



PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK (E-MODUL) BIOLOGI PADA MATERI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TUMBUHAN MENGGUNAKAN *FLIP PDF PROFESIONAL*

Atip Nurwahyunani¹, Tri Fazhilah², Lussana Rossita Dewi³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Biologi Universitas PGRI Semarang

Corresponding Author Email : atipnurwahyuan@upgris.ac.id

Kata Kunci :

E-modul, Pertumbuhan dan
Perkembangan Tumbuhan, Flip
PDF Professional

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan e-modul biologi pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan menggunakan Flip PDF Professional. Penelitian menggunakan metode 4-D yang dimodifikasi menjadi 3-D meliputi define, design, dan development. Tahap define (pendefinisian) dilakukan dengan analisis kompetensi dasar. Tahap design (perancangan) yang dilakukan dengan merancang susunan dan isi modul dan mengubah modul menjadi e-modul menggunakan Flip PDF Professional. Tahap development (pengembangan) melakukan validasi pada e-modul dengan melibatkan 2 validator yang menilai aspek media dan aspek materi pada e-modul. Hasil validasi aspek materi mendapat skor dengan presentase 99,4% dan aspek materi mendapat skor dengan presentase 96,9%. Hasil validasi aspek materi dan aspek media terdapat pada interval 81% - 100% dengan kriteria "Sangat Layak" untuk diimplementasikan pada materi KD 3.1 Menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup kelas XII SMA semester I.

Keywords :

*E-module, Plant Growth and
Development, Flip PDF
Professional*

ABSTRACT

This research aims to determine the feasibility of the biology e-module on the subject of plant growth and development using Flip PDF Professional. The study utilized a modified 4-D method, which was condensed into 3-D, consisting of define, design, and development stages. The define stage involved analyzing the basic competencies. The design stage involved structuring and content creation for the module and converting it into an e-module using Flip PDF Professional. The development stage involved validation of the e-module, which included the participation of two validators who assessed both the media and content aspects of the e-module. The validation results for the content aspect achieved a score of 99.4%, while the media aspect scored 96.9%. The validation scores for both content and media aspects fell within the 81% - 100% range, categorized as "Highly Feasible," and suitable for implementation in the subject matter of Competency Standard 3.1, which covers explaining the influence of internal and external factors on the growth and development of living organisms in the first semester of the twelfth grade in high school.

PENDAHULUAN

Teknologi informasi saat ini berkembang dengan sangat pesat. Teknologi informasi digunakan dari anak-anak hingga dewasa, baik ahli maupun awam dalam berbagai aspek kehidupan salah satunya dalam bidang pendidikan. Kemajuan teknologi menuntut dunia pendidikan untuk senantiasa menyesuaikan perkembangan teknologi dalam upaya meningkatkan mutu pendidikan terutama penggunaan teknologi informasi dan komunikasi dalam proses pembelajaran (Agustian & Salsabila, 2021). Hal ini sesuai dengan tujuan pembelajaran abad 21 yaitu menerapkan kecakapan belajar dan inovasi, kecakapan informasi, media dan teknologi (Effendi & Wahidy, 2019). Teknologi informasi memiliki berbagai manfaat baik untuk pendidik maupun untuk siswa. Penggunaan teknologi informasi dapat digunakan sebagai sumber informasi siswa dalam belajar. Siswa juga dapat belajar secara mandiri, dimanapun dan kapanpun. Sedangkan bagi pendidik dapat menguatkan kegiatan belajar sehingga dapat merangsang dan memotivasi siswa serta membantu interaksi pendidik dengan siswa dalam proses pembelajaran (Widiyanto, 2021).

Proses pembelajaran merupakan faktor utama untuk mencapai tujuan pembelajaran (Hasyim, 2014). Proses pembelajaran melibatkan guru dan peserta didik, selain interaksi guru dan peserta didik, sumber belajar dapat menjadi perantara yang dapat membantu mencapai tujuan pembelajaran. Pemanfaatan sumber belajar diketahui dapat berpengaruh pada hasil belajar (Supriadi, 2017). Sumber belajar meliputi berbagai jenis yaitu buku, guru, tv, video dan lain-lain.

