

## Penggunaan E-Modul Praktikum Biologi di SMAN 16 untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa

Rahmat Ramadansur<sup>1</sup>, Al Khudri Sembiring<sup>2</sup>, Nurul Qomariah<sup>3</sup>, Rosa Ardiani<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup>Fakultas Pendidikan dan Vokasi, Universitas Lancang Kuning

<sup>3,4</sup>Pendidika Biologi, Universitas Lancang Kuning

Email: [1rahmatramadansur89@unilak.ac.id](mailto:1rahmatramadansur89@unilak.ac.id), [2alkhudri.sembiring@uny.ac.id](mailto:2alkhudri.sembiring@uny.ac.id), [3nurulqomariah3105@gmail.com](mailto:3nurulqomariah3105@gmail.com),  
[4rosaardiani04@gmail.com](mailto:4rosaardiani04@gmail.com)

### Abstract

This study aims to analyze the effectiveness of the use of the Biology practicum e-module at SMAN 16 in improving student learning outcomes. With the rapid development of information technology, e-modules are expected to facilitate the learning process, especially in practicum materials that are often hampered by limited equipment and time. This study adopted an experimental method with a pretest-posttest control group design. The study sample involved eleventh-grade students who were divided into two groups: an experimental group that utilized the e-module and a control group that used a conventional practicum module. Data were collected through learning outcome tests (before and after the practicum) and observations of the learning process. Data analysis was conducted using a t-test to compare the learning outcomes of the two groups. The results showed that the use of the Biology practicum e-module significantly improved student learning outcomes compared to the conventional module. The e-module was proven to provide easy access, increase interactivity, and deepen students' understanding of the practicum material. Student responses to the e-module were also very positive, with an overall feasibility rate reaching 91.76%, where the ease of use aspect was highly appreciated. Thus, this e-module can be used as an effective learning alternative to support Biology subjects in secondary schools, while also encouraging student independence and motivation in the digital age.

**Keywords:** e-module, Biology Lab, Learning Outcomes, SMAN 16, Educational Technology

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan E-Modul praktikum Biologi di SMAN 16 dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi, E-Modul diharapkan dapat memfasilitasi proses pembelajaran, khususnya pada materi praktikum yang seringkali terkendala oleh keterbatasan peralatan dan waktu. Penelitian ini mengadopsi metode eksperimen dengan desain pretest-posttest control group. Sampel penelitian melibatkan siswa kelas XI yang dibagi menjadi dua kelompok: kelompok eksperimen yang memanfaatkan E-Modul dan kelompok kontrol yang menggunakan modul praktikum konvensional. Data dikumpulkan melalui tes hasil belajar (sebelum dan sesudah praktikum) serta observasi terhadap jalannya proses pembelajaran. Analisis data dilakukan menggunakan uji-t untuk membandingkan hasil belajar kedua kelompok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan E-Modul praktikum Biologi secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan dengan modul konvensional, dengan perbedaan yang sangat signifikan secara statistik ( $p = 0,000 < 0,05$ ). E-Modul terbukti memberikan kemudahan akses, meningkatkan interaktivitas, dan memperdalam pemahaman siswa terhadap materi praktikum. Respons siswa terhadap E-Modul juga sangat positif, dengan tingkat kelayakan keseluruhan mencapai 91,76%, di mana aspek kemudahan penggunaan sangat diapresiasi. Dengan demikian, E-Modul ini dapat dijadikan alternatif pembelajaran yang efektif untuk mendukung mata pelajaran Biologi di sekolah menengah, sekaligus mendorong kemandirian dan motivasi belajar siswa di era digital.

