



PENGEMBANGAN APLIKASI PRAKTIKUM VIRTUAL SISTEM PEREDARAN DARAH BERBASIS *CODEIGNITER WEB FRAMEWORK* UNTUK PEMBELAJARAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMA KELAS XI

Nurul Latifah¹ Agus Sujarwanta² Muhfahroyin³

Program Pascasarjana/Magister Pendidikan Biologi/Universitas Muhammadiyah Metro
¹nurullatifah18@gmail.com, ²agussujarwanta5@gmail.com, ³muhfahroyin@yahoo.com

Abstrak: Tujuan penelitian ini yaitu untuk menghasilkan produk berupa aplikasi praktikum virtual sistem peredaran darah dengan menggunakan *framework CodeIgniter* untuk pembelajaran keterampilan proses sains peserta didik kelas XI di sekolah MAS Al-Mahfuzhiyah yang memenuhi kualifikasi dari aspek media, aspek materi dan aspek bahasa. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang memiliki 5 tahapan yaitu *analysis, design, development, implementation* dan *evaluation*. Berdasarkan hasil uji kelayakan yang dinilai oleh validator ahli media mendapatkan persentase sebesar 87,5%, validator ahli materi mendapat persentase sebesar 82,3% dan validator ahli bahasa mendapatkan persentase sebesar 85% sehingga pada uji kelayakan media aplikasi praktikum virtual sistem peredaran darah mendapatkan katagori sangat layak. Sedangkan hasil uji coba kepada peserta didik mendapatkan persentase sebesar 92,1% dengan katagori sangat layak. Kesimpulan yang didapatkan yaitu produk yang dikembangkan berupa aplikasi praktikum virtual sistem peredaran darah telah memenuhi syarat kelayakan untuk digunakan pembelajaran keterampilan proses sains peserta didik kelas XI.

Kata kunci: Aplikasi praktikum virtual, keterampilan proses sains, media pembelajaran, sistem peredaran darah

Abstrack: *The purpose of this study was to produce a product in the form of a virtual practicum application for the circulatory system using the CodeIgniter framework for learning science process skills for class XI students at MAS Al-Mahfuzhiyah school who meet the qualifications from media aspects, material aspects and language aspects. This study uses the ADDIE development model which has 5 stages, namely analysis, design, development, implementation and evaluation. Based on the results of the feasibility test assessed by the media expert validator getting a percentage of 87.5%, the material expert validator gets a percentage of 82.3% and the language expert validator gets a percentage of 85% so that in the feasibility test the media application of virtual practicum circulatory systems gets the category very worth it. While the results of trials on students get a percentage of 92.1% with a very decent category. The conclusion obtained is that the product developed in the form of a virtual practicum application for the circulatory system has met the eligibility requirements for use in learning science process skills for class XI students.*

Key word: *Virtual practicum applications, science process skills, learning media, circulatory system*

How to Cite

Latifah, Nurul, Agus Sujarwanta, Muhfahroyin. 2024. Pengembangan Aplikasi Praktikum Virtual Sistem Peredaran Darah Berbasis *CodeIgniter Web Framework* untuk Pembelajaran Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Kelas XI. *Biolova* 5 (1).11-18.

Perkembangan teknologi telah memberikan berbagai kontribusi positif terhadap kemajuan sektor pendidikan pada masa kini. (Ananda, et al., 2021). Perkembangan teknologi terus berkembang pesat. Pendidikan memiliki peran sentral dalam mempersiapkan individu untuk menghadapi perubahan dengan kesiapan yang memadai. (Sukono, 2018).

Pelaksanaan praktikum atau eksperimen merupakan strategi pengajaran yang signifikan dalam pembelajaran, sebab mampu memberikan pengalaman secara langsung kepada murid-murid dengan tujuan memperkenalkan, mengakrabi, dan melatih para peserta didik dalam melaksanakan langkah-langkah ilmiah dan pemahaman prosedural. Tidak hanya berfokus pada pemahaman konsep, pelaksanaan praktikum atau eksperimen juga memiliki dampak yang positif terhadap peningkatan semangat dan ketertarikan siswa dalam proses belajar. Pemahaman peserta didik terhadap sains yang cukup memadai dapat membantu peserta didik dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan sains dalam kehidupan nyata serta mampu melakukan tahapan pengembangan yang berupa pemanfaatan konsep-konsep sains untuk kepentingan hidupnya (Muhfahroyin dan Oka, 2021).

