

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA MAHASISWA BERORIENTASI PEMECAHAN MASALAH PADA KETERAMPILAN KOMUNIKASI DAN KOLABORASI

Dyah Ayu Fajariningtyas^{1*}, Jefri Nur Hidayat¹, Anik Anekawati¹

¹Prodi Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Wiraraja, Indonesia
e-mail: azrilarkan@gmail.com

Abstract

Problem-oriented learning (PBM) is one of the learning approaches that builds student communication and collaboration. The research objectives were (1) Is the problem solving oriented student worksheet valid? (2) How are the results of the problem solving oriented student worksheet readability? The research subjects were students of Basic Biology. This study uses Research and Development. The research model used is the development research model developed (Borg & Gall, 1983). The validity data of the LKM were obtained from the analysis of the Content Validity Ratio (CVR). The readability level data was measured using the TUR Test Technique. The results showed that the validity of problem solving oriented basic biology LKM was declared valid with a high interpretation of the CVR value ≥ 1 (feasible) both in terms of the aspects of content, presentation and problem solving assessment. The average validator result is 92% (very good category), the results of the development product indicate that the basic biology problem-solving-oriented Student Worksheet (LKM) has been done correctly and is in accordance with the learning outcomes of subjects in science students at Wiraraja University. The result of the LKM readability test is 100%; categories easily understood by students.

Keywords: *Problem solving student worksheets.*

Abstrak

Pembelajaran berorientasi masalah (PBM) menjadi salah satu pendekatan pembelajaran yang membangun komunikasi dan kolaborasi mahasiswa. Tujuan penelitian adalah (1) Apakah lembar kerja mahasiswa berorientasi pemecahan masalah valid? (2) Bagaimana hasil keterbacaan lembar kerja mahasiswa berorientasi pemecahan masalah? Subjek penelitian adalah mahasiswa Biologi Dasar. Penelitian ini menggunakan Research and Development. Data validitas LKM diperoleh dari hasil analisis Content Validity Ratio (CVR). Data tingkat keterbacaan diukur menggunakan Teknik Uji Rumpang (TUR). Hasil penelitian bahwa validitas LKM biologi dasar berorientasi pemecahan masalah dinyatakan valid dengan interpretasi tinggi nilai CVR ≥ 1 (layak) baik ditinjau dari aspek isi, penyajian maupun penilaian pemecahan masalah. Rata-rata hasil validator sebesar 92% (kategori sangat baik), hasil produk pengembangan menunjukkan bahwa Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) Biologi dasar berorientasi pemecahan masalah telah dilakukan secara benar dan sesuai dengan capaian pembelajaran mata kuliah pada mahasiswa IPA di Universitas Wiraraja. Hasil uji keterbacaan LKM sebesar 100%; kategori mudah dipahami oleh mahasiswa.

Kata Kunci: Lembar kerja mahasiswa pemecahan masalah.

PENDAHULUAN

Paradigma pembelajaran abad 21 menekankan pada kemampuan siswa dalam mencari solusi dari berbagai sumber, merumuskan permasalahan, berpikir analitis dan kerjasama serta berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah. Kemampuan yang diperlukan pada abad 21 salah satunya yaitu berkomunikasi dan berkolaborasi (Abidin et al., 2018). Keterampilan komunikasi mengacu pada kemampuan individu untuk berkomunikasi dengan jelas, menggunakan bahasa lisan atau tertulis, verbal maupun non-verbal dan berkolaborasi secara efektif (Center, 2010). Hasil riset (Risdianti & Bharata, 2019) model problem based learning efektif ditinjau dari

kemampuan komunikasi matematis siswa. Kolaborasi juga didefinisikan sebagai kemampuan untuk bekerja secara fleksibel, efektif, dan adil dengan orang lain untuk menyelesaikan sebuah tugas kolektif (Association, 2012). Hasil penelitian (Fitriyani et al., 2019) bahwa model problem based learning dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi tinggi peserta didik.

Urgensi penelitian ini melatih mahasiswa Pendidikan IPA di Universitas Wiraraja untuk investigasi masalah secara bersama-sama. Berdasarkan capaian pembelajaran matakuliah Biologi Dasar pada capaian bahwa mahasiswa harus dapat menguasai kerjasama baik secara praktek maupun teori untuk memilih berbagai alternatif solusi dan memaparkan dalam presentasi atau seminar hasil yang mencerminkan kemampuan memformulasikan keterampilan komunikasi dan kolaborasi.