**Kata-kata kunci:** E-Modul, Praktikum Biologi, Hasil Belajar, SMAN 16, Teknologi Pendidikan

## **PENDAHULUAN**

Abad 21 merupakan zaman yang menjadikan teknologi sebagai salah satu kebutuhan hidup manusia. Era Industri 4.0 mengintegrasikan digitalisasi, optimasi dan kustomisasi produksi, otomatisasi dan adaptasi, interaksi manusia dengan mesin, serta penggunaan teknologi informasi (Aprillinda, 2019). Menurut Sukmana et al., (2020) digitalisasi adalah proses media dari bentuk tercetak, audio, maupun video menjadi bentuk digital. Dalam implementasinya, optimasi yang dilakukan akan berjalan dengan berkembangnya kemajuan digitalisasi pada era ini. Perkembangan ini dapat berdampak besar pada berbagai aspek tidak terkecuali pada aspek Pendidikan, diperlukan adaptasi yang baik untuk dapat mengikuti arus perkembangan digitalisasi yang terjadi.

Menurut Zhang et al. (2017), pendidikan abad ke-21 memerlukan pemanfaatan inovasi dan teknologi secara maksimal di era Revolusi Industri 4.0. Para pendidik abad ke-21 dituntut mampu memfasilitasi peserta didik dengan berbagai inovasi pembelajaran. Salah satu bentuk inovasi tersebut adalah pengintegrasian teknologi dan informasi berupa media interaktif atau materi pendidikan ke dalam pembelajaran, salah satunya e-modul atau modul elektronik (Martikasari, 2018). Di Indonesia, tuntutan serupa tercermin dalam Kurikulum Merdeka yang menekankan literasi digital, pembelajaran berbasis proyek, dan kemandirian belajar. Selain itu, Rencana Induk Riset Nasional (RIRN) 2017–2045 menempatkan pengembangan teknologi pendidikan sebagai salah satu prioritas untuk meningkatkan daya saing bangsa. Dalam praktiknya, masih banyak sekolah menghadapi tantangan keterbatasan sarana prasarana dan kompetensi digital guru, sehingga pemanfaatan e-modul menjadi salah satu strategi yang relevan dan adaptif terhadap kondisi nyata pendidikan di lapangan. E-modul merupakan modul berbasis elektronik yang menggunakan teknologi informasi dan komunikasi, khususnya perangkat elektronik. Dari segi indikator dan struktur, e-modul memiliki ciri khas tersendiri sama dengan modul cetak. Perbedaan e-modul dengan modul cetak terletak pada sistem dan fleksibilitas komponen presentasi. Keuntungan mengadopsi e-modul adalah lebih praktis, misalnya ukuran file relatif kecil dan mudah dibawa. Siswa maupun mahasiswa dapat mempelajari e-modul dimanapun dan kapanpun mereka memiliki perangkat elektronik seperti gadget, Wahyuni et al., (2018). E-modul juga termasuk bahan ajar yang dikemas secara sistematis ke dalam satuan pembelajaran dengan tujuan tertentu dan disajikan dalam bentuk elektronik agar penggunaannya lebih interaktif untuk memudahkan pembelajaran karena tampilannya yang menarik serta pengguna memahami secara mandiri (Gunawan, 2010).

Pada umumnya, bahan ajar di sekolah dan universitas sering kali mengandalkan buku sebagai salah satu sarana penting dalam proses pembelajaran. Tetapi, selain buku, dalam era teknologi yang terus berkembang, sumber-sumber pembelajaran lainnya juga dapat dimanfaatkan, seperti buku digital, CD interaktif, jurnal, majalah, poster, dan berbagai jenis materi lain yang dapat digunakan sebagai sumber belajar. Dikarenakan kemajuan teknologi serta penyebaran luas teknologi informasi dan komunikasi, saat ini, mahasiswa cenderung kurang tertarik untuk membaca bahan ajar yang tebal atau tidak menarik. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk membuat bahan ajar lebih menarik agar dapat memotivasi mahasiswa untuk membacanya.

Aplikasi canva juga dapat mempermudah mahasiswa untuk memahami materi dikarenakan aplikasi ini dapat menampilkan teks, video, animasi, audio, gambar, grafik dan lain-lain sesuai dengan tampilan yang diinginkan sehingga dapat membuat mahasiswa tertarik terhadap materi yang menarik. Hal ini juga sependapat dengan Alison (2020) yang menyatakan bahwa canva merupakan alat desain grafis yang menghubungkan penggunaannya untuk dengan mudah membuat berbagai jenis desain kreatif online, termasuk pembuatan e-modul dengan fitur animasi bergerak sehingga modul lebih menarik dengan menambahkan tautan video yang dapat diterapkan ke modul elektronik. Pada saat ini canva tersedia dalam beberapa versi mulai dari web, iPhone, dan android hal ini membuat modul elektronik dapat diakses diperangkat elektronik apa saja.

