengan menggunakan rumus.

$$\text{Skor Validitas (100\%)} = \frac{\sum \text{skor total yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}}$$

Persentase hasil validasi kemudian diubah menjadi data kualitatif deskriptif dengan menggunakan kriteria validitas produk pada tabel 1. berikut.

Tabel 1. Kriteria Validitas Modul Ajar Kimia Materi Asam Basa Berbasis *Learning Cycle 6E*

N o	Persentase (%)	Kategori	Keputusan
1	$81,25 \leq x \leq 100$	Sangat valid	Produk siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran
2	$62,5 \leq x < 81,25$	Valid	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang dan tidak terlalu besar dan melakukan pertimbangan tertentu
3	$43,75 \leq x < 6,25$	Kurang valid	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan
4	$25 \leq x < 43,75$	Tidak valid	Merevisi secara besar-besaran dan mendasar tentang isi produk

Sumber : (Kustianingsih & Muchlis, 2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Analisis Ahli Materi

Hasil analisis validitas ahli dan materi diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Validitas Ahli dan Materi oleh Dosen dan Guru

Kriteria	Skor (100%)		Rata-rata (100%)
	Dosen	Guru	
I	89	100	94
II	64	85	74
III	75	75	75
IV	54	75	65
V	66	75	71
VI	63	88	76
VII	67	92	80
VIII	75	75	75
IX	80	83	82
X	75	75	75
Rata-rata Akhir			77

Perhitungan validitas dengan hasil skor total sebesar 77%, yang termasuk dalam kategori Valid ($62,5\% \leq 77\% \leq 81,25\%$). Hasil ini menunjukkan bahwa modul tersebut telah memenuhi kriteria kelayakan dan siap dimanfaatkan di lapangan untuk kegiatan pembelajaran. Hasil analisis data keterbacaan modul oleh siswa diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil analisis data keterbacaan modul oleh siswa

Kriteria	Rata-rata skor (%)
A	89
B	89
C	84
D	86
E	87
F	82
G	86
H	85
I	88
J	86
K	84
L	78
M	86
N	86
O	81
P	81
Q	81
R	85
S	84
T	89
Rata-rata total skor	85

B. Pembahasan

1. Deskripsi validitas ahli media

Deskripsi validitas ahli dan materi berdasarkan hasil analisis data terdiri dari beberapa kriteria sebagai berikut:

a. Kriteria I : Tampilan Pembuka

Kriteria tampilan pembuka terdiri dari beberapa aspek yang dinilai, yaitu: kejelasan judul, kemenarikan judul, ketepatan ukuran huruf, ketepatan jenis huruf, kesesuaian gambar, kejelasan gambar, dan kemenarikan gambar. Hasil validasi dari kriteria tampilan pembuka sebesar 94% yang menunjukkan katagori sangat valid.

b. Kriteria II : Tujuan Pendahuluan

Kriteria tujuan pendahuluan terdiri dari dua aspek, yaitu peta konsep dan identitas materi. Peta konsep terdiri dari beberapa aspek yang dinilai, yaitu : kedalaman peta konsep, keluasan peta konsep, kejelasan peta konsep, kesesuaian kata penghubung, kebenaran pengertian konsep, ketepatan jenis huruf, ketepatan ukuran huruf dan kesesuaian pemilihan warna. Identitas materi terdiri dari beberapa aspek yang dinilai, yaitu kesesuaian dengan kompetensi dasar, kesesuaian dengan indicator kompetensi dasar, kejelasan susunan kalimat, ketepatan ukuran huruf, ketepatan jenis huruf, dan kesesuaian pemilihan warna. Hasil validasi dari kriteria tujuan pendahuluan sebesar 74% yang menunjukkan katagori valid.

c. Kriteria III : Tampilan Materi

Kriteria tampilan materi terdiri dari ketepatan

warna background, ketepatan ukuran huruf, ketepatan jenis huruf, dan ketepatan pemilihan warna. Penilaian kriteria tampilan materi dilakukan untuk setiap modul. Hasil validasi dari kriteria tampilan materi sebesar 75% yang menunjukkan katagori valid.