Hasil observasi didapatkan fakta bahwa (1) keterampilan komunikasi kategori rendah ditandai dengan keterampilan berbicara mahasiswa yang kurang baik dalam presentasi maupun praktek di laboratorium (2) keterampilan kolaborasi mahasiswa rendah ditunjukkan dengan tidak adanya pembagian tugas yang jelas dan tepat pada saat bekerjasama dalam kelompok. Permasalahan tersebut mengindikasikan bahwa dalam pembelajaran masih terdapat mahasiswa yang kurang menguasai komunikasi dan kolaborasi. Salah satu penyebabnya adalah ketidaktepatan model pembelajaran yang diterapkan dan minimnya bahan ajar.

Bahan ajar merupakan bagian dari sumber belajar. Bahan ajar didefinisikan sebagai bahan-bahan atau materi perkuliahan yang disusun secara sistematis, yang digunakan dosen dan mahasiswa dalam proses pembelajaran. Bahan ajar cetak berupa Lembar Kegiatan Mahasiswa (LKM) atau *student worksheet* adalah lembar-lembar yang berisi tugas yang harus dikerjakan mahasiswa untuk menguasai kompetensi yang dipersyaratkan. LKM biasanya berisi petunjuk atau langkah-langkah penyelesaian tugas. Bahan ajar LKM terdiri atas enam unsur utama meliputi judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar atau materi pokok, informasi pendukung, tugas atau langkah kerja, dan penilaian. (Prastowo, 2011).

Oleh karena itu, sebagai solusinya adalah mengembangkan lembar kerja mahasiswa yang memiliki tahapan yang mampu membimbing mahasiswa untuk mengembangkan kedua keterampilan tersebut. Hasil penelitian (Gunada et al., 2017) tercapainya kualitas perkuliahan yang baik apabila tersedia perangkat pembelajaran yang baik pula. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan lembar kerja mahasiswa berorientasi pemecahan masalah yang valid. Kontribusi penelitian ini adalah merancang suatu inovasi pembelajaran yaitu mengembangkan bahan ajar mahasiswa pemecahan masalah. Pembelajaran berorientasi masalah (PBM) menjadi salah satu pendekatan pembelajaran yang membangun komunikasi dan kolaborasi mahasiswa. Pemberian suatu permasalahan serta proses mencari jawaban dalam pembelajaran dapat membantu mahasiswa untuk dapat lebih mudah mengingat materi yang dipelajari.

METODE

Jenis Penelitian ini menggunakan *Research and Development*. Model penelitian yang digunakan adalah model penelitian pengembangan yang dikembangkan (Borg & Gall, 1983). Waktu Penelitian Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Oktober 2020. Tempat Penelitian di Program Studi Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Wiraraja. Sampel penelitian adalah mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah Biologi Dasar.

Prosedur penelitian dan pengembangan ini terdiri atas **tahapan penelitian dan pengumpulan informasi** meliputi (1) Penelitian dan pengumpulan data yaitu (a) studi pustaka dan (b) studi lapangan; **tahapan pengembangan** meliputi: (2) perencanaan yaitu penentuan capaian pembelajaran, petunjuk penggunaan LKM, materi pembelajaran, informasi pendukung, paparan isi materi, penilaian dan evaluasi; (3) Pengembangan bentuk produk awal yaitu pemetaan materi perkuliahan dan penilaian keterampilan komunikasi dan keterampilan kolaborasi; (4) uji coba lapangan awal yaitu tahapan validasi pada aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan

aspek penilaian pemecahan masalah; (5) revisi hasil uji coba lapangan awal yaitu analisis dan perbaikan produk LKM tahap pertama untuk mendapatkan produk LKM yang layak; dan (6) uji coba lapangan utama yaitu uji keterbacaan mahasiswa.

Bentuk instrumen penelitian terdiri atas lembar validasi dan lembar uji keterbacaan. Data validitas bahan ajar LKM diperoleh dari hasil *Content Validity Ratio* (CVR) dan hasil dari penilaian validator dari bidang keilmuan Pendidikan biologi strata-3 dan bidang keilmuan Biologi strata-2. Data tersebut sebagai acuan dan pedoman merevisi serta mengembangkan produk yang telah dibuat. Data uji keterbacaan mahasiswa didapat dari hasil Teknik Uji Rumpang (TUR). Uji ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara pembaca dengan teks yang dibaca mengenai LKM yang dikembangkan.

Teknik analisis data menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR) merupakan salah satu metode yang digunakan secara luas untuk mengukur validitas isi. Uji keterbacaan penelitian ini menggunakan Teknik Uji Rumpang (TUR). Teknik uji rumpang ialah sebuah teknik penghilangan kata-kata sistematis dari wacana dan pembaca diharapkan dapat mengisi kata-kata yang hilang tersebut dengan kata yang sesuai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Data hasil penelitian dan pengembangan pada Lembar kerja mahasiswa dasar berorientasi pemecahan masalah dirancang adalah sebagai berikut.