Dalam bidangnya, ilmu biologi memiliki materi yang sangat penting yaitu struktur hewan. Modul praktikum struktur hewan berbasis canva design merupakan sebuah modul yang

didalamnya memuat materi-materi mata kuliah struktur hewan yang disajikan dengan cara merujuk pada teknik-teknik investigasi atas fenomena atau gejala memperoleh pengetahuan baru atau mengoreksinya dan memadukan dengan pengetahuan sebelumnya. Memahami struktur tubuh hewan memerlukan pemahaman yang mendalam tentang organ-organ yang terlibat dalam fungsi dan kehidupan hewan tersebut. Namun, materi ini seringkali dianggap kompleks dan sulit dipahami mahasiswa. Oleh karena itu, pengembangan modul praktikum struktur hewan berbasis Canva Design diperlukan untuk menjawab kebutuhan pembelajaran yang interaktif, menarik, dan mudah diakses, khususnya pada materi yang dianggap kompleks seperti struktur hewan. Modul ini tidak hanya berperan sebagai penunjang pembelajaran, tetapi juga dirancang sesuai tujuan penelitian ini, yaitu menguji efektivitasnya dalam meningkatkan hasil belajar siswa serta membantu mereka mengevaluasi informasi dan memecahkan berbagai permasalahan yang relevan dengan kehidupan nyata (Maspupah & Subandi, 2019).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen semu (quasi-experiment) yang bertujuan untuk menguji efektivitas penggunaan E-Modul praktikum Biologi dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Desain penelitian yang digunakan adalah Desain penelitian yang digunakan adalah pretest–posttest control group design, di mana terdapat dua kelompok yang diteliti, yaitu kelompok eksperimen yang menggunakan E-Modul dan kelompok kontrol yang menggunakan modul praktikum konvensional. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2025 di SMAN 16 Pekanbaru, yang merupakan salah satu sekolah penggerak di wilayah tersebut. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI di sekolah tersebut, dengan sampel yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling, yakni teknik pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan atau kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian (Creswell, 2013; Ingleby, 2012).

Instrumen penelitian berupa tes hasil belajar berbentuk soal pilihan ganda yang disusun berdasarkan indikator pencapaian kompetensi pada silabus Biologi kelas XI. Instrumen ini telah divalidasi oleh ahli materi dan ahli evaluasi pembelajaran, serta diuji reliabilitasnya menggunakan rumus Kuder-Richardson (KR-20) dengan hasil menunjukkan reliabilitas tinggi. Selain itu, dilakukan wawancara dan dokumentasi untuk memperkuat data kualitatif. Validitas data kualitatif dari wawancara dijaga melalui teknik triangulasi sumber dan metode, serta member checking kepada responden untuk memastikan kesesuaian dan keakuratan informasi yang diberikan. Data kuantitatif dianalisis menggunakan uji-t (independent sample t-test) untuk mengetahui perbedaan signifikan antara hasil belajar kelompok eksperimen dan kelompok kontrol setelah perlakuan, dengan perhitungan dilakukan menggunakan bantuan aplikasi SPSS. Sebelum uji-t dilakukan, data terlebih dahulu dianalisis dengan uji normalitas dan homogenitas sebagai syarat analisis parametrik. Data kualitatif dari angket, observasi, dan wawancara dianalisis secara deskriptif.

