



PENGEMBANGAN MODUL AJAR ELEKTRONIK BERBASIS PjBL BERBANTUKAN APLIKASI KODULAR PADA MATERI VIRUS UNTUK KELAS X FASE E SMA

Yulia Ratna Sari*¹, Yoko Masna Rivan. M²

¹Informatika Medis, Universitas Prima Nusantara Bukittinggi, Indonesia

²Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Universitas Prima Nusantara Bukittinggi, Indonesia

* Corresponding Author: Yuliaratnas186@gmail.com

Abstrak:

Penelitian ini bertujuan untuk membuat modul pembelajaran elektronik untuk siswa SMA fase E berbasis pembelajaran berbasis proyek tentang virus. Jenis penelitian ini menggunakan model 4-D untuk penelitian dan pengembangan. Empat fase model 4-D adalah definisi, desain, pengembangan, dan penyebaran. Model 4-D dimodifikasi dalam penelitian ini untuk tahap validasi pengembangan. Delapan guru SMA dan dua dosen biologi menjadi subjek penelitian. Menggunakan aplikasi modular, modul pembelajaran elektronik untuk materi virus berbasis pembelajaran berbasis proyek menjadi objek penelitian. Kuesioner validitas digunakan sebagai alat pengumpul data. Nilai rata-rata penilaian ahli bahasa adalah 89,58% kredensial sangat baik, dan nilai rata-rata penilaian ahli materi adalah 88,27% kualifikasi sangat baik, menurut temuan penelitian. Penilaian evaluasi ahli memiliki 80,00% kredensial baik, penilaian ahli media memiliki 86,19% kualifikasi sangat baik, dan penilaian ahli peralatan pengajaran memiliki 95,13% kualifikasi sangat baik. Dengan kredensial yang sangat baik, maka nilai rata-rata validitasnya adalah 87,83%. Kita dapat menyimpulkan bahwa modul pembelajaran elektronik e untuk siswa SMA fase E berbasis pembelajaran berbasis proyek tentang virus telah dibuat dengan menggunakan kriteria yang sangat andal dan sesuai untuk digunakan.

Keyword: Modul Pembelajaran Elektronik, PjBL, Aplikasi Kodular, Materi Virus.

Abstract:

This research aims to create an electronic teaching module for high school phase E students based on project-based learning about viruses. This kind of study uses a 4-D model for research and development. The four phases of the 4-D model are definition, design, development, and dissemination. The 4-D model is modified in this study for the validation stage of development. Eight high school teachers and two biology lecturers made up the research subjects. Using a modular application, an electronic teaching module for viral material based on project-based learning is the research object. A validity question naire is used as the data-gathering tool. The average value of the language expert assessment is 89.58% very good credentials, and the average value of the material expert assessment is 88.27% very good qualifications, according to the research findings. The expert evaluation assessment has 80.00% good credentials, the media expert assessment has 86.19% very good qualifications, and the teaching equipment expert assessment has 95.13% very good qualifications. With very good credentials, then the average validity value is 87.83%. We may infer that an electronic teaching module for high school phase E students based on project-based learning about viruses has been created using very reliable criteria and is appropriate for usage.

Keywords: Electronic Learning Module, PjBL, Kodular Application, Virus Material

PENDAHULUAN

Pendidikan di abad ke-21 dapat berkembang dengan cepat, beralih dari masyarakat industri ke masyarakat ilmu atau masyarakat belajar. Untuk menghadapi pendidikan abad ke-21, setiap orang harus memiliki kemampuan berpikir kritis, pengetahuan dan keterampilan digital, literasi informasi, literasi media, dan kemampuan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi (Ponna dkk., 2022). Peserta didik diharapkan dapat memanfaatkan pengalaman dunia nyata untuk belajar dan memasukkannya ke dalam kegiatan belajar mereka di era pembelajaran modern di abad 21 (Astuti, 2024). Pendidikan abad 21 menuntut peserta didik menyesuaikan dengan perkembangan teknologi, peserta didik dan pendidik harus menguasai teknologi, informasi, dan mempunyai kompetensi (Huridah, 2024).

