



IB EJ : Innovative Biology Education Journal

Volume 01, Nomor 05, 2025, Halaman: 38 - 45

ISSN: xx-xxx-xxxx

Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas MIPA dan Teknologi

Universitas PGRI Pontianak

website: <https://jurnal.mipatek.uppgripnk.ac.id/index.php/IB EJ>

PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN MANUSIA TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XI SMA SANTUN UNTAN PONTIANAK

Azura^{a)}, Adi Pramuda^{b)}, Mustika Sari^{c)}

^{a,c)}Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Pontianak, JL. Ampera No.88 Kota Pontianak

^{b)} Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas PGRI Pontianak, JL. Ampera No.88 Kota Pontianak
e-mail: ^{a)}suriy8135@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi kevalidan serta kepraktisan E-Modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi sistem pencernaan manusia dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI SMA Santun Untan Pontianak. Pendidikan abad ke-21 menuntut peserta didik untuk tidak hanya menguasai materi pembelajaran, tetapi juga memiliki keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kreativitas, dan literasi digital. Oleh karena itu, pengembangan bahan ajar berbasis teknologi, seperti E-Modul, menjadi solusi inovatif dalam mendukung proses pembelajaran yang lebih interaktif dan efektif. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D yang meliputi tahap pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Validasi dilakukan oleh ahli materi dan media untuk memastikan kualitas serta kelayakan E-Modul. Uji kepraktisan dilakukan melalui angket respon guru dan siswa. E-Modul divalidasi oleh ahli materi dan media, serta diuji kepraktisannya melalui angket respon guru dan siswa. Hasil validasi menunjukkan tingkat kevalidan 91,8% (sangat valid), sedangkan uji kepraktisan memperoleh 98,12% dari guru dan 96,25% dari siswa (sangat praktis). E-Modul ini terbukti efektif dan layak digunakan dalam pembelajaran interaktif berbasis teknologi pada mata pelajaran biologi.

Kata Kunci: E-Modul, *Problem Based Learning*, Berpikir Kritis, Sistem Pencernaan

Abstract

This study aims to develop and evaluate the validity and practicality of E-Module based on Problem Based Learning (PBL) on human digestive system material in improving the critical thinking skills of grade XI students of SMA Santun Untan Pontianak. 21st century education requires students not only to master learning materials, but also to have critical thinking, communication, creativity, and digital literacy skills. Therefore, the development of technology-based teaching materials, such as E-Modules, is an innovative solution in supporting a more interactive and effective learning process. This research uses the Research and Development (R&D) method with a 4D development model which includes the stages of definition, design, development, and deployment. Validation is carried out by material and media experts to ensure the quality and feasibility of the E-Module. Validation is carried out by material and media experts to ensure the quality and feasibility of the E-Module. The practicality test was carried out through a questionnaire of teacher and student responses. The E-Module is validated by material and media experts, and tested for practicality through teacher and student response questionnaires. The validation results showed a validity level of 91.8% (very valid), while the practicality test obtained 98.12% from teachers and 96.25% from students (very practical). This E-Module has proven to be effective and feasible to be used in technology-based interactive learning in biology subjects.

Keywords: E-Module, *Problem Based Learning*, Critical Thinking, Digestive System

PENDAHULUAN

Pendidikan pada abad ke-21 ini berbeda dengan pendidikan pada dekade sebelumnya. Perbedaan yang fundamental terletak pada pencapaian hasil belajar peserta didik. Hasil belajar pada pendidikan abad ke-21 ini tidak hanya berdasarkan penguasaan seluruh materi pembelajaran saja melainkan juga menuntut peserta didik agar memiliki keterampilan kognitif (Meilia & Murdiana, 2019) dan keterampilan sosial seperti keterampilan berfikir kritis, komunikasi, kreativitas dan literasi digital (Mardhiyah *et al.*, 2021).

