

CHEMISTRY EDUCATION PRACTICE

Available online at: jurnalfkip.unram.ac.id

PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM KIMIA BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATERI KOLOID UNTUK SISWA KELAS XI SMAN 2 LABUAPI

Nadiratul Khairah^{1*}, Syarifah Wahidah Al Idrus², Sunniarti Ariani

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Mataram. . Jalan Majapahit No. 62
Mataram, NTB 83112, Indonesia.

* Coresponding Author, E-mail: nadiratlkhairah@gmail.com

Received:

Accepted:

Published:

doi:

Abstrak

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research and development*) yang bertujuan untuk menentukan validitas dan kepraktisan modul praktikum kimia berbasis *problem based learning* pada materi koloid untuk siswa kelas XI SMAN 2 Labuapi. Penelitian ini menggunakan desain penelitian model 4D (*define, design, development, dissemination*). Populasi dalam penelitian ini meliputi seluruh siswa kelas XI SMAN 2 Labuapi. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 2 SMAN 2 Labuapi yang berjumlah 22 peserta didik yang dipilih secara acak. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa modul praktikum yang dikembangkan berada pada kategori sangat valid karena nilai validitas yang diperoleh menggunakan indeks Aiken (*V*) adalah 0,86 dan reliabilitas sebesar 0,9. Adapun nilai kepraktisan dari modul praktikum yang dikembangkan sebesar 86% yang termasuk kategori sangat praktis untuk digunakan. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa modul praktikum berbasis *problem based learning* yang telah dikembangkan sudah sangat valid dan sangat praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran kimia.

Kata kunci: pengembangan, modul praktikum, *problem based learning*, materi koloid

THE DEVELOPMENT OF PROBLEM BASED LEARNING PRACTICAL WORK MODULE IN COLLOID SUBJECT FOR ELEVENTH GRADE OF SMAN 2 LABUAPI

Abstract

*This research is a developmental research that aims to determine validity and practicality of chemistry practical work module with problem-based learning in colloid subject for eleventh grade of high school student. The design of the research is 4D (Define, Design, Development, and Dissemination). The population in this research is all students in eleventh grade of SMAN 2 Labuapi. The sample in this research is 22 students of eleventh grade science two with random sampling technique. The results of this research showed that the developed of practical module has a very valid category to be applied because the value of validity (*V*) in this research is 0,86 and the reliability is 0,9. The value of practicality module is 86% which means the module is practical to be used. Based on the data it can be concluded that the developed practical module is very valid and practical to be used in the learning process of chemistry subject.*

Key words: development, practical work module, *problem based learning*, colloid material

PENDAHULUAN

Rokhim, et al (2020) menyebutkan bahwa rangkaian praktikum kimia adalah formulasi pembelajaran yang dinilai efektif, karena tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual dan kognitif siswa, namun juga membentuk keterampilan teknis seperti manipulasi, observasi, pengumpulan data, pemrosesan dan analisis data, interpretasi hasil observasi, pemecahan masalah, kerjasama tim, dan keterampilan berkomunikasi. Namun, pelaksanaan praktikum kimia tidak terlepas dari berbagai macam kendala sehingga praktikum kimia jarang dilaksanakan (Arifani dkk., 2021). Salah satu kendala tersebut seperti yang dikemukakan oleh Rustaman (2003) adalah mengenai ketersediaan petunjuk praktikum.

Berdasarkan observasi Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) dan wawancara dengan salah satu guru kimia di SMAN 2 Labuapi bahwa kegiatan praktikum kimia belum dapat dilaksanakan secara optimal karena belum tersedianya modul praktikum kimia serta adanya kesulitan memahami materi kimia oleh peserta didik sehingga menyebabkan minat belajar peserta didik cenderung kurang sehingga strategi yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan meningkatkan pemahaman konsep dan minat peserta didik melalui kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum tidak terlepas dari penggunaan modul sebagai pedoman praktikum (Hidayanti dkk., 2022).