Kurikulum membantu guru menentukan cara belajar, tujuan, dan perubahan sikap (Febriani, 2023). Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan menerapkan kurikulum merdeka untuk mendukung kegiatan pembelajaran sehingga kegiatan belajar mengajar dapat berlangsung dengan baik (Syahril dkk., 2023). Kurikulum Merdeka adalah kegiatan belajar mengajar di dalam kelas atau intrakurikuler. Hal ini akan menghasilkan hasil yang lebih baik karena siswa akan memiliki cukup waktu untuk memahami ide-ide dan memperoleh keterampilan melalui

program pembelajaran (Kumala dkk., 2023). Kegiatan belajar mengajar pada kurikulum merdeka berpusat pada siswa untuk kegiatan pembelajaran, bukan tingkat kelasnya, atau dalam istilah pembelajaran sesuai tahap capaian belajar (Helmis, 2023). Pendidik didorong untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan mereka untuk menarik perhatian siswa dan menciptakan suasana kelas di mana siswa dapat berpartisipasi aktif dalam pembelajaran (Maak dkk., 2024). Syahril dkk.(2023) menyatakan bahwa untuk meningkatkan berbagai keahlian peserta didik, kegiatan yang berbasis proyek dan permasalahan harus digunakan untuk meningkatkan keahlian mereka. Salah satunya adalah penerapan model pembelajaran dalam kegiatan belajar yang dimasukkan ke dalam perangkat ajar, atau dalam kurikulum merdeka dikenal dengan istilah modul ajar. Perangkat ajar yang disebut modul ajar terdiri dari prinsip pendidikan yang diterapkan oleh guru kepada siswa mereka. Sebuah modul pendidikan sistematis berarti materi disusun secara berurutan, dimulai dengan pembukaan, isi, materi, dan penutup. Ini memungkinkan guru untuk menyampaikan materi dengan lebih mudah (Refmianti dkk.,2023). Menurut Ayuningsih dkk. (2022) Pada era teknologi yang dinamis, pengembangan modul ajar berbasis PjBL sangat penting karena memberikan dasar pengetahuan dan keterampilan yang kuat untuk mengembangkan kompetensi keahlian peserta didik sehingga pemahaman materi yang diajarkan dapat terserap dengan baik. Pembuatan modul ajar elektronik oleh guru dapat menggunakan aplikasi, salah satu aplikasi yang tepat untuk digunakan adalah aplikasi kodular. Salah satu website yang menyediakan banyak fitur yang mudah diakses adalah aplikasi kodular, sehingga Untuk membuat aplikasi Android, kita tidak perlu mengetik kode program secara manual (Kholifah & Imansari, 2022).

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan berupa angket dan wawancara dalam proses pembelajaran Biologi pada tiga sekolah di Kabupaten Solok Selatan ,yaitu SMA Negeri 1 Solok Selatan, SMA Negeri 5 Solok Selatan dan SMA Negeri 4 Solok Selatan, pada awal semester genap tahun ajaran 2022-2023, sekitar 75% guru memilih penyusunan modul ajar adalah kendala terbesar yang hadapi oleh para guru di dalam mengimplementasikan kurikulum merdeka saat ini. Guru masih mengalami kesulitan memahami perubahan-perubahan istilah penyusunan modul ajar dari kurikulum 2013 ke kurikulum merdeka, Adanya kesulitan dalam menyusun tujuan pembelajaran dan sebagainya, walaupun beberapa guru telah mengikuti beberapa pelatihan

penyusunan modul ajar. Karena modul ajar yang dibuat masih belum sesuai, guru sering mengalami kesulitan meningkatkan kualitas pembelajaran yang dibuat tidak lengkap, modul ajar yang dibuat hanya sebagian kecil yang berbasis model pembelajaran.