Karakteristik guru abad 21 yaitu guru sebagai fasilitator, motivator, dan inspirator (Rahayu et al., 2022). Adanya perkembangan digital yang sedemikian maju, guru dituntut untuk dapat memberikan pembelajaran menyenangkan dan selaras dengan kondisi siswa contohnya dengan memanfaatkan teknologi sebagai sumber belajar. Salah satu sumber belajar yang memanfaatkan teknologi adalah e-modul (Klarisa et al., 2023). E-modul merupakan modul yang disajikan dalam bentuk digital. Berbeda dengan modul cetak yang relatif mahal dengan biaya cetak, e-modul dapat dibuat lebih menarik dengan menambah gambar, animasi, audio, maupun video dibandingkan dengan modul cetak yang cenderung monoton (Herawati et al., 2018). Selain itu e-modul juga lebih praktis karena dapat digunakan kapanpun dan dimanapun.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengembangan e-modul biologi pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan menggunakan Flip PDF Professional. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan e-modul biologi pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan menggunakan Flip PDF Professional.

METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini menggunakan metode 4-D yang dimodifikasi menjadi 3-D meliputi *define*, *design*, dan *development* (Nurwahyunani & Irene Audre Agustina, 2022). Tahap *define* (pendefinisian) dilakukan dengan analisis kompetensi dasar. Tahap *design* (perancangan) yang dilakukan dengan merancang susunan dan isi modul meliputi cover, kata pengantar, glosarium, peta konsep, kegiatan pembelajaran, dan evaluasi. Tahap *development* (pengembangan) meliputi kegiatan mengubah modul menjadi e-modul menggunakan *Flip PDF Professional*, dan melakukan validasi pada e-modul.

Validator mengisi skor angket yang telah disajikan meliputi aspek materi dan aspek media dengan mengisi kolom skor dengan tanda centang (✓) pada tabel sesuai dengan kriteria skor yang telah ditentukan yaitu 5 : Sangat baik, 4: Baik, 3: Cukup, 2: Kurang, 1: Sangat Kurang. Selanjutnya menghitung jumlah skor yang didapatkan kemudian menghitung persentasenya dengan rumus hitung sebagai berikut :

$$NP = \frac{R}{SM} \cdot 100\%$$

Keterangan :

NP = Nilai presentase yang dicari
R = Skor yang diperoleh
SM = Skor maksimum

Presentase yang didapatkan selanjutnya dikategorikan untuk mengetahui *e*-modul apakah layak atau tidak digunakan sebagai sumber belajar sesuai dengan presentase yang telah didapatkan dengan ketentuan sebagai berikut :

Interval	Skor
81% - 100%	Sangat Layak
61% - 80%	Layak
41% -60%	Kurang Layak
21% - 40%	Tidak Layak
0% - 20%	Sangat Tidak Layak

Sumber: Diadaptasi dari Riduwan 2013

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan sumber belajar berbentuk *e*-modul. Pengembangan *e*-modul dilakukan menggunakan model 3-D yang terdiri dari *define*, *design*, dan *development*. Uraian tahap penyusunan pada penelitian ini meliputi :

1. *Define* (Pendefinisian)

Tahap *define* (pendefinisian) dilakukan dengan menganalisis kompetensi dasar. Kompetensi dasar yang digunakan yaitu KD 3.1 Menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup kelas XII SMA semester I. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Tety Yunara Megadani et al., 2018)

2. *Design* (Perancangan)

Tahap ke dua pengembangan yaitu tahap *design* (perencanaan). Tahap ini dilakukan untuk membuat kerangka *e*-modul yang akan dibuat. Kerangka *e*-modul dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Kerangka *e*-modul

Bagian	Isi
Halaman sampul	Gambar sampul, logo, judul modul, kelas dan semester.
Cover	Logo instansi, judul modul, nama penulis
Daftar isi, glosarium, dan peta konsep	Menyesuaikan
Pendahuluan	Identitas modul, KD, deskripsi singkat materi, petunjuk penggunaan, materi pembelajaran
Pembelajaran 1	Tujuan pembelajaran, materi Perkecambahan, pertumbuhan, perkembangan, rangkuman, penugasan mandiri, soal, kunci jawaban, penilaian, dan refleksi
Pembelajaran 2	Tujuan pembelajaran, materi faktor yang mempengaruhi, rangkuman, penugasan mandiri, soal, penilaian, kunci jawaban, dan refleksi
Evaluasi	Soal evaluasi, kunci jawaban
Daftar Pustaka	Menyesuaikan