Berdasarkan masalah tersebut, maka pengadaan perangkat pembelajaran untuk memfasilitasi siswa dalam praktikum kimia dinilai penting. Salah satu perangkat atau bahan ajar yang bisa diterapkan dalam pembelajaran adalah modul praktikum yang diintegrasikan dengan model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*). Model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) adalah model pembelajaran dengan menyajikan permasalahan, berpusat pada peserta didik dan mengembangkan keterampilan berpikir (Aji dkk, 2017).

Pemilihan materi yang diangkat menjadi materi praktikum dalam modul harus memperhatikan aspek kemudahan penerapannya dalam pembelajaran (Kusuma dkk., 2021). Salah satu pokok bahasan dalam Kimia SMA adalah koloid. Pokok bahasan koloid dinilai cocok menggunakan model

problem based learning karena berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari sehingga dapat diangkat sebagai materi praktikum kimia untuk menambah pengalaman belajar siswa terkait materi kimia dan dapat dijadikan sebagai permasalahan yang harus dipecahkan oleh siswa baik secara mandiri maupun kelompok (Rahmawati dkk., 2021).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rosmalinda dkk., (2013) tentang modul praktikum kimia berbasis masalah menunjukkan bahwa siswa memberikan respon positif terhadap modul SMA yang dikembangkan. Modul dapat diterapkan pada siswa dengan kemampuan kognitif yang berbeda dan siswa yang mempunyai kemampuan kognitif rendah membutuhkan bimbingan guru untuk memahami soal analisis. Penelitian yang relevan juga dilakukan oleh Wahyuramdani dkk (2018), bahwa modul praktikum berbasis *problem based learning* yang telah dikembangkan efektif meningkatkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan uraian masalah dan penjelasan di atas, peneliti bermaksud mengadakan penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Praktikum Kimia Berbasis *Problem Based Learning* Pada Materi Koloid untuk Siswa Kelas XI SMAN 2 Labuapi”. Modul ini diharapkan dapat menjadi bahan ajar yang dapat mengoptimalkan proses pembelajaran kimia menjadi lebih optimal, membantu peserta didik dalam melaksanakan praktikum dengan lancar, dan menyelesaikan permasalahan.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research and development*). Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan modul praktikum kimia berbasis *problem based learning* pada materi koloid dengan kriteria valid dan praktis. Penelitian ini dilakukan di SMAN 2 Labuapi dimulai dari tahap persiapan pada bulan Januari sampai bulan April dan penelitian pada bulan Mei 2023.

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI SMAN 2 Labuapi yang berjumlah 84 peserta didik. Adapun sampel pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA 2 berjumlah 22 peserta didik. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D. Menurut Muldayanti & Awaliyah (2019) model 4D terdiri atas 4 tahap,

yaitu tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Penelitian ini dilakukan sampai tahap pengembangan (*develop*). Hal ini disebabkan pada tahap penyebaran terdiri atas tahapan-tahapan yang membutuhkan waktu yang lama dan jangkauan penggunaan produk yang luas. Sedangkan peneliti memiliki waktu yang terbatas dalam penelitian dan penggunaan produk yang luas tidak dapat dijangkau.

Instrumen yang digunakan pada penelitian adalah lembar validasi dan angket respon peserta didik. Lembar validasi dinilai oleh tiga validator ahli. Penilaian ini bertujuan untuk menentukan kevalidan dari modul praktikum yang dikembangkan. Angket respon diisi oleh peserta didik disertai komentar.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis statistik deskriptif. Metode statistik deskriptif bertujuan untuk mendeskripsikan atau memberikan gambaran objek yang diteliti melalui data sampel atau populasi (Sugiyono, 2017). Analisis validasi modul praktikum kimia berbasis *problem based learning* menggunakan rumus indeks Aiken's V. Hal ini didasarkan pada penilaian dari validator ahli. Adapun rumus indeks Aiken's V sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum S}{n(c-1)}$$

Keterangan:

- V = Indeks kesepakatan validator mengenaivaliditas butir
- S = Skor yang ditetapkan dikurangi skor terendah dalam kategori yang dipakai ($S = r - I$, dengan r = skor kategori pilihan validator dan I = skor terendah penskoran)
- I = Skor terendah
- n = Banyaknya validator
- c = Banyaknya kategori yang dipilih validator

Nilai validitas yang diperoleh dapat diinterpretasikan dengan menggunakan kategori indeks Aiken yang dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1 . Kategori Indeks Aiken

Rentang Indeks	Kategori
$V \leq 0,4$	Kurang Valid
$0,4 \leq V \leq 0,8$	Valid
$0,8 \leq V \leq 1$	Sangat Valid

(Retnawati, 2016)

Analisis yang dapat digunakan untuk menentukan tingkat reliabilitas oleh ketiga validator. Rumus sebagai berikut (Mustaming dkk., 2015):

$$R = \left[1 - \frac{A-B}{A+B} \right] \times 100\%$$

Keterangan:

- A = Hasil penelitian validator yang memberikan nilai lebih tinggi
- B = Hasil penelitian validator yang memberikan nilai lebih rendah

Instrumen dikatakan reliabel jika indeks kepercayaannya $\geq 0,75$ atau $\geq 75\%$.

Penilaian terkait modul praktikum berbasis *problem based learning* dilakukan dengan menyebarkan angket respon kepada peserta didik untuk menentukan kepraktisan dari modul praktikum yang dikembangkan. Kepraktisan ini diukur dengan menggunakan skala likert, analisis untuk uji kepraktisan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$p = \frac{f}{N} \times 100\%$$

keterangan:

- P = Nilai Akhir
- f = Perolehan Skor
- N = Skor Maksimum

Table 2. Kategori Kepraktisan

Nilai	Kategori
$80\% < x \leq 100\%$	Sangat Praktis
$60\% < x \leq 80\%$	Praktis
$40\% < x \leq 60\%$	Cukup Praktis
$20\% < x \leq 40\%$	Kurang Praktis
$0\% < x \leq 20\%$	Tidak praktis

(Zakirman & Hayati, 2017)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengembangkan modul praktikum kimia dengan kriteria valid dan praktis melalui uji validitas dan uji kepraktisan. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah model 4D yang terdiri atas tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*) dan penyebaran (*disseminate*). Model 4D memiliki kelebihan yakni tepat digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan perangkat pembelajaran. Hal ini sesuai dengan tujuan penelitian untuk mengembangkan bahan

ajar berupa modul praktikum (Hasanah dkk., 2017).

Tahap penyebaran tidak dilakukan dalam penelitian ini karena tahap ini dilakukan uji lebih dari satu kali pada subjek yang berbeda sehingga cakupannya luas sedangkan peneliti hanya melakukan uji coba satu kali (Yanti dkk., 2017).

Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap ini terdiri atas tahap analisis ujung depan, analisis materi dan analisis konsep. Tahap ini bertujuan untuk membatasi apa saja yang menjadi ruang lingkup dalam pengembangan. Tahapan pertama adalah tahap analisis ujung depan. Hal ini dilakukan melalui observasi dan wawancara. Ketidakterediaan modul praktikum untuk menunjang pembelajaran dan kurangnya pemahaman konsep sehingga minat belajar peserta didik menjadi permasalahan yang dihadapi guru. Adapun salah satu strategi yang digunakan yakni melaksanakan kegiatan praktikum. Gazali dkk., (2019) mengemukakan bahwa pada analisis ujung depan ditemukan permasalahan berupa guru tidak menggunakan bahan ajar yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik.

Analisis materi dilakukan dengan menganalisis silabus mata pelajaran kimia untuk SMA kelas XI. Tahap analisis ini ditetapkan KD 4.14 membuat makanan atau produk lain yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid. Selanjutnya dilakukan analisis terhadap KI dan KD untuk merumuskan indikator, tujuan pembelajaran dan alat maupun bahan yang digunakan dalam kegiatan praktiku.