Pelaksanaan praktikum mengalami hambatan karena beberapa alasan, termasuk terbatasnya jangka waktu pembelajaran yang tersedia, mengakibatkan kurangnya pemanfaatan praktikum secara optimal. (Kimura dan Idramsa, 2019). Mahalnya bahan-bahan yang dibutuhkan untuk pelaksanaan praktikum serta keterbatasan alat dan bahan untuk kebutuhan praktikum juga menyebabkan praktikum jarang dilaksanakan dengan baik. Selain itu

media digital yang bisa digunakan untuk melaksanakan praktikum layaknya di laboratorium nyata seperti praktikum virtual masih belum banyak dikembangkan sehingga pelaksanaan praktikum masih banyak yang belum terlaksana dengan baik. Terlebih di sekolah-sekolah yang belum memiliki laboratorium IPA untuk melaksanakan praktikum.

Kegiatan praktikum yang terkendala tidak bisa dilaksanakan biasanya diganti dengan penugasan kepada peserta didik untuk menonton video praktikum di youtube. Namun kegiatan tersebut dinilai kurang efektif karena peserta didik hanya bisa menonton saja tanpa mempraktikkan langsung apa yang telah dipelajarinya (Kimura dan Idramsa, 2019). Selain itu, berdasarkan hasil riset beberapa jurnal menyatakan pada saat pembelajaran *online* peserta didik melaksanakan praktikum secara mandiri di rumah dengan arahan dan intruksi dari pendidik yang kemudian dikirim dalam bentuk video kepada pendidik. Namun banyak peserta didik yang kesulitan untuk melaksanakan praktikum mandiri di rumah karena keterbatasan alat dan bahan yang mereka miliki di rumah (Khusnah, 2020).

Beberapa kendala di atas yang mendorong peneliti untuk menciptakan inovasi dengan mengembangkan media pembelajaran berupa aplikasi praktikum virtual yang nantinya diharapkan dapat membantu pelaksanaan praktikum secara *virtual* di sekolah maupun praktikum mandiri di rumah.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam melakukan penelitian dan pengembangan ini adalah dengan menggunakan pola ADDIE yang terdiri dari 5 langkah proses pengembangan, yaitu analisis,

perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Berikut adalah penjelasan mengenai setiap tahapan dari penelitian ini:

Tahap Analysis

Pada tahap ini peneliti menganalisis kebutuhan proses pembelajaran siswa SMA kelas XI di sekolah MAS Al-Mahfuzhiyah terkait kebutuhan media pembelajaran yang ada di sekolah dengan tujuan untuk mendapatkan informasi sehingga dapat menetapkan suatu permasalahan yang akan diteliti. Analisis ini dilakukan pada saat pra survey dengan mengadakan wawancara kepada para pendidik mata pelajaran biologi yang bertugas di sekolah tersebut.

Tahap Design

Pada tahap ini peneliti mulai Merancang antarmuka pengguna (UI) yang intuitif dan menarik untuk aplikasi praktikum virtual. Menyusun struktur aplikasi praktikum virtual dan mengidentifikasi fitur-fitur yang diperlukan. Selain itu juga menentukan teknologi yang akan digunakan, termasuk penggunaan *framework*, merancang konten interaktif, seperti animasi, gambar, dan diagram, yang mendukung pemahaman siswa tentang sistem peredaran darah.

Tahap Development

Pada tahap pengembangan ini peneliti mulai membuat *backend* aplikasi menggunakan *CodeIgniter web framework*. Membangun model, *view*, dan *controller* yang diperlukan untuk mengelola data dan logika aplikasi. Membuat konten praktikum virtual, termasuk simulasi interaktif sistem peredaran darah.

Tahap Implementation

Pada tahap ini peneliti melakukan pengujian aplikasi praktikum virtual untuk memastikan fungsionalitas yang baik dan pengalaman pengguna yang lancar. Memastikan infrastruktur yang

dibutuhkan untuk penggunaan aplikasi praktikum virtual oleh siswa SMA kelas XI seperti ketersediaan laboratorium komputer dan jaringan internet untuk dapat mengakses aplikasi praktikum virtual sistem peredaran darah.

Tahap Evaluation

Pada tahap ini peserta didik diminta melakukan penilaian respon terhadap aplikasi dengan cara mengisi angket respon peserta didik untuk menilai media aplikasi praktikum virtual yang dikembangkan.