Kerangka *e*-modul pada tabel 1 selanjutnya dikembangkan dengan mengisi materi yang didapatkan dari berbagai sumber dan literatur. Selanjutnya mengisi ilustrasi gambar yang sesuai disertai keterangan gambar dan sumbernya. Kegiatan pembelajaran terdiri dari dua

yaitu kegiatan pembelajaran 1 mengenai mengenai perkecambahan, pertumbuhan, dan perkembangan. Kegiatan pembelajaran 2 mengenai faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Selain kegiatan pembelajaran, terdapat penugasan, tes, refleksi, dan evaluasi yang dibuat menggunakan *website Wordwall*. Soal yang sudah dibuat akan disajikan dalam bentuk link yang dapat diakses menggunakan internet.

3. *Development* (Pengembangan)

Tahap terakhir yaitu *development* (pengembangan) yang meliputi kegiatan mengubah modul menjadi *e-modul* menggunakan *Flip PDF Professional* dan kegiatan validasi. Mengubah modul menjadi *e-modul* menggunakan *Flip PDF Professional* dilakukan diawali dengan mengubah modul dalam bentuk *Ms.word* ke dalam bentuk *PDF* kemudian mengupload ke aplikasi *Flip PDF Professional*. Setelah terupload, file disisipi video untuk menambah ketertarikan kemudian dikonversi dalam bentuk *link* dan *exe*. Pengaksesan melalui link, peserta didik tidak harus mengunduh aplikasi namun harus menggunakan internet. Sedangkan mengakses melalui file bentuk *exe* tidak menggunakan internet maupun aplikasi namun peserta didik harus mengunduh terlebih dahulu file *e-modul* yang sudah dibuat.

Setelah mengubah modul kedalam bentuk elektronik, selanjutnya dilakukan kegiatan validasi. Validasi melibatkan 2 validator yang akan menilai *e-modul*. Aspek *e-modul* dan indikator yang dinilai oleh validator sebagai berikut :

a. Aspek Materi

Tabel 2. Aspek Penilaian Materi

Apek Penilaian	Indikator
A. Pendahuluan	1. Kejelasan petunjuk penggunaan <i>e-modul</i> 2. Kelengkapan komponen pendahuluan
B. Pembelajaran	3. Ketersesuaian judul dengan KD 3.1 Menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup 4. Ketepatan strategi belajar <i>e-modul</i> sebagai sumber belajar mandiri
C. Isi	5. Kemenarikan materi dalam memotivasi pengguna 6. Ketersesuaian isi/ uraian materi dengan KD 3.1 Menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup 7. Kejelasan dan kelengkapan contoh yang disertakan 8. Informasi pendukung mempermudah pengguna memahami materi
D. Evaluasi	9. Kejelasan petunjuk pengerjaan soal/tugas 10. Runtutan soal/tugas yang disajikan komperhensif 11. Ketersesuaian soal/tugas dengan tujuan pembelajaran
E. Rangkuman	12. Kejelasan rangkuman <i>e-modul</i> 13. Ketepatan rangkuman <i>e-modul</i> sebagai materi perulangan 14. Manfaat rangkuman sebagai bahan pengayaan 15. Ketersesuaian glosarium dengan isi materi 16. Peta Konsep memudahkan pembaca mengetahui pokok-pokok bahasan yang akan dipelajari