d. Kriteria IV : Materi

Kriteria materi terdiri dari kedalaman materi, keluasan materi, kebenaran materi, kejelasan kontruksi konsep, dan kemudahan memahami isi materi. Penilaian kriteria materi dilakukan untuk setiap modul. Hasil validasi dari kriteria materi sebesar 65% yang menunjukkan katagori valid. Namun, terdapat beberapa konsep materi yang direvisi agar materi lebih baik dan benar.

e. Kriteria V : Kegiatan Unjuk Kerja

Kriteria kegiatan unjuk kerja terdiri dari kesesuaian tujuan percobaan dengan indicator, kejelasan petunjuk percobaan, kesesuaian percobaan dengan tujuan percobaan, kemenarikan percobaan, ketepatan ukuran huruf, ketepatan pemilihan warna. Penilaian kriteria kegiatan unjuk kerja dilakukan untuk setiap modul. Hasil validasi dari kriteria kegiatan unjuk kerja sebesar 71% yang menunjukkan katagori valid.

f. Kriteria VI : Gambar

Kriteria gambar terdiri dari kesesuaian gambar pada cover dengan materi, kesesuaian gambar dengan materi, kemenarikan gambar dengan materi, kelengkapan keterangan dengan materi. Hasil validasi dari kriteria gambar sebesar 76% yang menunjukkan katagori valid.

g. Kriteria VII: Tabel

Kriteria tabel terdiri dari kesesuaian tabel dengan materi, kemenarikan tabel dengan materi, kelengkapan isi tabel, ketepatan jenis huruf, ketepatan ukuran huruf, kesesuaian pemilihan warna. Hasil validasi dari kriteria tabel sebesar 80% yang menunjukkan katagori valid.

h. Kriteria VIII: Langkah-langkah Pembelajaran

Kriteria langkah-langkah pembelajaran terdiri dari ketepatan fase elicit dalam menimbulkan rasa ingin tahu motivasi pada dirinya, ketepatan fase engagement yang memberikan kesempatan siswa dalam membangun pengetahuan awal, ketepatan fase exploration yang membarikan kesempatan siswa dalam mengeksplor pengetahuannya, ketepatan fase explanation yang mengenalkan konsep kepada siswa, ketepatan fase elaboration yang memberikan kesempatan siswa menerapkan konsep yang baru dipelajarinke dalam situasi yang baru, ketepatan fase evaluation yang memberikan kesempatan siswa dalam menguji pemahamannya terhadap konsep secara menyeluruh. Penilaian kriteria

langkah-langkah pembelajaran dilakukan untuk setiap modul. Hasil validasi dari kriteria langkah-langkah pembelajaran sebesar 75% yang menunjukkan katagori valid.

i. Kriteria

Kriteria evaluasi terdiri dari kesesuaian soal dengan materi, kesesuaian soal dengan indicator, kejelasan kalimat yang digunakan, ketepatan jenis huruf, ketepatan ukuran huruf. Penilaian kriteria evaluasi dilakukan untuk setiap modul. Hasil validasi dari kriteria evaluasi sebesar 82% yang menunjukkan katagori sangat valid.

j. Kriteria X : Pemakaian Modul

Kriteria pemakaian modul terdiri dari kemudahan dalam menjalankan modul, kelengkapan petunjuk penggunaan modul. Penilaian kriteria pemakaian modul dilakukan untuk setiap modul. Hasil validasi dari kriteria evaluasi sebesar 75% yang menunjukkan katagori valid.