Uji kelayakan aplikasi praktikum virtual sistem peredaran darah dilakukan oleh 5 validator ahli diantaranya yaitu 2 validator ahli media, 2 validator ahli materi dan 1 validator ahli bahasa. Validator ahli merupakan dosen yang ahli dalam bidangnya masing-masing. Validasi ahli dimaksudkan untuk menilai kelayakan produk aplikasi praktikum virtual sistem peredaran darah yang dikembangkan. Berdasarkan validasi uji kelayakan dari masing-masing validator mendapat masukan dan saran perbaikan sehingga mendapatkan hasil yang memenuhi syarat untuk dapat diuji cobakan kepada peserta didik.

Data hasil angket dianalisis dengan melakukan perhitungan persentase tanggapan kuesioner pada setiap elemen menggunakan formula berikut ini:

Keterangan :

$$P = \frac{S}{N} \times 100\%$$

P = Persentase

S = Skor komponen hasil penelitian

N = Jumlah skor maksimal

Kemudian, untuk menghitung nilai rata-rata persentase dari kuesioner, dapat dilakukan dengan menggunakan formula berikut ini:

$$P = \frac{\sum P}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Persentase rata-rata

$\sum P$ = Jumlah persentase

n = Jumlah item pada angket

Tabel 1. Kriteria Kelayakan

Skor rata-rata	Kategori
$KK \leq 21\%$	Sangat Kurang Layak
$21 < KK \leq 40\%$	Kurang Layak
$40 < KK \leq 60\%$	Cukup Layak
$60 < KK \leq 80\%$	Layak
$80 < KK \leq 100\%$	Sangat Layak

Sumber : (Arikunto, 2010)

Media yang dikembangkan dinyatakan layak apabila hasil rata-rata yang mendapatkan persentase >60%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

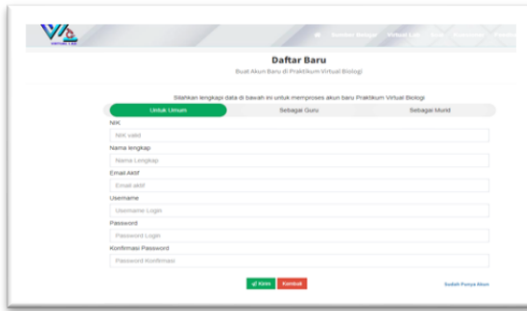
Media aplikasi praktikum virtual dikembangkan dengan menggunakan *framework CodeIgniter*. Tujuan dikembangkannya aplikasi praktikum virtual ini yaitu untuk menunjang pembelajaran keterampilan proses sains dengan melakukan praktikum secara virtual di laboratorium virtual. Fitur-fitur yang terdapat dalam aplikasi praktikum virtual diantaranya yaitu homepage yang menampilkan halaman awal aplikasi, kemudian fitur sumber belajar yang berisi modul pembelajaran, video pembelajaran dan jurnal pembelajaran. Selanjutnya fitur laboratorium virtual yang terdapat 2 praktikum yaitu praktikum uji golongan darah dan mengenal bagian-bagian sistem peredaran darah yang dilengkapi dengan LKPD. Fitur selanjutnya yaitu soal evaluasi yang berisi kumpulan soal-soal tentang sistem peredaran darah. Fitur selanjutnya yaitu fitur kuesioner yang berisi angket respon peserta didik dan fitur feedback yang berisi

testimoni/penilaian tentang aplikasi praktikum virtual.

Media aplikasi praktikum virtual yang dikembangkan sudah diletakkan di hosting sehingga dapat diakses dengan kemudahan di berbagai lokasi dan waktu selama koneksi internet tersedia. Penggunaan aplikasi praktikum virtual bisa digunakan di *smartphone* namun lebih maksimal jika digunakan pada komputer atau laptop.

Media aplikasi praktikum virtual telah diuji kelayakan oleh validator ahli media, ahli materi dan ahli Bahasa. Hasil dari uji kelayakan ahli media mendapatkan persentase 87,5% yang artinya mendapatkan kategori sangat layak. Hasil uji kelayakan ahli materi mendapatkan persentase 82,3% dengan katagori sangat layak. Hasil uji kelayakan ahli Bahasa mendapatkan persentase 85% dengan katagori sangat layak. Berdasarkan hasil uji kelayakan dari 5 dosen ahli pada masing-masing ahli ketiganya mendapatkan hasil katagori sangat layak yang artinya media yang dikembangkan berupa aplikasi praktikum virtual sistem peredaran darah sudah memenuhi syarat untuk diujicobakan kepada peserta didik untuk menunjang pembelajaran keterampilan proses sains.