b. Apek Media

Tabel 3. Aspek Penilaian Media

Aspek Penilaian	Indikator
A. Pendahuluan	1. Penempatan komponen pendahuluan (Identitas, KD, deskripsi materi, petunjuk penggunaan, dan materi pembelajaran) sesuai dan runtut 2. Petunjuk penggunaan <i>e</i> -modul disajikan secara runtut dan jelas 3. Ketersesuaian urutan penyajian materi pembelajaran
B. Tampilan Program	4. Tampilan sampul dapat menggambarkan isi <i>e</i> -modul 5. Kombinasi warna dalam sampul <i>e</i> -modul harmonis 6. Ketersesuaian pemilihan jenis dan ukuran <i>font</i> 7. Penempatan judul bab atau yang setara konsisten 8. Ilustrasi gambar dan video dapat memberikan makna atau arti objek dengan jelas 9. Suara pada video terdengar dengan jelas 10. Jarak antara teks dan ilustrasi sesuai
C. Pemanfaatan	11. Kemudahan mengakses <i>e</i> -modul 12. Ketersediaan contoh dan ilustrasi untuk memperjelas materi 13. Kejelasan dan ketersediaan penggunaan bahasa yang digunakan
D. Prinsip Desain Multimedia	14. Link soal penugasan mandiri, tes pilihan ganda berfungsi dengan baik 15. Link soal pada evaluasi berfungsi dengan baik 16. Tombol stop dan audio pada video berfungsi dengan baik

E-modul yang telah dibuat diuji kelayakkannya oleh 2 orang validator. Hasil validasi *e*-modul yang telah dinilai oleh validator dapat dilihat pada tabel berikut :

a. Hasil Validasi Aspek Materi

Tabel 4. Hasil Validasi Aspek Materi pada *E*-modul

Aspek Penilaian	Ahli Materi		Jumlah	Rerata Skor
	V1	V2		
Pendahuluan	9	10	19	9,5
Pembelajaran	15	15	30	15
Isi	15	15	30	15
Evaluasi	15	15	30	15
Rangkuman	25	25	50	25
Jumlah Keseluruhan			159	
Rerata Skor Keseluruhan				79,5
Presentase				99,4%
Kategori			Sangat Layak	

Berdasarkan hasil validasi aspek materi *e*-modul pada tabel 33 dapat diketahui bahwa jumlah skor dari validator 1 dan 2 yaitu 159. Rerata skor keseluruhan yaitu 79,5, dan presentase 99,4%. Presentase 99,4% terdapat pada interval 81%-100% sehingga dapat disimpulkan bahwa aspek materi *e*-modul dapat dikategorikan “Sangat Layak” untuk diimplementasikan dalam pembelajaran KD 3.1 Menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup kelas XII SMA semester I.

b. Hasil Validasi Aspek Media

Tabel 5. Tabel Hasil Validasi Aspek Media pada E-modul

Aspek Penilaian	Ahli Media		Jumlah	Rerata Skor
	V1	V2		
Pendahuluan	15	15	30	15
Tampilan Program	31	35	66	33
Pemanfaatan	14	15	29	14,5
Prinsip Desain Multimedia	15	15	30	15
Jumlah Keseluruhan			155	
Rerata Skor Keseluruhan				77,5
Presentase				96,9%
Kategori			Sangat Layak	

Berdasarkan hasil validasi aspek media *e*-modul pada tabel 34 dapat diketahui bahwa jumlah skor dari validator 1 dan 2 yaitu 155. Rerata skor keseluruhan yaitu 77,5 dan presentase 96,9%. Presentase skor terdapat pada interval 81%-100% sehingga dapat disimpulkan bahwa aspek media *e*-modul dapat dikategorikan “Sangat Layak” untuk diimplementasikan dalam pembelajaran KD 3.1 Menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup kelas XII SMA semester I.

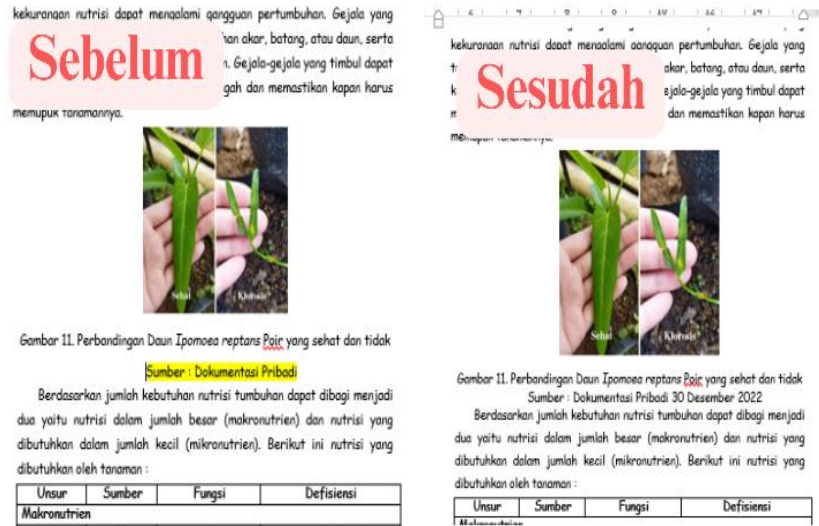
Selain skor yang menunjukkan presentase untuk mengategorikan *e*-modul layak atau tidak, terdapat saran oleh validator sehingga *e*-modul lebih sempurna untuk digunakan.