Untuk memastikan kelayakan produk, dilakukan uji coba E-Modul melalui tahapan evaluasi formatif berdasarkan model Dick and Carey, yang terdiri dari three-stage tryout: one-to-one tryout (terhadap 1–3 siswa), small group tryout (terhadap 8–10 siswa), dan field tryout (terhadap 15–30 siswa). Dalam penelitian ini, dilakukan uji coba lapangan (field tryout) terhadap 17 siswa kelas XI SMAN 16 Pekanbaru. Hasil dari uji coba ini digunakan untuk menilai kelayakan dan efektivitas E-Modul dalam mendukung pembelajaran Biologi, khususnya pada materi praktikum struktur hewan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur pengaruh penggunaan E-modul praktikum Biologi di SMAN 16 untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Pendidikan di era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 dituntut untuk beradaptasi melalui pemanfaatan teknologi digital, termasuk pengembangan e-modul interaktif, guna meningkatkan kualitas dan minat belajar siswa. Pemanfaatan teknologi ini sejalan dengan upaya inovasi pembelajaran yang

mengintegrasikan sains, teknologi, dan kreativitas agar proses belajar menjadi lebih efektif dan menarik bagi peserta didik.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain pretest-posttest control group. Sampel penelitian terdiri dari siswa kelas XI yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen yang menggunakan E-Modul sebanyak 20 siswa dan kelompok kontrol yang menggunakan modul praktikum konvensional sebanyak 20 siswa. Data dikumpulkan melalui tes hasil belajar sebelum dan setelah pelaksanaan praktikum serta observasi terhadap proses pembelajaran.

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi tes hasil belajar (pretest dan posttest), lembar observasi proses pembelajaran, serta angket respons siswa. Tes hasil belajar disusun berdasarkan indikator pencapaian kompetensi pada silabus Biologi kelas XI dan divalidasi oleh ahli materi serta ahli evaluasi pembelajaran, sehingga dinyatakan valid secara isi. Uji reliabilitas tes dilakukan dengan rumus Kuder-Richardson (KR-20) dan menunjukkan reliabilitas tinggi. Lembar observasi dan angket juga divalidasi oleh ahli untuk memastikan kesesuaian indikator dan kejelasan butir pernyataan, sedangkan reliabilitasnya diuji menggunakan koefisien Cronbach's Alpha yang menunjukkan konsistensi internal yang baik. Tes diberikan sebelum dan sesudah perlakuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar. Observasi dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung, sedangkan angket digunakan untuk mengukur tanggapan siswa terhadap aspek-aspek dari E-Modul yang dikembangkan. Hasil pretest menunjukkan bahwa rata-rata nilai kelompok yaitu:

**Tabel 1. Rekapitulasi Statistik Deskriptif Nilai Pretest**

No	Kelas	n	Hasil			Rerata	
			Nilai Ideal	Skor			
				Minimum	Maksimum		
1	pretest	Kontrol	20	100	10,00	53,33	42,15
		Eksperimen	20	100	36,67	80,00	54,81
2	posttest	kontrol		100	46,67	86,67	60,96
		ekspeimen		100	66,67	93,33	81,48

Dari Tabel, terlihat bahwa pada tahap *pretest*, rata-rata nilai kelompok eksperimen (54,81) sedikit lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol (42,15). Meskipun demikian, rentang skor minimum dan maksimum pada kedua kelompok cukup bervariasi. Setelah perlakuan, pada tahap *posttest*, terjadi peningkatan signifikan pada kedua kelompok. Namun, peningkatan pada kelompok eksperimen (dari 54,81 menjadi 81,48) jauh lebih besar dibandingkan kelompok kontrol (dari 42,15 menjadi 60,96). Hal ini mengindikasikan bahwa E-Modul memberikan dampak positif yang lebih besar terhadap hasil belajar siswa.

**Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas pretest dan posttest**

	Kelas	Sig	α	Keputusan	Keterangan
Pretest	Kontrol	0,351	0,05	Terima H <sub>0</sub>	Normal
	Eksperimen	0,415	0,05	Terima H <sub>0</sub>	Normal
Posttest	Kontrol	0,642	0,05	Terima H <sub>0</sub>	Normal
	Eksperimen	0,621	0,05	Terima H <sub>0</sub>	Normal

Hasil uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov–Smirnov menunjukkan bahwa nilai Asymp. Sig. (2-tailed) untuk semua kelompok (*pretest* kontrol, *pretest* eksperimen, *posttest* kontrol, dan *posttest* eksperimen) lebih besar dari 0,05. Ini berarti data pada keempat kelompok terdistribusi secara normal, sehingga memenuhi asumsi untuk melakukan uji statistik parametrik selanjutnya seperti uji-t. Selain itu, hasil uji homogenitas menggunakan

Levene's Test menunjukkan bahwa nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, yang berarti varian kedua kelompok adalah homogen.

**Tabel 3. Hasil Uji-t data Pretest dan Posttest**

Jenis Data	Sig.	$\alpha$	Keputusan	Keterangan
Pretest	0,539	0,05	Terima $H_0$	Tidak berbeda signifikan
Posttest	0,000	0,05	Tolak $H_0$	Berbeda signifikan

Berdasarkan hasil analisis uji-t yang disajikan pada Tabel 3, hipotesis nol ( $H_0$ ) yang diajukan adalah tidak terdapat perbedaan hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pada data *pretest*, diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,539 ( $> 0,05$ ), sehingga  $H_0$  diterima dan dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan hasil belajar awal antara kedua kelompok. Sementara itu, pada data *posttest*, nilai Sig. (2-tailed) adalah 0,000 ( $< 0,05$ ), sehingga  $H_0$  ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_1$ ) diterima. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol setelah perlakuan, di mana penggunaan E-Modul berkontribusi positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Selain hasil uji-t, penelitian ini juga mengumpulkan data mengenai respons siswa terhadap penggunaan E-Modul melalui angket. Respons ini mencakup tujuh aspek penilaian, mulai dari tampilan, grafik penyajian, hingga keakuratan materi dan kebahasaan. Rekapitulasi hasil penilaian siswa terhadap setiap aspek E-Modul disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Respon Siswa terhadap E-Modul**

No	Aspek yang dinilai	$\Sigma x$	$\Sigma xi$	%	Kategori
1	Tampilan <i>e-modul</i>	190	204	93,0	Sangat layak
2	Grafik penyajian <i>e-modul</i>	185	204	90,6	Sangat layak
3	Penggunaan <i>e-modul</i>	128	136	94,1	Sangat layak
4	Keakuratan materi	128	136	94,0	Sangat layak
5	Materi pendukung pembelajaran	58	68	85,2	Sangat layak
6	Kebahasaan	121	136	88,9	Sangat layak
7	Pembelajaran	126	136	92,6	Sangat layak
<b>Total keseluruhan</b>		<b>936</b>	<b>1020</b>	<b>91,76</b>	<b>Sangat layak</b>

Selain itu, respon siswa terhadap E-Modul juga menunjukkan hasil yang sangat baik. Berdasarkan angket, aspek yang dinilai paling tinggi adalah kemudahan penggunaan (94,1%), disusul keakuratan materi (94,0%), tampilan modul (93,0%), pembelajaran (92,6%), grafik penyajian (90,6%), kebahasaan (88,9%), dan materi pendukung pembelajaran (85,2%). Nilai total keseluruhan mencapai 91,76%, yang menunjukkan bahwa E-Modul ini termasuk dalam kategori "sangat layak" sebagai media pembelajaran. Pengkategorian kelayakan ini mengacu pada kriteria penilaian kelayakan media pembelajaran menurut Widjajanti (2008), di mana persentase di atas 81% masuk dalam kategori sangat layak.