Selanjutnya, berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa selama pembelajaran guru telah memanfaatkan berbagai media Teknologi Informasi contohnya video, *Google Classroom*, *Google formulir*, modul, *quizizz*, *youtube*, LKPD, dan *power point*. Khusus mengenai LKPD yang dibuat guru lebih berupa LKPD dalam bentuk soft file seperti pdf dan word. Video diunggah oleh guru di channel youtube guru dan di *google drive* yang dimiliki oleh guru tersebut. Hanya saja semuanya tidak dalam satu wadah platform aplikasi sehingga tidak efisien dalam penggunaan. Berdasarkan hasil wawancara 75% guru memilih aplikasi kodular yang ingin mereka gunakan dalam pembuatan modul ajar elektronik, karena guru tersebut sebagian besar sudah pernah mengikuti pelatihan menggunakan aplikasi kodular, sehingga guru-guru tersebut lebih memilih aplikasi kodular dalam pembuatan modul ajar karena aplikasi tersebut menarik untuk digunakan. Pada saat menjelaskan materi pelajaran, Guru masih sering menggunakan pendekatan yang berpusat pada guru (*Teacher Center*), guru lebih berperan aktif dan mendominasi dalam kegiatan pembelajaran sehingga guru menjadi pusat peran dalam pencapaian tujuan pembelajaran. Pada saat kegiatan pembelajaran peserta didik apa yang dijelaskan oleh guru dan membuat catatan apabila merasa diperlukan sehingga peranan peserta didik dalam proses pembelajaran sangat kecil sekali. Selain itu sebanyak 75% guru memilih materi virus adalah materi yang dianggap sulit bagi peserta didik di kelas X dianggap luas dan bersifat abstrak, materi virus memerlukan penalaran dari abstrak ke faktual. Kondisi ini juga membuat guru kesulitan dalam menemukan peserta didik yang mampu mengemukakan pendapatnya atau mengemukakan gagasan dan mengajukan pertanyaan yang berhubungan dengan materi yang dipelajari, sehingga rata-rata nilai tes kemampuan berpikir kritis peserta didik masih rendah antara lain SMA Negeri 1 Solok Selatan 37,20%, SMA Negeri 5 Solok Selatan 40,10%, SMA Negeri 4 Solok Selatan 43,17% hal ini menyebabkan guru mengalami kesulitan di dalam menilai keterampilan berpikir kritis siswa, 80% guru mengatakan bahwa kurangnya motivasi peserta didik dalam proses belajar mengajar menyebabkan peserta didik kurang dalam berpikir kritis. Bahan ajar pada modul ajar berbasis PjBL diharapkan dapat menjadi sumber belajar lain bagi peserta didik dalam melatih kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis. Penggunaan modul ajar berbasis proyek diharapkan dapat menambah minat belajar peserta didik sehingga hasil belajar dapat tercapai karena dibuat berdasarkan kebutuhan peserta didik. Menurut Mahmudi dkk (2023). Pengembangan modul ajar elektronik dapat membantu pendidik memaksimalkan penyampaian materi, memungkinkan pendidik mempersiapkan materi dengan lebih baik, dan memungkinkan siswa berpartisipasi dalam pembelajaran yang lebih aktif, kreatif, dan inovatif.

Oleh karena itu, perlu adanya pembuatan modul ajar elektronik berbasis PjBL yang dapat dimaksimalkan untuk meningkatkan kompetensi siswa dalam mempelajari materi mengenai virus. Modul ajar ini disesuaikan dengan Tujuan Pembelajaran serta Alur Tujuan Pembelajaran yang dapat digunakan peserta didik dalam pembelajaran pada fase E materi virus kelas X SMA.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan model 4-D. Model 4-D memiliki empat tahapan yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*) dan penyebaran (*disseminate*).

Penelitian dilaksanakan selama enam bulan (September 2023-Februari 2024) di SMAN 1 solok Selatan. Subjek penelitian adalah subjek ahli (2 ahli Bahasa, 2 ahli media, 2 ahli materi, 2 ahli perangkat pembelajaran dan 2 ahli evaluasi). Data dalam penelitian ini dikumpulkan dengan menggunakan beberapa cara yaitu angket, observasi, dan dokumentasi.

Teknik analisis data dalam penelitian ini berupa teknik analisis hasil validasi modul ajar dan analisis hasil uji praktikalitas modul ajar.