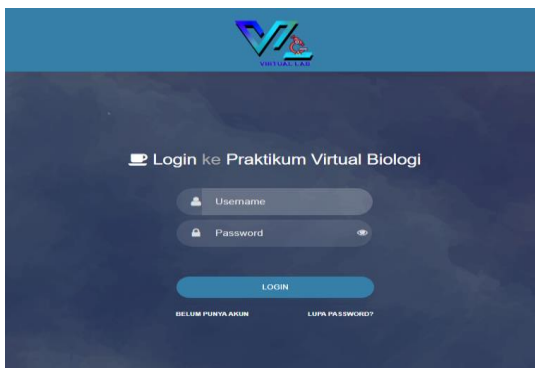
Adapun hasil uji kelompok kecil pada siswa kelas XI mendapatkan angka persentase sebesar 92,1% dengan katagori sangat layak yang artinya aplikasi praktikum virtual sistem peredaran darah yang telah dibuat memenuhi persyaratan yang diperlukan untuk digunakan sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran keterampilan proses sains di sekolah yang memiliki sarana dan prasarana yang mendukung. Adapun fitur-fitur yang terdapat dalam aplikasi praktiku virtual diantaranya yaitu :



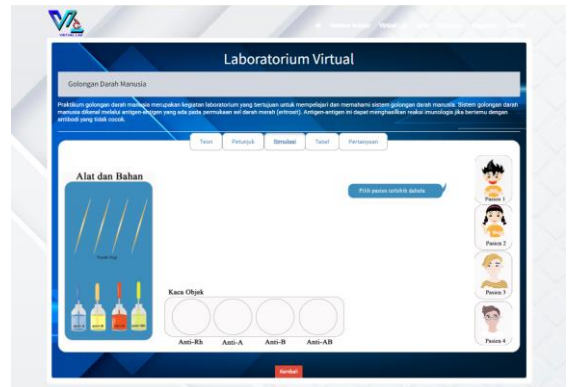
Gambar 1. Halaman buat akun user baru



Gambar 5. Halaman praktikum virtual



Gambar 2. Halaman login ke aplikasi



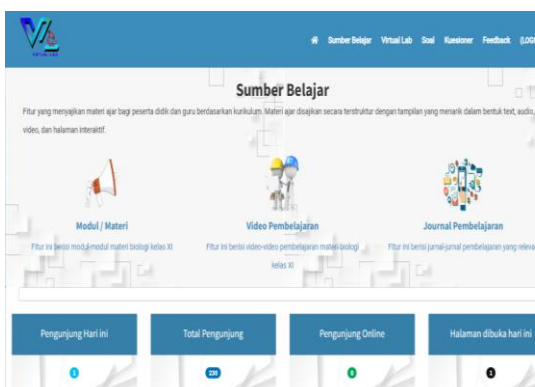
Gambar 6. Halaman praktikum uji golongan darah



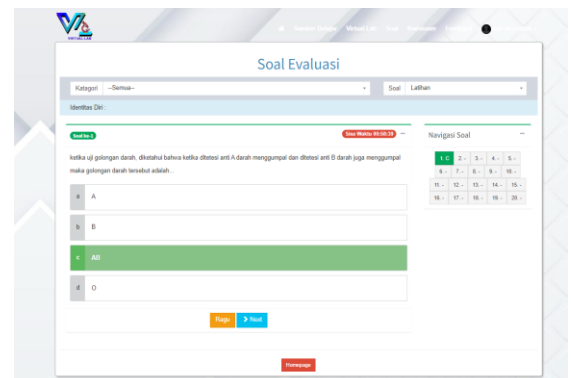
Gambar 3. Halaman homepage / halaman utama



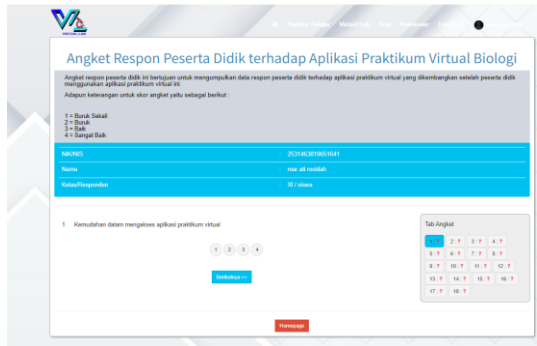
Gambar 7. Halaman praktikum mengenal bagian-bagian system peredaran darah