Tantangan masa depan menuntut pembelajaran harus lebih mengembangkan keterampilan berpikir kritis (Wisudojati *et al.*, 2024). Sementara Asay (2020) memandang bahwa berpikir kritis mencakup pemikiran ilmiah proses berpikir yang meluas untuk mengidentifikasi dan mendefinisikan masalah, mengumpulkan informasi untuk mempelajari masalah secara mendalam, menganalisis situasi sehubungan dengan masalah tersebut, menghasilkan solusi potensial dari masalah yang ditangani, dan mengevaluasi usulan solusi. Sejalan dengan pendapat tersebut (Zekri, dkk 2020) menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis dapat diajarkan menggunakan bahan ajar yang sesuai seperti penggunaan e-modul.

Pengembangan e-modul ini sejalan dengan tantangan di era industri 4.0 proses pembelajaran sangat identik dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan membangun sumber daya profesional, unggul dan berdaya saing tinggi. Serta e-modul akan lebih bermakna jika dilengkapi model pembelajaran yang sesuai, seperti model pembelajaran *Problem Based Learning*. Hasil penelitian (Sartika *et al.*, 2024) menjelaskan bahwa Pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* ini dapat membantu siswa dalam melatih keterampilan berpikir kritis siswa pada materi pencernaan manusia.

Kondisi yang idel tersebut belum sejalan dengan hasil wawancara yang telah dilakukan di SMA Santun Untan Pontianak, dimana pembelajaran masih menggunakan metode ceramah yang lebih berfokus pada *Teacher Center Learning* dan menggunakan buku cetak, sementara peserta didik masih mengalami permasalahan dalam memahami konsep materi sistem pencernaan. Kesulitan yang dihadapi disebabkan materi menggunakan kosakata latin yang sukar dipahami dan materi bersifat abstrak. Permasalahan serupa juga disampaikan Jartiawati *et al.*, (2024) yang menyatakan bahwa kesulitan siswa dalam pemecahan masalah terjadi karena kurangnya sarana dan prasarana di sekolah, sehingga perlu dikembangkan sebuah modul berbasis *Problem Based Learning* berbantuan aplikasi PlantNet.

Berdasarkan permasalahan diatas peserta didik memerlukan alat bantu proses belajar mengajar yang bersifat terbarukan agar proses kegiatan belajar mengajar menjadi lebih baik. Selanjutnya bahan ajar yang dikembangkan diharapkan bertujuan dapat meningkatkan berfikir kritis peserta didik disekolah bagaimana cara agar menghasilkan proses belajar mengajar yang menyenangkan dalam memanfaatkan bahan ajar yang menarik untuk mencegah terjadinya kebosanan dalam proses belajar. Salah satu bentuk bahan ajar yang dapat dikembangkan yakni adalah e-modul. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kevalidan dan kepraktisan E-modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi sistem pencernaan manusia terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI SMA Santun Untan Pontianak.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi desain pengembangan yang diusulkan oleh Thiagarajan (dalam Sugiyono, 2019), yang dikenal dengan model 4D. Model ini terdiri dari empat tahap utama, yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Fokus penelitian ini adalah mengembangkan media pembelajaran berupa Modul Elektronik (E-Modul) yang berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk materi sistem pencernaan manusia di SMA Santun Untan Pontianak. Evaluasi terhadap E-Modul dilakukan menggunakan angket yang diberikan kepada peserta didik sebagai pengguna utama, serta ahli media dan materi untuk memastikan kualitas dan kelayakannya. Dengan demikian, diharapkan pengembangan E-Modul pada materi sistem pencernaan manusia ini dapat menjadi alat pembelajaran yang efektif dan bermanfaat.

Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D), yang merupakan pendekatan sistematis untuk menghasilkan produk inovatif, dalam hal ini e-modul pembelajaran. Produk ini diujicobakan di SMA Santun Untan Pontianak, dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Analisis data dilakukan untuk menilai kevalidan dan kepraktisan e-modul, sehingga dapat diketahui sejauh mana produk ini layak digunakan dalam proses pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

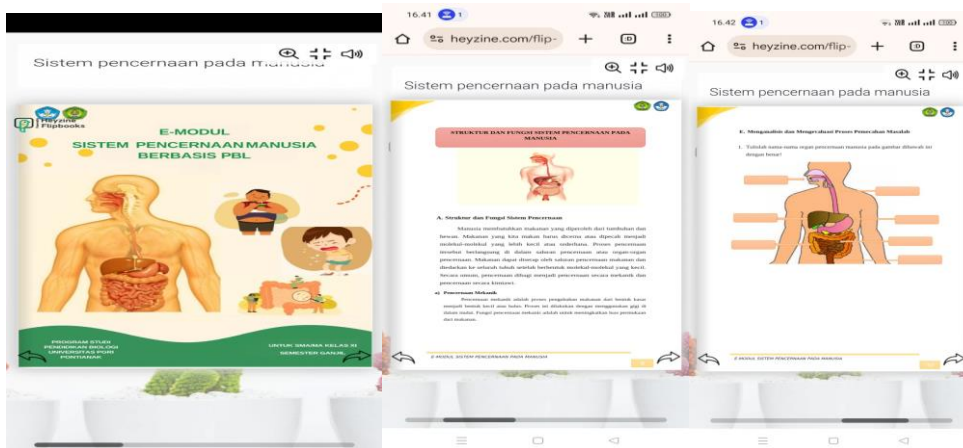
Hasil

E-modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dikembangkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik. Penggunaan model 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) dari Thiagarajan (dalam Sugiyono, 2019), digunakan sebagai pendekatan sistematis dalam proses pengembangan ini. Adapun hasil pengembangan e-modul yang telah mengikuti tahapan model 4D adalah sebagai berikut: (1) *Define* (Pendefinisian), pada tahap ini, dilakukan analisis kebutuhan untuk menentukan karakteristik peserta didik, kurikulum yang digunakan, serta permasalahan yang relevan dengan PBL. (2) *Design* (Perancangan), tahap ini mencakup penyusunan rancangan awal e-modul, pemilihan strategi pembelajaran berbasis PBL, serta penyusunan instrumen evaluasi yang telah diujicobakan sebelumnya. (3) *Develop* (Pengembangan), Pengembangan e-modul dilakukan melalui pembuatan konten digital yang interaktif, validasi oleh ahli materi dan media, serta uji coba terbatas terhadap peserta didik. (4) *Disseminate* (Penyebarluasan), tahap akhir mencakup penyebarluasan e-modul ke sekolah-sekolah yang relevan, serta evaluasi efektivitas penggunaan e-modul dalam pembelajaran.

Tahap Pengembangan e-modul berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem pernapasan dimulai dengan membuat rancangan awal dari e-modul yang bertujuan agar media yang dibuat sesuai dengan analisis pada tahap pendefinisian. Adapun rancangan awal ini masih bersifat konseptual dan akan mendasari proses pengembangan media e-modul. Adapun langkah- langkah desain media yaitu peneliti membuat sampul, kompetensi dasar (KD), indikator pencapaian kompetensi (IPK), tujuan pembelajaran dan petunjuk pengerjaan. kemudian menyusun materi dan soal-soal sistem pernapasan menggunakan *Microsoft Word*. membuat kombinasi warna yang menarik dan menggunakan gambar yang relevan sebagai

pendukung pembelajaran. setiap komponen yang telah dibuat kemudian diintegrasikan kedalam *Liveworksheets*.

Setelah membuat soal e-modul melalui microsoft word dengan melalui tiga tahap yaitu menentukan materi yang akan ditulis, menentukan desain E- e-modul dan gaya bahasa yang digunakan. Adapun media E-Modul berbasis *Problem Based Learning*. Setelah selesai desain dicantumkan dengan menarik maka disimpan dalam bentuk pdf dan diunggah ke *Liveworksheets*. Adapun tampilan E-Modul dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1.