Analisis kevali dan menggunakan alat pengukuran skala likert dengan kategori sangat kurang (1), kurang baik (2), cukup baik (3), baik (4), dan sangat baik (5). Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen penilaian, yaitu lembar validasi sesuai dengan pedoman penskoran pada skala likert. Analisis kevalidan menggunakan rumus sebagai berikut: Untuk data yang diperoleh diinterpretasikan dengan pedoman interpretasi berikut:

$$P = \frac{\sum x}{\sum y} \times 100\%$$

Keterangan:

P=Presenta serata-rata

$\sum x$ =Jumlah presentase

$\sum y$ =Jumlah item pada angket

Dasar pengambilan keputusan untuk merevisi bahan ajar digunakan kriteria pada Tabel 1 tersebut.

Tabel1.Kualifikasi Validasi

Tingkat Pencapaian (%)	Kualifikasi	Keterangan
81-100	Sangat baik	Tidak revisi/valid
61-80	Baik	Tidak revisi/valid
41-60	Cukup	Revisi/tidak valid
21-40	Kurang	Revisi/tidak valid
0-20	Sangat kurang	Revisi/tidak <u>valid</u>

(Sumber: Arikunto, 2010)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil validasi penilaian dari ahli, yaitu validator bahasa, validator media, validator materi, validator perangkat pembelajaran dan validator evaluasi terhadap modul ajar elektronik berbasis PjBL berbantuan aplikasi kodular pada materi virus. Uraian hasil dari penilaian dari ahli sebagai berikut.

1) Validasi Ahli Bahasa

Validasi ahli bahasa dinilai oleh dua orang validator yang ahli dibidangnya, beberapa indikator yang akan dinilai oleh validator ahli bahasa dapat dilihat pada Tabel 2 berikut

:

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Bahasa

No	Aspek	Indikator	Capaian		Rata2	Kualifikasi	Ket
			V1	V2			
1	Bahasa Indonesia yang baik dan benar	Menggunakan aturan EYD	100	100	87,50	Sangat baik	Tidak direvisi/valid
		Menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	75	75	87,50	Sangat baik	Tidak direvisi/valid
2.	Peristilahan	Menggunakan peristilahan yang sesuai dengan pokok Bahasan	100	75	87,50	Sangat baik	Tidak direvisi/valid
3.	Kejelasan Bahasa	Bahasa yang digunakan sederhana, tugas, dan mudah dipahami	100	75	87,50	Sangat baik	Tidak direvisi/valid
4.	Kesesuaian Bahasa	Bahasa komunikatif	100	100	100	Sangat baik	Tidak direvisi/valid

	Bahasa yang digunakan mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik dalam memahami konsep	75	100	87,50	Sangat baik	Tidak direvisi /valid
--	--	----	-----	-------	-------------	-----------------------

Rata-rata semua indikator		91,66	87,50	89,58	Sangat baik	Tidak direvisi/valid
----------------------------------	--	--------------	--------------	--------------	--------------------	-----------------------------

No	Penilaian Ahli	Capaian (%)	Kualifikasi	Keterangan
1.	Bahasa	89,58	Sangat Baik	Tidak direvisi/valid
2.	Materi	88,27	Sangat Baik	Tidak direvisi/valid
3.	Media	86,19	Sangat Baik	Tidak direvisi/valid
4.	Perangkat Pembelajaran	95,13	Sangat Baik	Tidak direvisi/valid
5.	Evaluasi	80,00	Baik	Tidak direvisi/valid
	Rata-Rata	87,83	Sangat Baik	Tidak direvisi/valid

PEMBAHASAN

1) Hasil Validasi Ahli Bahasa

Hasil dari validasi bahasa terhadap modul ajar elektronik ini

89,58% yang artinya memiliki kualifikasi yang sangat baik. Berdasarkan hasil diperoleh bahwa modul ajar elektronik berbasis PjBL disimpulkan bahwa bahasa yang diterapkan sudah mencapai pada semua indikator yang akan dikembangkan dan dapat melakukan uji coba serta layak untuk dipergunakan, namun masih ada perbaikan di beberapa hal. Perbaikan ini didasarkan atas saran dan komentar dari validator bahasa, diantaranya, perbaikan beberapa kalimat harus diperhatikan pedoman (PUEBI). Terdapat kesalahan penggunaan tanda baca serta typo tulisan pada modul ajar yang akan dikembangkan, Terdapat kalimat yang kurang efektif pada modul pada beberapa pertemuan pada modul ajar yang akan dikembangkan.