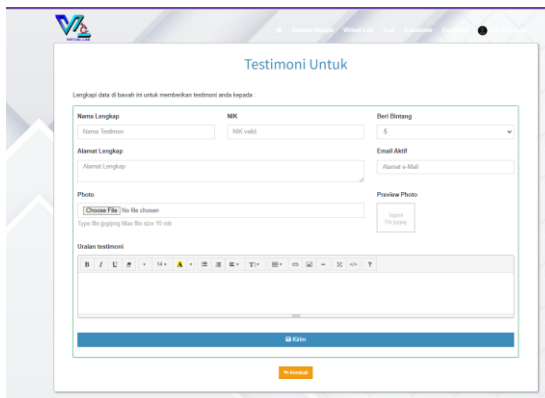
Gambar 4. Halaman sumber belajar



Gambar 8. Halaman soal evaluasi



Gambar 9. Halaman kuesioner



Gambar 10. Halaman feedback

Praktikum virtual adalah bagian integral dari perkembangan teknologi dalam ranah Pendidikan sains yang sedang berkembang yang menjadi inovasi baru untuk mengatasi keterbatasan dan hambatan-hambatan yang dihadapi guru dalam melaksanakan praktikum (Mu'minah, 2022). Aplikasi praktikum virtual dapat membantu peserta didik untuk melakukan simulasi praktikum menggunakan perangkat komputer dimana peserta didik bisa berinteraksi langsung seperti praktikum di laboratorium nyata. Aplikasi praktikum virtual ialah rangkaian perangkat lunak komputer yang dapat menggambarkan secara visual fenomena yang bersifat abstrak atau eksperimen yang kompleks jika dilakukan di dunia nyata laboratorium, dengan tujuan meningkatkan dinamika pembelajaran guna mengembangkan kemampuan proses sains para siswa.

Fitur-fitur yang disediakan dalam aplikasi praktikum virtual sangat lengkap mulai dari sumber belajar yang mencakup modul pembelajaran, video pembelajaran, dan jurnal-jurnal pembelajaran. Kemudian fitur selanjutnya yaitu fitur laboratorium virtual yang dilengkapi dengan petunjuk yang jelas dan LKPD sehingga peserta didik dapat melakukan simulasi praktikum dengan mudah dan jelas.

Penggunaan aplikasi praktikum virtual sangat *user friendly* dan dapat diakses dimana saja dan kapan saja selama terdapat jaringan internet maupun jaringan lokal. Aplikasi praktikum virtual dapat dijadikan alternative pengganti praktikum bagi sekolah yang memiliki keterbatasan sarana dan prasarana yang lengkap untuk melakukan praktikum di laboratorium nyata (Wati, 2021). Namun untuk menggunakan aplikasi praktikum virtual sistem peredaran darah yang dikembangkan oleh peneliti, sekolah harus memenuhi syarat yaitu setidaknya terdapat lab komputer yang dilengkapi dengan jaringan internet maupun jaringan lokal.

Dengan merancang sistem berupa aplikasi virtual sistem peredaran darah diharapkan mampu memberikan bantuan kepada para pengajar dan siswa dalam melaksanakan aktivitas pembelajaran yang menyenangkan serta dapat melakukan simulasi praktikum. Beberapa peneliti (Amini dan Darono, 2020) menyatakan bahwa penggunaan aplikasi praktikum virtual dapat meningkatkan sistem pembelajaran khususnya pada kegiatan praktikum karena dapat memudahkan siswa untuk menjalani praktikum dengan cara virtual.

Praktikum dapat menunjang siswa dalam keberhasilan pembelajaran IPA. Oleh karena itu

sangat penting untuk dilakukan praktikum pada pembelajaran IPA karena pembelajaran IPA tidak lepas dari kerja ilmiah dan penerapan konsep IPA dalam kehidupan. Pemahaman peserta didik akan lebih mendalam melalui praktikum (Mardhatilla, 2021). Pelaksanaan praktikum menggunakan simulasi pada aplikasi praktikum virtual menjadi solusi inovatif bagi lembaga pendidikan yang menghadapi keterbatasan fasilitas dan infrastruktur untuk pelaksanaan praktikum di laboratorium nyata.