Kevalidan E-Modul berbasis *Problem Based Learning* untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Media yang dikembangkan diukur kevalidannya berdasarkan penilaian validator yang meliputi ahli media dan ahli materi. Adapun hasil validasi dari para validator ahli media dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Penilaian Validator Ahli Media

Validator Media	Persentase	Kriteria
Validator 1	89%	Sangat valid
Validator 2	88%	Sangat valid
Validator 3	100%	Sangat valid

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa aspek materi diperoleh rata-rata 91% yang termasuk ke dalam kategori sangat valid. Sehingga secara keseluruhan, media pembelajaran E-Modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa telah dikembangkan oleh peneliti dapat di uji cobakan. Adapun hasil validasi dari para validator ahli materi dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penilaian Validator Ahli Materi

Validator Materi	Persentase	Kriteria
Validator 1	77,3%	Sangat valid
Validator 2	96%	Sangat valid
Validator 3	100%	Sangat valid

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh informasi bahwa aspek materi memperoleh rata-rata 91% yang termasuk ke dalam kategori sangat valid. Sehingga secara keseluruhan, media pembelajaran e-modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan

berpikir kritis siswa telah dikembangkan oleh peneliti dapat di uji cobakan. Adapun revisi yang dilakukan antara lain; (1) Cover yang digunakan sebelumnya kurang menarik, (2) Tanda panah peta konsep tidak sesuai dengan sub materi, (3) Gambar yang digunakan masih belum sesuai materi, (4) mengganti background, (5) Soal *Posttest* pilihan ganda sebanyak 20 soal di ubah menjadi soal essay 5 soal.

Adapun hasil pengisian angket respon guru dan siswa dalam melihat kepraktisan terhadap media E-Modul berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan. Hasil dari angket respon guru dan siswa digunakan untuk menjawab sub rumusan masalah kedua yaitu untuk mengukur kepraktisan media E-Modul berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan. Maka dilakukan uji respon siswa terhadap penggunaan E-Modul berbasis *Problem Based Learning* yang telah dikembangkan, kemudian dinilai dengan angket menggunakan indikator penilaian yaitu desain pembelajaran, operasional dan komunikasi visual. Peneliti memilih 30 orang siswa kelas XI SMA Santun Untan Pontianak sebagai responden pada uji respon siswa. Hasil rata-rata persentase yang diperoleh dari uji respon siswa dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil respon guru dan siswa terhadap e-modul

Hasil Respon	Persentase Rata-rata	Kriteria
Guru	100%	Sangat praktis
Siswa	96,25%	Sangat praktis
Rata-rata	98,12 %	Sangat praktis

Berdasarkan tabel 3, diketahui bahwa persentase hasil penilaian respon guru terhadap e-modul berbasis *Problem Based Learning* untuk melatih keterampilan berpikir kritis pada materi sistem pencernaan di SMA santun untan hasil rata-rata presentase 98,12% dengan kriteria sangat praktis dan dapat digunakan. Berdasarkan tabel 4.9, diketahui bahwa persentase hasil penilaian respon siswa terhadap e-modul berbasis *Problem Based Learning* untuk melatih keterampilan berpikir kritis pada materi sistem pencernaan di SMA Santun Untan pontianak hasil rata-rata presentase 96,25% dengan kriteria sangat praktis dan dapat digunakan. Sehingga dari hasil perhitungan uji respon guru dan siswa pada tabel 3, menunjukan bahwa e-modul yang telah dikembangkan yaitu sangat praktis dan layak untuk digunakan pada saat proses pembelajaran.