2) Hasil Validasi Materi

Rata-rata validasi ahli materi pada semua indikator terhadap modul ajar elektronik sebesar 88,27% dengan kualifikasi sangat baik. Pada hasil yang telah diperoleh validator ahli materi modul ajar elektronik berbasis PjBL sudah mencapai semua indikator yang akan dikembangkan serta dapat dijalankan uji coba dan sangat layak dipergunakan, namun masih ada beberapa perbaikan diantaranya, perlu penambahan virus rabies pada materi virus yang menyerang hewan, karena materi tersebut cukup faktual dan terdapat dalam soal evaluasi, perlu pembuatan Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran Kurikulum Merdeka pada Fase E di materi ajar, sebelum penulisan materi agar jelas tujuan materi ajar yang akan digunakan dalam materi ajar tersebut, pemberian keterangan pada bagian peran virus bagi kehidupan dalam memproduksi vaksin, antioksidan dan dan melemahkan bakteri.

3) Hasil Validasi Ahli Media

Validasi media memiliki rata-rata pada semua indikator sejumlah 86,19% dengan kualifikasi sangat baik. Didasarkan atas hasil yang telah diperoleh dari validator ahli media modul ajar elektronik berbasis PjBL dapat disimpulkan bahwa media yang diterapkan sudah mencapai semua indikator yang akan dikembangkan dan dapat dijalankan uji coba serta sangat layak untuk diterapkan, namun masih terdapat beberapa perbaikan diantaranya beberapa Link masih didapati belum berfungsi dengan baik yakni pada menu tambahan BioClass, 3. Untuk Refrensi pada menu tambahan BioClass sebaiknya diganti dengan E- Perpustakaan dengan menampilkan buku-buku Refrensi, Cover modul ajar belum sesuai konten materi tidak, gambar virus terlalu kecil dan gambar tabung reaksi yang lebih dominan sehingga terkesan seperti modul ajar pelajaran kimia, cover modul ajar tidak menyertai logo Lembaga, Pisahkan menu utama dan menu tambahan agar tidak membingungkan peserta didik dalam kegiatan belajar karena fitur yang dipilih terlalu banyak serta Perbaiki link mediasosial karena belum bisa terbuka, tambahkan link media you tube karena disan juga banyak terdapat informasi- informasi penting. Hilangkan garis kuning dan hitam pada tampilan agar tampilannya lebih menarik. Pada cover pembuka modul ajar gambar animasi masih terputus. Terdapat garis kuning dan hitam sehingga tampilan cover menjadi terganggu.

4) Hasil Validasi Ahli Perangkat Ajar

Rata-rata hasil dari validasi ahli perangkat pembelajaran diperoleh nilai sebesar 95,13% dengan kualifikasi sangat baik. Didasarkan atas hasil yang didapatkan dari validator ahli perangkat pembelajaran dikembangkan dan dapat dijalankan uji coba serta sangat layak dipergunakan, namun masih ada beberapa perbaikan. diantaranya Sintak LKPD tidak menggunakan sintak PjBL seperti pada modul ajar, banyaknya tujuan pembelajaran dikhawatirkan tidak dapat terlaksana semuanya karena waktu

yang terbatas, proyek terlalu banyak, fokuskan hanya untuk satu proyek saja serta assesmen sumatif untuk melihat ketercapaian tujuan pembelajaran setelah satu lingkup materi selesai, jika dilakukan assesmen sumatif disetiap pertemuan kemungkinan waktu yang tersedia tidak mencukupi.