Analisis konsep dilakukan dengan merujuk pada sumber-sumber, baik dari buku, jurnal maupun internet. Konsep ini meliputi pengertian koloid, konsep koloid, jenis koloid, dan pembuatan koloid. Menurut Gazali dkk., (2019) bahwa analisis konsep dilakukan dengan mengidentifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan dalam pembelajaran dan menuliskannya dalam tabel analisis konsep.

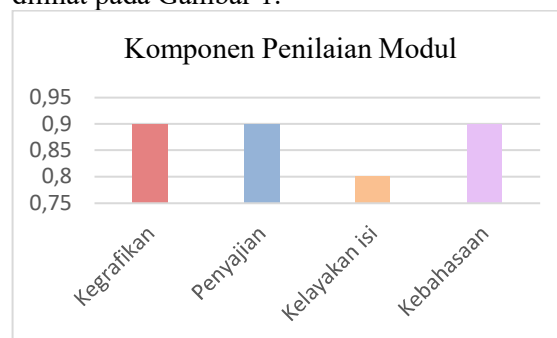
Tahap Perancangan (*Design*)

Sebagaimana yang dijelaskan oleh Gazali dkk., (2019) bahwa tahap perancangan dilakukan dengan mempertimbangkan hasil dari tahap pendefinisian. Tahap perancangan terdiri atas penentuan format modul dan perancangan awal.

Tahap pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan bertujuan untuk mengembangkan modul praktikum kimia yang sudah dirancang pada tahap perancangan. Sugiyono (2017) menyatakan bahwa modul

praktikum yang dikembangkan dapat dikatakan berkualitas jika memenuhi kriteria valid dan praktis. Modul praktikum yang sudah dirancang harus melalui uji validitas dan uji kepraktisan. Hasil uji validitas dan uji kepraktisan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Validitas Modul Praktikum

Nilai rata-rata pada komponen kegrafikan yakni 0,9 berada pada kategori sangat valid. Hal tersebut sejalan dengan yang dikemukakan oleh Gustinasari dkk., (2017) yang menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan memiliki bentuk dan ukuran huruf yang sesuai, gambar yang sesuai dengan materi, ukuran huruf yang jelas dan warna yang sesuai dan menarik. Sehingga modul yang menarik mudah menarik perhatian peserta didik untuk menggunakannya

Nilai rata-rata untuk komponen penyajian sebesar 0,9 termasuk kategori sangat valid. Hasil ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Gustinasari dkk., (2017) bahwa materi pada modul telah disajikan secara lengkap dan sesuai dengan urutan pada indikator. Hal ini memudahkan peserta didik untuk belajar menjadi lebih terarah. Modul yang memaparkan konsep dapat meningkatkan pemahaman peserta didik.

Nilai rata-rata untuk komponen kelayakan isi berada pada kategori valid dengan nilai kelayakan isi sebesar 0,8. Gustinasari dkk., (2018) mengemukakan bahwa perolehan nilai dengan kategori valid pada komponen kelayakan isi menunjukkan modul praktikum yang dikembangkan sesuai dengan tema yang dibahas, sesuai dengan tuntutan kompetensi inti, dan kompetensi dasar.

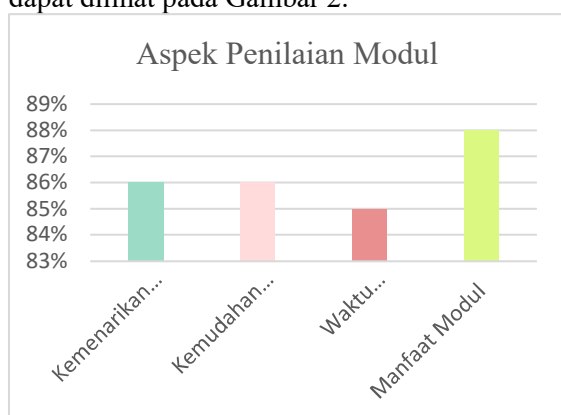
Nilai rata-rata untuk komponen kebahasaan modul sebesar 0,9 termasuk kategori sangat valid. Hal ini diperkuat oleh gagasan Gustinasari dkk., (2017) yang menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan pada modul telah sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, komunikatif dan mudah dipahami.