Dengan demikian, metodologi dan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan E-Modul Praktikum Biologi berbasis Canva Design tidak hanya efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan, tetapi juga mendapat tanggapan yang sangat positif dari peserta didik sebagai media pembelajaran modern yang interaktif, fleksibel, dan menarik.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan E-Modul Praktikum Biologi di SMAN 16 terbukti secara signifikan mampu meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan dengan penggunaan modul praktikum konvensional. Hal ini terlihat dari adanya perbedaan signifikan pada nilai *posttest* antara

kelompok eksperimen dan kelompok kontrol setelah perlakuan diberikan, dengan rata-rata nilai masing-masing 81,48 dan 60,96, serta nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 ( $< 0,05$ ). Selain itu, E-Modul Praktikum Biologi juga mendapatkan respons yang sangat positif dari siswa, dengan tingkat kelayakan keseluruhan mencapai 91,76%. Siswa sangat mengapresiasi kemudahan penggunaan E-Modul yang mendukung proses belajar menjadi lebih fleksibel dan interaktif. Dengan demikian, E-Modul ini dinilai sebagai media pembelajaran yang valid dan layak digunakan dalam mendukung pembelajaran Biologi di era digital. Tidak hanya meningkatkan hasil belajar, E-Modul juga mendorong kemandirian dan motivasi siswa dalam mengikuti proses pembelajaran secara aktif dan mandiri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alison, P. G. (2020). Canva. *Journal of the Medical Library Association*, 108(3), 523–524. <https://doi.org/10.5195/jmla.2020.1010>
- Aprillinda, M. (2019). Perkembangan guru profesional di era revolusi industri 4.0 [The development of professional teachers in the industrial revolution 4.0 era]. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang* (pp. 1–10).
- Arafah, S. F., Priyono, B., & Ridlo, S. (2012). Pengembangan LKS berbasis berpikir kritis pada materi Animalia [Development of critical thinking-based student worksheets on Animalia material]. *Unnes Journal of Biology Education (UJBE)*, 1(1), 75–81.
- Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Gunawan. (2010). Modul pembelajaran interaktif elektromatika dasar untuk program keahlian teknik audio video SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo menggunakan Macromedia Flash 8 [Interactive learning module for basic electromatics in audio-visual engineering vocational programs using Macromedia Flash 8]. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 2(1), 1–15.
- Ingleby, E. (2012). Research methods in education. *Professional Development in Education*, 38(3), 507–509. <https://doi.org/10.1080/19415257.2011.643130>
- Janawi. (2012). *Kompetensi guru: Citra guru profesional* [Teacher competence: The image of a professional teacher]. Alfabeta.
- Martikasari, K. (2018). Kahoot: Media pembelajaran interaktif dalam era revolusi industri 4.0 [Kahoot: Interactive learning media in the industrial revolution 4.0 era]. *Prosiding Seminar Nasional FKIP 2018 Universitas Sanata Dharma* (pp. 123–130).
- Maspupah, M., & Subandi, M. (2019). Pengembangan modul praktikum struktur hewan berbasis guided inquiry [Development of a guided inquiry-based animal structure practicum module]. *Jurnal Bioeduin: Biology Education of Indonesia*, 9(1), 53–62.
- Sukmana, P. E., Mardiyani, S. A., Sari, D. N., Koti, S., Cahyati, R., Safitri, H., & Aziz, M. A. (2020). Digitalisasi desa untuk meningkatkan kualitas layanan dan informasi [Village digitization to improve service and information quality]. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 1(3), 188–192.

- Sukiman. (2012). *Pengembangan media pembelajaran* [Development of learning media]. Pedagogia.
- Wahyuni, I. S., Asmadi, M., & Roza, L. (2018). Development of electronic module using Kvisoft Flipbook Maker application on the chemical equilibrium. *Proceedings of the 2nd UR International Conference on Educational Sciences* (pp. 1–8). ISBN: 978-979-792-853-7.
- Widjajanti, E. (2008). Kualitas LKS [Quality of student worksheets]. *Pelatihan Penyusunan LKS Mata Pelajaran Kimia Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Bagi Guru SMK/MAK*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Widayanto, W. (2009). Pengembangan keterampilan proses dan pemahaman siswa kelas X melalui kit optik [Development of process skills and understanding of class X students through optical kits]. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 5(1), 1–6.
- Zhang, J., Cai, Z., Zhao, Z., & Ji, K. (2017). Cell phone-based online biochemistry and molecular biology medical education curriculum. *Medical Education Online*, 22(1), 1338222. <https://doi.org/10.1080/10872981.2017.1338222>