4) Hasil Validasi Ahli Evaluasi

Validasi ahli evaluasi terhadap soal berpikir kritis memiliki hasil rata-rata semua indikator sejumlah 80% dengan kualifikasi baik. Didasarkan atas hasil yang telah diperoleh dari validator ahli evaluasi terhadap soal berpikir kritis sudah mencapai semua indikator dan dapat dijalankan uji coba serta sangat layak untuk dipergunakan, namun masih ada beberapa perbaikan diantaranya perbaikan beberapa level kognitif soal karena masih ada beberapa soal berada di level kognitif rendah, sehingga tidak akurat dalam penilaian keteampilan berpikir kritis peserta didik serta soal yang diberikan lebih baik bila dibuat dalam bentuk soal uraian agar lebih mudah dalam proses penilaian keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Kevalidan modul ajar elektronik yang melalui validasi para ahli dikatakan layak di uji cobakan berdasarkan hasil yang diperoleh. Sesuai dengan pendapat Safitri (2024) Guru memiliki kebebasan untuk memilih, mengubah, atau bahkan menyusun Modul Ajar sesuai dengan kebutuhan siswa. Ini berdampak pada Modul Ajar yang dibuat, tetapi guru masih memerlukan contoh Modul Ajar yang sesuai dengan panduan pembelajaran dan asesmen. Maka dari itu dibutuhkan validator untuk memvalidasi kelayakan modul ajar yang dibuat oleh guru. Kelayakan modul ajar dapat dilihat dari nilai kevalidannya. Sugiyono (2016) bahwa validasi dilakukan dengan menyediakan sejumlah ahli yang berpengetahuan dan berpengalaman untuk menilai suatu produk yang dirancang, dengan tujuan untuk mengidentifikasi kekurangan produk tersebut. Menurut Putra (2024) uji kelayakan produk berdasarkan menggunakan teknik penilaian ahli untuk isi, penyajian pembelajaran, bahasa, dan grafik. Selanjutnya, data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasilnya digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan dan mengubah atau memperbaiki modul ajar sehingga modul ajar tersebut dapat dianggap layak. Penelitian Rosmana *dkk.* (2024) mengungkapkan pentingnya validasi dalam pengembangan untuk mengevaluasi kesesuaian media yang dibuat.

SARAN DAN KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil validasi pengembangan pada modul ajar elektronik berbasis PjBL berbantuan aplikasi *Kodular* pada materi virus diperoleh nilai rata-rata persentase dari validator, yaitu ahli bahasa sebesar 89,58% kualifikasi sangat baik, ahli materisebesar 88,27 % kualifikasi sangat baik, ahli media sebesar 86,19% kualifikasi sangat baik, ahli perangkat pembelajaran sebesar 95,13% kualifikasi sangat baik dan evaluasi ahli bahan ajar sebesar 80,00% kualifikasi baik. Rata-rata nilai hasil penilaian seluruh validator adalah 87,83% dengan kualifikasi sangat baik dan tidak direvisi atau valid.

Hasil dari pengembangan modul ajar elektronik berbasis PjBL yang menggunakan aplikasi *kodular* pada materi virus telah dianggap sangat valid oleh para ahli untuk digunakan dalam pembelajaran. Selanjutnya, pada penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengetahui efektifitas modul ajar elektronik. Produk akhir yang sempurna dari proses pengembangan dapat digunakan untuk menilai hasil belajar siswa dan menentukan apakah produk yang dikembangkan benar-benar layak sebagai alat pembelajaran dalam kelas. Hasil dari pengembangan modul ajar elektronik berbasis

PjBL yang digunakan untuk aplikasi kodular pada materi virus memiliki konsep yang sistematis, runtut, dan relevan dengan dunia nyata. Peneliti berikutnya diharapkan dapat menerapkan berbagai konsep yang lain untuk membuat dan mengembangkan modul ajar.

DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Astuti, F. 2024. Efektivitas Penggunaan E- Booklet Konsep Sistem Reproduksi Manusia Terhadap Hasil Belajar Siswa SMA. *Bioedukasi (Jurnal Pendidikan Biologi)*. 15(1): 23.
- Ayuningsih, F., Sutarna, S., & Suyatmini, S. 2022. Pengembangan Modul Ajar Matematika Materi Kuantor Berbasis Steam Project Based Learning. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*. 11(4): 3285.
- Febriani, W. 2023. Validasi Pengembangan Modul Ajar Substansi Genetika Berbasis Problem Based Learning. *Jurnal Pendidikan Tembusai*. 7(2): 15717.
- Helmis, S. 2023. Pengembangan Modul Ajar Berbasis Problem Based Learning Tentang Materi Penggandaan Sel untuk Peserta Didik Fase F SMA. *Jurnal Pendidikan Tembusai*. 7(2): 15154.