Pemanfaatan aplikasi praktikum virtual bertujuan untuk memfasilitasi dan menjadi solusi untuk salah satu permasalahan dalam pembelajaran IPA di sekolah. Kelebihan pada aplikasi praktikum virtual ini yaitu mudah digunakan, dapat diakses dari mana saja dan kapan saja, *user friendly*, dapat digunakan sebagai media pembelajaran dengan pengawasan guru maupun tanpa pengawasan guru, memiliki fitur yang lengkap untuk pembelajaran materi sistem peredaran darah serta dapat mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik. Sedangkan kekurangan dari aplikasi praktikum virtual ini yaitu materi dan simulasi praktikum yang disediakan masih terbatas pada materi sistem peredaran darah saja, penggunaan fitur simulasi pada aplikasi praktikum virtual belum sempurna jika diakses menggunakan *smartphone*.

KESIMPULAN

Aplikasi praktikum virtual berbasis web telah berhasil dikembangkan dengan menggunakan *framework CodeIgniter* pada materi sistem peredaran darah dan telah dilakukan uji kelayakan melalui validasi ahli media, validasi ahli materi dan validasi ahli Bahasa dan

mendapatkan hasil sangat layak sehingga dapat digunakan untuk menunjang pembelajaran keterampilan proses sains.

Aplikasi praktikum virtual sistem peredaran darah ini juga sudah dilakukan uji coba pada kelompok kecil dan berdasarkan hasil uji coba kelompok kecil tersebut mendapatkan persentase sebesar 92,1% yang artinya berdasarkan persentase tersebut aplikasi praktikum virtual sistem peredaran darah ini dinyatakan sangat layak sehingga dapat dikatakan aplikasi praktikum virtual sistem peredaran darah yang dikembangkan telah memenuhi syarat untuk dapat digunakan dalam pembelajaran keterampilan proses sains.

SARAN

Untuk pengembangan selanjutnya diharapkan dapat melengkapi kekurangan yang ada pada aplikasi praktikum virtual serta lebih memperluas lagi cakupan materi pada aplikasi praktikum virtual yang telah dikembangkan serta dapat dipergunakan secara lebih luas lagi.

DAFTAR RUJUKAN

- Amini, A. N., & Daron, H. E. (2020). Perancangan Sistem Virtual Laboratory Praktikum Respirasi Kelas Insekta Pada Sma Negeri 98 Jakarta. *Inti Nusa Mandiri*, 15(1).
<https://doi.org/10.33480/inti.v15i1.1408>
- Ananda, A. N., Muhfahroyin, M., & Asih, T. (2021). Pengembangan E-Lkpd Disertai Komik Berbasis Guided Inquiry di SMA Negeri 1 Sekampung. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 12(2).
<https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v12i2.4448>
- Arikunto. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik-Revisi*

- ke X.
- Khusnah, L. (2020). Persepsi Guru IPA SMP/MTs terhadap Praktikum IPA Selama Pandemi Covid-19. *Science Education and Application Journal*, 2(2). <https://doi.org/10.30736/seaj.v2i2.291>
- Kimura, D. C. A., & Idramsa. (2019). Analisis Pelaksanaan Praktikum pada Mata Pelajaran Biologi di SMA Negeri 1 Tebing Tinggi. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 7(4).
- Mardhatilla, Z. M. (2021). PhET Simulation Sebagai Penunjang Pembelajaran IPA Secara Online Selama Pandemi Covid-19. *PISCES: Proceeding of Integrative Science Education Seminar*, 1(1).
- Mu'minah, I. H. (2022). Pengaruh Penggunaan Aplikasi Praktikum Virtual Lab Berbasis OLABS (Online Laboratory) Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Indonesian Journal Of Community Service*, 2(1).
- Muhfahroyin, M., & Oka, A. A. (2021). Analisis Kelayakan Bahan Ajar Pencandraan Tumbuhan Berbasis Prototype Hutan Pembelajaran Untuk Pembelajaran Kontekstual. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 12(2). <https://doi.org/10.24127/bioeducasi.v12i2.4449>
- Sukono. (2018). Memanfaatkan Kemajuan Teknologi untuk Meningkatkan Kompetensi Guru. *Prosiding Profesionalisme Guru Abad XXI*.
- Wati, A. (2021). Penggunaan Media Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Materi dan Kemandirian Siswa Melakukan Praktikum.
- Jurnal Guru Dikmen Dan Diksus*, 4(2). <https://doi.org/10.47239/jgdd.v4i2.373>