Berdasarkan hasil analisis data dari semua kriteria penilaian menunjukkan bahwa rata – rata skor sebesar 77%. Hal ini menunjukkan bahwa modul ajar yang dikembangkan termasuk dalam kategori valid, sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada materi asam basa. Namun berdasarkan saran dan kritik dari validator dosen dan guru ada beberapa aspek yang perlu diperbaiki. Berikut tabel saran dari dosen dan guru:

Tabel 4. Saran dari Dosen dan Guru

Dosen	Guru
Telah sesuai dan lebih bagus dari modul yang telah ada sehingga dengan modul ini, siswa akan lebih paham dalam materi larutan asam basa.	Modul telah sesuai dengan beberapa konsep seperti sifat asam basa, kesetimbangan ion dalam larutan, derajat keasaman dan titrasi asam sehingga siswa akan lebih senang belajar dengan modul ini.

2. Deskripsi Keterbacaan Modul

Deskripsi keterbacaan modul berdasarkan hasil analisis data terdiri dari beberapa kriteria, antara lain:

- Modul mudah digunakan, memperoleh persentase sebesar 89%.
- Belajar menggunakan modul memudahkan dalam memahami materi, memperoleh persentase sebesar 89%.
- Gambar yang disajikan membantu dalam mengingat informasi dan materi yang dipelajari, memperoleh persentase sebesar 84%.
- Penggunaan warna dalam modul sudah sesuai, memperoleh persentase sebesar 86%.
- Penggunaan bahasa mudah dipahami, memperoleh persentase sebesar 87%.
- Materi yang disajikan dalam modul sesuai dengan isi

pelajaran, memperoleh persentase sebesar 82%.

- g. Tampilan keseluruhan modul menarik, memperoleh persentase sebesar 86%.
- h. Penggunaan modul memberikan pengalaman baru dalam belajar materi asam basa, memperoleh persentase sebesar 85%.
- i. Petunjuk penggunaan modul relative singkat, memperoleh persentase sebesar 86%.
- j. Petunjuk penggunaan modul relative lengkap, memperoleh persentase sebesar 84%.
- k. Pemahaman menjadi meningkat dengan menggunakan modul pembelajaran asam basa, memperoleh persentase sebesar 78%.
- l. Materi Materi yang disajikan modul bermanfaat, memperoleh persentase sebesar 86%.
- m. Modul disajikan dengan menarik, memperoleh persentase sebesar 86%.
- n. Materi modul bisa digunakan secara mandiri, memperoleh persentase sebesar 81%.
- o. Modul membantu menguasai materi secara tuntas sehingga dapat memperoleh nilai yang tinggi, memperoleh persentase sebesar 81%.
- p. Modul sesuai digunakan untuk belajar dengan kebiasaan belajar visual, dengan adanya gambar pada modul, memperoleh persentase sebesar 81%.
- q. Penggunaan modul memungkinkan siswa belajar dengan kemampuan dan kemauan, memperoleh persentase sebesar 81%.
- s. Soal yang disajikan cukup menantang, memperoleh persentase sebesar 84%.
- r. Modul membuat lebih bersemangat dalam belajar, memperoleh persentase sebesar 89%.

Berdasarkan hasil analisis data dari semua kriteria penilaian menunjukkan bahwa rata – rata skor sebesar 85%. Hal ini menunjukkan bahwa modul ajar yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat valid. Artinya modul ajar yang dikembangkan dapat terbaca dan dipahami oleh siswa secara baik dan benar, sehingga diharapkan modul ajar dapat membantu siswa saat proses pembelajaran.

PENUTUP

Simpulan

Kesimpulan dari pengembangan modul ajar dengan pendekatan Learning Cycle 6E pada materi asam basa kelas XI SMA kurikulum merdeka bahwa hasil validasi modul ajar dari validator ahli dan materi oleh dosen dan guru memperoleh skor rata-rata sebesar 77%, yang termasuk kategori valid. Selain itu hasil keterbacaan modul oleh siswa memperoleh skor rata – rata sebesar 85% yang termasuk kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa modul yang telah dikembangkan memenuhi kriteria kelayakan dan dapat digunakan dalam pembelajaran.