a. Aspek Materi

Saran-saran pada aspek materi oleh validator dapat dilihat di bawah ini sebagai berikut :

1) Kelengkapan keterangan sumber pada gambar

Berdasarkan saran dari validator 1 bahwa keterangan sumber gambar pada *e*-modul sebagian besar sudah lengkap, namun gambar 11 belum lengkap. Keterangan dan sumber gambar perlu dilengkapi untuk memberikan kejelasan dan keakuratan gambar tersebut. Sehingga pembaca lebih mudah memahami gambar yang disertakan dalam *e*-modul.



Gambar 1. Keterangan sumber gambar sebelum dan sesudah direvisi
 Sumber : Dokumentasi pribadi 2 Mei 2023

2) Evaluasi



Gambar 2. Halaman soal tes pada *word wall* sebelum dan sesudah direvisi
 Sumber : Dokumentasi pribadi 8 Mei 2023

Berdasarkan saran validator 1 bahwa aspek penilaian evaluasi pada bagian tes lebih baik diberi gambar. Pemberian gambar dimaksudkan untuk memperjelas soal dan menambah ketertarikan pengguna.

b. Aspek Media

Saran-saran pada aspek materi oleh validator dapat dilihat di bawah ini sebagai berikut :

1) Cover

Berdasarkan saran validator 1 bahwa aspek penilaian pada tampilan program bagian cover belum lengkap. Cover dapat dilengkapi dengan logo Lab Pendidikan Biologi Universitas PGRI Semarang dan melengkapi nama tim penyusun *e-modul*.

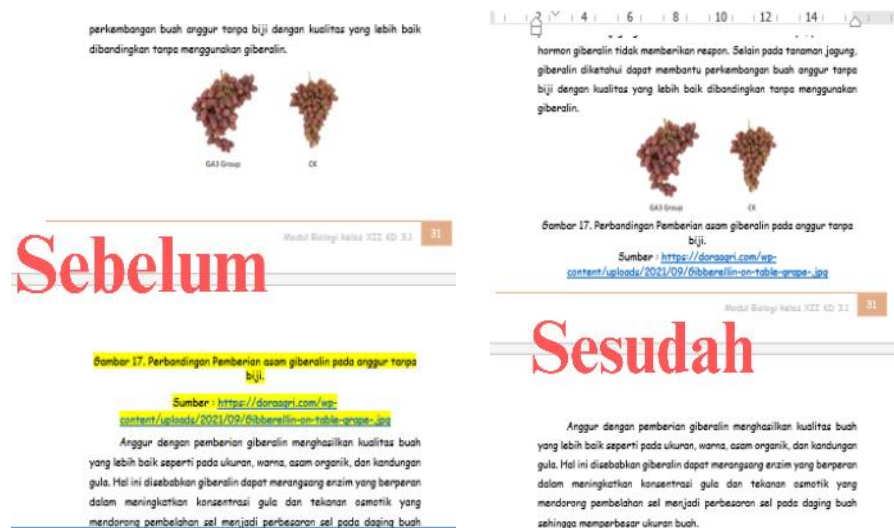


Gambar 3. Cover *e*-modul sebelum dan sesudah direvisi
Sumber : Dokumentasi pribadi 2 Mei 2023

Revisi dilakukan dengan tidak mengubah isi dan susunan cover. Revisi dilakukan dengan menambahkan gambar logo Lab Pendidikan Biologi Universitas PGRI Semarang dan nama tim penyusun.