Pembahasan

Pengembangan modul yang dilakukan menggunakan *liveworksheet* sejalan dengan penelitian Meigito et al., (2024) yang juga menggunakan website kodular dan *liveworksheet* yang terintegrasi didalam E-Book. Sementara itu pada tahap validasi, validator materi yaitu ibu Herditiya, M.Pd, ibu Novi Nurmayanti, M.Pd selaku dosen prodi pendidikan Biologi Universitas PGRI Pontianak dan Ibu Triani S.,Si guru Biologi SMA Santun Untan yang dilakukan sebanyak dua kali. Kemudian komentar dan saran dari ahli materi dijadikan sebagai bahan masukan untuk dapat memvalidasi atau memperbaiki materi. Adapun kritik dan saran dari ahli materi dosen prodi pendidikan Biologi yaitu khususnya dalam membuat soal hendaknya berdasarkan tingkatan yaitu (C4, C5 dan C6) serta perubahan gambar yang lebih jelas atau lebih nyata.

Selanjutnya peneliti melakukan validasi kepada validator ketiga yaitu guru biolog SMA Santun Untan yang dilakukan sebanyak satu kali, karena tidak terdapat kritik dan saran menurut guru Biologi. Media yang dikembangkan sudah menarik dan bagus serta dapat digunakan dikelas. Setelah melakukan validasi materi, peneliti juga melakukan validasi media bersama dosen prodi pendidikan Teknologi Informatika yaitu ibu Tesa Manisa dan Bapak Nawawi, M.Pd selaku dosen pendidikan Biologi

Adapun kritik dan saran yang diberikan adalah media e-modul untuk huruf di bagian kelompok diperbesar, link materi dan email yang ada di bagian petunjuk harus bisa kritik cover pada e-modul masih terlihat kaku, logo penulisan *liveworksheets* diturunkan kebawah, perubahan background dari putih ke *cream soft*. sedangkan guru Biologi SMA santun untan yaitu bapak Ibu Triani, S.,Si adapun kritik dan saran menurut guru Biologi sendiri media yang dikembangkan sudah menarik dan bagus serta dapat digunakan dikelas untuk ukuran huruf yang digunakan juga sudah sesuai serta pemilihan warna dengan gambar sangat menarik dan sesuai dengan materi sistem pernapasan. Setelah peneliti melakukan validasi bersama tim validator, kemudian peneliti melakukan revisi sesuai dengan saran yang diberikan sehingga setelah direvisi maka dilakukan penilaian validator. Berdasarkan hasil penilaian yang diberikan oleh ahli media, didapatkan nilai rata-rata sebesar 92,3% dengan kategori sangat valid untuk digunakan. Sedangkan untuk validasi dari validator ahli materi dengan hasil penilaian yang diberikan nilai rata-rata sebesar 91,1% dengan kategori sangat valid untuk digunakan. Berdasarkan hasil validasi media dan validasi materi maka rekapitulasinya mendapatkan nilai persentase sebesar 91,8% dengan kategori sangat valid untuk digunakan dalam penelitian ini.

E-modul berbasis *Problem Based Learning* yang telah dikembangkan memiliki beberapa kelebihan dari penelitian terdahulu. Kelebihan tersebut berupa ringkasan materi yang terdapat pada bagian petunjuk, dan media e-modul terdapat video dan gambar sehingga menjadi lebih menarik dan tidak membosankan saat siswa belajar sehingga membantu siswa dalam melatih keterampilan berpikir kritis pada materi sistem pencernaan.

Hasil kepraktisan E-Modul berbasis *Problem Based Learning* didapatkan melalui nilai angket respon guru dan angket respon siswa memperoleh nilai presentase sebesar 96,25% dengan kriteria sangat praktis untuk digunakan dalam penelitian. Berdasarkan nilai presentase yang didapatkan dari angket respon guru dan angket respon siswa maka rata-rata sebesar 98,12% dengan kriteria sangat praktis untuk digunakan dalam penelitian. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Zahroh & Yuliani (2021) menunjukkan bahwa e-modul untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik yang telah diujicobakan dan terkategori praktis maka, e-LKPD dapat digunakan disekolah sebagai media pembelajaran.