Saran

1. Bagi Pengembang Modul

- a. Tingkatkan kedalaman materi agar lebih relevan dengan konteks nyata kehidupan siswa. Materi yang lebih mendalam dan kontekstual akan membantu siswa menghubungkan konsep kimia dengan situasi sehari-hari, seperti penerapan konsep asam-basa dalam makanan, lingkungan, atau kesehatan, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan aplikatif.
 - b. Libatkan uji coba modul di lebih banyak sekolah untuk memvalidasi keefektifan modul dalam berbagai kondisi pembelajaran. Hal ini penting untuk memastikan modul dapat beradaptasi dengan 34 35 karakteristik siswa yang berbeda, infrastruktur sekolah, dan kompetensi guru, sehingga hasil penelitian lebih representatif dan relevan secara luas.
 - c. Tambahkan aktivitas berbasis proyek untuk mendukung fase elaboration secara lebih maksimal. Aktivitas seperti eksperimen mandiri, pembuatan laporan ilmiah, atau simulasi penerapan konsep dalam kehidupan nyata dapat meningkatkan keterampilan siswa dalam menerapkan konsep, berpikir kritis, dan bekerja secara kolaboratif.
- ### **2. Bagi Guru**
- a. Gunakan modul sebagai panduan utama untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa. Pendekatan Learning Cycle 6E dalam modul dapat dimanfaatkan untuk mendorong siswa berpikir secara analitis dan menemukan solusi kreatif terhadap permasalahan yang diberikan, sehingga mereka lebih siap menghadapi tantangan kehidupan nyata.
 - b. Berikan umpan balik rutin pada siswa selama pembelajaran untuk memastikan pemahaman mereka. Umpan balik ini membantu siswa memperbaiki kesalahan, memahami konsep yang belum dikuasai, dan meningkatkan motivasi mereka dalam belajar, sekaligus menjadi alat bagi guru untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan modul.
 - c. Sesuaikan pendekatan modul dengan gaya belajar siswa agar lebih inklusif. Memahami perbedaan individu dalam gaya belajar, seperti visual, auditori, atau kinestetik, memungkinkan guru

untuk 36 memodifikasi penyampaian materi, aktivitas, dan evaluasi sehingga semua siswa dapat terlibat aktif dan memperoleh hasil belajar yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprianingsih, E. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Learning Cycle 7e Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas X Sman 1 Brang Rea Tahun Pelajaran 2019 / 2020. *Spin Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 2(2), 146–162.
- Darwis, D., Fitriani, E., & Styariyani, D. (2020). Pengembangan Modul Elektronik berbasis Learning Cycle 5E pada Pembelajaran Kimia Materi Asam-Basa. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 10(1), 9–17.
- Ilma, H., Marlina, L., & Pratiwi, R. Y. (2022). Penuntun Praktikum Elektronik Berbasis Green Chemistry dengan Model Pembelajaran Learning Cycle-7e pada Materi Asam-Basa Hafizatul. *ORBITAL: JURNAL PENDIDIKAN KIMIA*, 6(April), 60–77.
- Kustianingsih, S. E., & Muchlis. (2021). PENGEMBANGAN LKPD BERORIENTASI LEARNING CYCLE MENINGKATKAN 7-E UNTUK KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA. *UNESA Journal of Chemical Education*, 10(2), 140–148.
- Sari, M.N., Elizar, dan Fitriza, Z. (2018). Pengembangan Modul Problem Based Learning pada Materi Asam Basa Kelas XI SMA/MA. *MENARA Ilmu*, XII(12), 38–47.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (28th ed.). Alfabeta.
- Yessi, M., Sudyana, I. N., & Fatah, A. H. (2019). PEMBELAJARAN ASAM BASA MENGGUNAKAN LKS BERBASIS LEARNING CYCLE 7E UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA Teaching of Acid Base by 7E Learning Cycle Based of Students ' Worksheet to Increase Senior High School Stude. *QUANTUM: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 10(1), 27–37.