Hasil uji kevalidan modul praktikum yang dikembangkan berada pada kategori sangat valid dengan nilai rata-rata V sebesar 0,9, karena nilai V berada pada kisaran $0,8 < V \leq 1$.

Modul praktikum yang telah diuji kevalidannya kemudian dilakukan analisis untuk mengetahui tingkat reliabilitasnya dengan menggunakan rumus *percentage of agreement* (R). Berdasarkan analisis reliabilitas diperoleh nilai rata-rata $R = 0,9$ berada pada kategori reliabel. Suatu instrumen dikatakan reliabel jika indeks kesepemahamannya $\geq 0,75$ (Mustaming dkk., 2015).

Kepraktisan Modul Praktikum

Modul praktikum yang telah divalidasi selanjutnya dilakukan tahapan uji coba pada peserta didik untuk menentukan kepraktisan dari modul praktikum yang telah dikembangkan. Menurut Khairunnufus dkk., (2018) bahwa kepraktisan modul diukur dari hasil penyebaran angket tanggapan peserta didik setelah menggunakan modul. Hasil Kepraktisan Modul dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kepraktisan Modul

Berdasarkan hasil analisis terhadap angket respon peserta didik diperoleh persentase kepraktisan modul praktikum kimia yang telah dikembangkan sebesar 86% yang menunjukkan bahwa modul praktikum termasuk kategori sangat praktis karena persentase kepraktisan berada pada kisaran $80\% < x \leq 100\%$. Rata-rata persentase kepraktisan ini diperoleh dari hasil analisis angket respon terhadap empat aspek penilaian yakni kemenarikan modul, kemudahan penggunaan modul, waktu pelaksanaan modul dan manfaat modul.

Sebagaimana yang dikemukakan oleh Setiyadi dkk., (2018) bahwa hasil tersebut menunjukkan bahwa peserta didik memberikan respon yang baik terhadap modul praktikum kimia berbasis *problem based learning* yang

dikembangkan melalui keterlaksanaan pembelajaran yang terlaksana dengan baik dan peserta didik terlibat aktif dalam pembelajaran. Khairunnufus dkk., (2018) berpendapat bahwa modul dinyatakan praktis jika modul mendapatkan hasil respon positif dari peserta didik yang dilihat dari angket respon. Respon peserta didik terhadap semua aspek berada di atas 80% menunjukkan bahwa setiap aspek direspon positif oleh peserta didik (Murtafi'ah, 2014). Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu Mustaming dkk., (2015) yang menunjukkan bahwa respon peserta didik diperoleh 89% menunjukkan bahwa pembelajaran terlaksana dengan baik, peserta didik aktif dalam pembelajaran dan respon peserta didik terhadap perangkat yang dikembangkan sangat positif.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan modul praktikum kimia berbasis *problem based learning* materi koloid untuk siswa kelas XI SMAN 2 Labuapi dinyatakan sangat valid dan sangat praktis untuk digunakan dalam pembelajaran kimia.

Proses pengembangan modul dalam penelitian ini mengadopsi model 4-D, namun penelitian dibatasi sampai pada tahap pengembangan. Selain itu, variabel yang diteliti hanya mencakup kelayakan dan kepraktisan modul. Oleh karena itu, peneliti berharap agar penelitian ke depannya dapat dilanjutkan sampai pada tahap penyebaran (*disseminate*) dan menambah variabel yang diteliti yaitu keefektifan dengan harapan modul yang akan dihasilkan bersifat lebih efisien dan efektif.