Penelitian ini sejalan dengan Rismayanti *et al.*, (2022) dimana hasil penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh peneliti menunjukkan bahwa e-modul berbasis *Liveworksheets* untuk mengidentifikasi kemampuan berpikir kritis efektif untuk digunakan pada proses pembelajaran disekolah. Hal ini sesuai dengan pendapat Widura *et al.*, (2021) pembelajaran *Problem based learning* diawali dengan pemberian masalah untuk menuntun siswa menemukan pengetahuan dan membuat siswa mampu menyelesaikan masalah secara nyata.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan E-modul berbasis *Problem Based Learning* untuk melatih keterampilan berpikir kritis pada materi sistem pencernaan kelas XI SMA Santun Untan Pontianak Diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa hasil kevalidan dengan presentase rata-rata dari ahli media dan ahli materi yaitu sebesar 91% dengan kriteria sangat valid. Sedangkan hasil kepraktisan dengan presentase rata-rata angket respon siswa sebesar 96,25% dengan kriteria sangat praktis dan angket respon guru dengan presentase sebesar 100% dengan kriteria sangat praktis.

DAFTAR PUSTAKA

- Asay. 2019. Implementing and Assessing a Critical Thinking Problem Solving Project. *Journal of Teaching in Marriage & Family*, 3(3), 375–398.
- Jartiawati, P., Dafrita, I. E., & Nawawi, N. (2024). Pengembangan Modul Berbasis Problem Based Learning Berbantuan Aplikasi PlantNet Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Di SMA Negeri 2 Sungai Ambawang. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 46-53.
- Mardhiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. R. (2021). Pentingnya keterampilan belajar di abad 21 sebagai tuntutan dalam pengembangan sumber daya manusia. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 12(1), 29-40.
- Meigito, M., Nawawi, N., & Sari, M. (2024). Pengembangan E-Book Berbantuan Website Kodular Berbasis Project Based Learning Terhadap Literasi Sains Kelas X Materi Virus di SMA Santun Untan Pontianak. *Media Penelitian Pendidikan: Jurnal Penelitian dalam Bidang Pendidikan dan Pengajaran*, 18(2), 284-293.
- Meilia, M., & Murdiana, M. (2019). Pendidik Harus Melek Kompetensi Dalam Menghadapi Pendidikan Abad Ke-21. *Kordinat: Jurnal Komunikasi antar Perguruan Tinggi Agama Islam*, 18(2), 491-517.
- Rismayanti, T. A., Anriani, N., & Sukirwan, S. (2022). Pengembangan e-modul berbantu kodular pada smartphone untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 859-873.
- Sartika, I., Dafrita, I. E., & Nawawi, N. (2024). Pengembangan E-Modul *Berbasis Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Kelas XI SMAN 1 Samalantan:(Development of E-Modules Based on Problem Based Learning (PBL) Towards Students' Critical Thinking Skills on the Material of the Human Digestive System Class XI SMAN 1 Samalantan). *BIODIK*, 10(3), 311-320.
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Widura, I. D. G. S., Bayu, G. W., & Aspini, N. N. A. (2021). Penerapan model pembelajaran problem based learning untuk meningkatkan hasil belajar IPA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 4(2), 190-199.
- Wisudojati, B., Iswadi, M. K., Aminullah, A. M., & Laelatunnufus, A. (2024). Peningkatan Keterampilan Literasi Berpikir Kritis Pada Pada Siswa Sekolah Menengah Melalui Integrasi Tekhnologi Pendidikan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(3), 1815-1821.

- Zahroh & Yuliani. 2021. “Pengembangan e-LKPD Berbasis Literasi Sains untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan.” *Jurnal Bioedu* 10(2), 605-616.
- Zekri, dkk. 2020. Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Proyek pada Mata Pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital SMK. *Pedagogi: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 20(1), 33–42.