2) Penyesuaian Layout dan Spasi

Berdasarkan saran validator 1 bahwa pada aspek tampilan program bagian jarak teks dan ilustrasi sebagian besar sudah sesuai namun pada halaman 31 belum sesuai. Spasi pada bagian keterangan dan sumber gambar lebih direkatkan sehingga tidak terpisah ke halaman yang berbeda.



Gambar 4. Keterangan gambar yang belum dan sudah direvisi

Sumber : Dokumentasi pribadi 2 Mei 2023

Gambar yang terpisah dengan keterangan dan sumbernya dapat menyebabkan miskonsepsi pembaca dan memberi rasa tidak nyaman karena pembaca harus mencari keterangan gambar pada halaman yang berbeda. Sehingga untuk mempermudah pembaca, hal tersebut perlu dilakukan revisi. Revisi dilakukan dengan tidak mengubah isi *e*-modul pada halaman 31 dan 32. Revisi dilakukan dengan memperkecil spasi atau jarak antara gambar 17 dengan keterangan gambar dan sumber

sehingga tidak terpisah pada halaman yang berbeda. E-modul yang dikembangkan sudah mengaitkan isi materi dengan kurikulum yang digunakan dalam pembelajaran biologi. Bagian dalam e-modul juga memuat kegiatan-kegiatan yang harus dilakukan untuk mendorong interkasi antara siswa dengan guru, atau siswa dengan siswa yang lain. Bahasa yang digunakan dalam e-modul juga sederhana dan mudah dimengerti (Pratama et al., 2018).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa e-modul mendapat skor pada aspek materi dengan presentase 99,4% dan aspek materi mendapat skor dengan presentase 96,9%. Hasil validasi aspek materi dan aspek media terdapat pada interval 81% - 100% dengan kriteria “Sangat Layak” untuk diimplementasikan pada materi KD 3.1 Menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup kelas XII SMA semester I. Materi yang disajikan yaitu Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan.

Saran

Penulis menyarankan agar modul ini dapat dipergunakan pada populasi yang lebih banyak, agar banyak dapat variasi hasil penelitian untuk meningkatkan proses pembelajaran pada peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustian, N., & Salsabila, U. H. (2021). Peran Teknologi Pendidikan dalam Pembelajaran. *Islamika*, 3(1), 123–133. <https://doi.org/10.36088/islamika.v3i1.1047>
- Effendi, D., & Wahidy, D. A. (2019). Pemanfaatan Teknologi Dalam Proses Pembelajaran Menuju Pembelajaran ABAD 21. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, 125–129.
- Hasyim, M. (2014). Penerapan Fungsi Guru Dalam Proses Pembelajaran. *Auladuna*, 1(2), 265–276.
- Herawati, Sunarya, N., & Muhtadi, A. (2018). PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK (E-MODUL) INTERAKTIF PADA MATA PELAJARAN KIMIA KELAS XI SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 180–191.
- Klarisa, A. R., Nugroho, A. S., & Mulyaningrum, E. R. (2023). E-Modul Keanekaragaman Hayati Sebagai Implementasi Hasil Penelitian Jenis Tumbuhan Obat dan Pemanfaatannya Desa Kayen. *Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 15(1), 71–75. <https://doi.org/10.30599/jti.v15i1.1750>
- Nurwahyunani, A., & Irene Audre Agustina, V. (2022). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Implementasi Hasil Penelitian pada Materi Metabolisme*. 1(1).
- Pratama, M., Johari, A., & Marzal, J. (2018). *Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Potensi Daerah Kerinci pada Materi Plantae dan Animalia Development of Biological E-Modules Based on Kerinci Resources for Plantae And Animalia Materials* (Vol. 7, Issue 2).
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099–2104. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2082>
- Supriadi, S. (2017). Pemanfaatan Sumber Belajar Dalam Proses Pembelajaran. *Lantanida Journal*, 3(2), 127. <https://doi.org/10.22373/lj.v3i2.1654>
- Tety Yunara Megadani, Marheny Lukitasari, & Wachidatul Linda Yuhanna. (2018). PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI PADA MATERI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN BERBASIS METAKOGNISI. *Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS III*, 303–311.
- Widianto, E. (2021). Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. *Journal of Education and Teaching*, 2(2), 213. <https://doi.org/10.24014/jete.v2i2.11707>