Simpulan dapat bersifat generalisasi temuan sesuai permasalahan penelitian, dapat pula berupa rekomendatif untuk langkah selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, S.R., Huda, M., dan Risnawati, A. (2017). Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *Science Education Journal*, 1 (1), 37-50.
- Arifani, D. Y. M., Savalas, L. R. T., Ananto, A. D., Junaidi, E., & Hadisaputra, S. (2021). Pengembangan Modul Praktikum Kimia Berbasis Kimia Komputasi Pada Materi

- Asam Basa. *Prosiding SAINTEK*, 3, 660-666.
- Gazali, F., Yusmaita, E., dan Ningsih, N. (2019). Pengembangan Modul Kimia Berbasis REACT untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMA/MA. *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 3(2), 144-160.
- Gustinasari, M., Lufri., dan Ardi. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Konsep disertai contoh Pada Materi Sel untuk Siswa SMA. *Bioeducation Journal*, 1(1), 60-73.
- Hasanah, T., Huda, C., dan Kurniawan, M. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Gelombang Bunyi Untuk Siswa SMA Kelas XII. *Physics education journal*, 1(1), 58-63.
- Hasanah, T., Huda, C., dan Kurniawan, M. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Gelombang Bunyi Untuk Siswa SMA Kelas XII. *Physics education journal*, 1(1), 58-63.
- Hidayanti, S. A., Burhanuddin, B., Siahaan, J., & Hakim, A. (2022). Pengembangan Modul Praktikum Kimia Berbasis Problem Based Learning Materi Asam Basa. *Chemistry Education Practice*, 5(2), 202-207.
- Kusuma, B. F. R., Hakim, A., Anwar, Y. A. S., & Junaidi, E. (2021). Pengembangan Modul Praktikum Mandiri Terintegrasi Green Chemistry Pada Pokok Bahasan Asam Basa. *Chemistry Education Practice*, 4(3), 250-255.
- Muldayanti, N., & Awaliyah, N. (2019). Pengembangan Modul Taksonomi Invertebrata pada Proses Pembelajaran Biologi. *Jurnal Bioeducation*, 6(1), 16-19.
- Mustaming, A., Cholik, M., dan Nurlaela, L.. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Memperbaiki Unit Kopling dan Komponen-Komponen Sistem Pengoperasiannya dengan Model Discovery Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI Otomotif SMK Negeri 2 Tarakan. *Jurnal Pendidikan Vokasi: Teori dan Praktek*, 3(1), 81-95.
- Rahmawati, R., Laksmiwati, D., Al Idrus, S. W., Hakim, A., & Supriadi, S. (2021). Pengembangan Modul Praktikum Kimia Organik I Berbasis Problem Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Keterampilan Sains. *Jurnal Pijar Mipa*, 16(2), 176-179.
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Parama Publishing.
- Rokhim, D., Asrori, M., & Widiarti. (2020). Pengembangan Virtual Laboratory pada Praktikum Pemisahan Kimia Terintegrasi Telefon Pintar. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 3(2), 216-226.
- Rosmalinda, D., Rusdy, M., & Haryadi, B. (2013). *Pengembangan Modul Praktikum SMA Berbasis PBL (Problem Based Learning)*. Edu Sains. Vol. 2 (2): 1-7.
- Rustaman, N. (2003). *Strategi Belajar Mengajar Biologi Edisi Revisi*. Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI.
- Setiyadi, M.W., Ismail., & Hamsu, A.G. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Sainifik untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal of EST*, 3(2), 104-112.
- Sugiyono, (2017). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Wahyuramdani, S., Wildan., & Hadisaputra, S. (2018). Pengaruh Modul Praktikum Berbasis Problem Based Learning terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 1(1), 9-12.
- Yanti, H., Wahyuni, S., Maryani, H., dan Putra, M. (2017). Pengembangan Multimedia Interaktif disertai Drills pada Pokok Bahasan Tekanan di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 6(4), 350-353.
- Zakirman & Hayati. (2017). Praktikalitas Media Video dan Animasi dalam Pembelajaran Fisika di SMP. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(1), 85-93.