Tahapan penelitian dan pengumpulan informasi

Hasil penelitian dan pengumpulan data yaitu (a) studi pustaka dilaksanakan dengan mengumpulkan dan mempelajari informasi mengenai capaian pembelajaran pada mata kuliah biologi dasar, analisis pembelajaran berorientasi masalah, dan pemetaan materi kuliah. Berdasarkan hasil analisis, materi menjelajahi sel, respirasi seluler, fotosintesis, dan evolusi biologi merupakan materi yang memuat banyak konsep sehingga Sebagian mahasiswa IPA di kampus cemara sulit memahami materi ini jika dihadapkan pada kehidupan sehari-hari mahasiswa. Berdasarkan hal tersebut, dibutuhkan lembar kerja berorientasi pemecahan masalah yang dapat meningkatkan keterampilan komunikasi dan kolaboratif mahasiswa; (b) studi lapangan dilakukan dengan observasi proses pembelajaran di kelas. Berdasarkan hasil observasi, keterampilan komunikasi dan kolaborasi mahasiswa kurang berkembang dengan baik. Hal ini disebabkan beberapa konsep materinya disajikan dalam bentuk *textbook* sehingga tidak ada ketertarikan sebagian besar mahasiswa dalam mengembangkan pemahaman mengenai ilmu biologi yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan mahasiswa sendiri dan ke masyarakat tempat mahasiswa hidup. Oleh karena itu, dibutuhkan perspektif biologi yang dinamai biologi di sekeliling kita (biologi dan masyarakat) dalam pengembangan produk LKM pemecahan masalah. Sebagian besar orang memiliki ketertarikan bawaan akan kehidupan, keingintahuan sejak lahir mengenai alam yang membimbing mahasiswa untuk mempelajari hewan dan tumbuhan beserta habitatnya, LKM biologi dasar pemecahan masalah dirancang untuk membantu mahasiswa IPA dengan sedikit atau tanpa pengalaman sains untuk melatih antusiasme akan kehidupan (Simon et al., 2016)

Tahapan pengembangan

Hasil penelitian dari perencanaan yaitu penentuan capaian pembelajaran yaitu menguasai konsep-konsep dasar keilmuan yang mencerminkan kemampuan memformulasikan penyelesaian masalah secara procedural sehingga perlu adanya melatih keterampilan mahasiswa dalam hal komunikasi dan kolaborasi; petunjuk penggunaan LKM yang didesain sistematis; materi pembelajaran yaitu menjelajahi sel, respirasi seluler, fotosintesis, dan biologi evolusi; informasi pendukung yang disajikan dalam fitur penyajian permasalahan yang berisi pertanyaan esensial, permasalahan dikaitkan dengan pokok bahasan dan lingkungan sekitar; paparan isi materi dalam

bentuk tulisan dan gambar, penilaian yang memuat soal dalam melatih keterampilan komunikasi dan kolaborasi dan evaluasi dalam bentuk refleksi dari mahasiswa.

Pengembangan bentuk produk awal yaitu pemetaan materi perkuliahan yang relevan dengan capaian pembelajaran dari berbagai sumber buku, jurnal maupun dari situs internet. Penilaian keterampilan komunikasi dan keterampilan kolaborasi yang disesuaikan dengan indikator penilaian. Uji coba lapangan awal yaitu tahapan validasi pada aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan aspek penilaian pemecahan masalah. Pada tahapan ini telah dilakukan pengembangan LKM biologi dasar pemecahan masalah dan diperoleh data pada tabel 2.

Tabel 4.1 Daftar nama validator

No	Nama Validator	Bidang Keahlian
1.	Dr. Ericka Darmawan, S.Si, M.Pd	Pendidikan Biologi
2.	Yunin Hidayati, S.Si, M.Si	Biologi

Tabel 4.2 Ringkasan hasil validator

Materi	Persentase (%)		
	aspek kelayakan isi	aspek kelayakan penyajian	aspek pemecahan masalah
Menjelajahi sel	90 (Sangat baik)	78 (Baik)	94 (Sangat baik)
Fotosintesis	93 (Sangat baik)	83 (Sangat baik)	100 (Sangat baik)
Respirasi Seluler	93 (Sangat baik)	83 (Sangat baik)	100 (Sangat baik)
Biologi evolusi	90 (Sangat baik)	78 (Baik)	94 (Sangat baik)
Rata-rata	92 (Sangat baik)	81 (Sangat baik)	97 (Sangat baik)

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa keseluruhan butir materi mendukung validitas isi tes sesuai masukan kedua validator.

Tabel 3. Hasil Analisis CVR

Materi	Validator	CVR	Keterangan
1, 2, 3, 4	1, 2	1	Butir mendukung validitas isi
Jumlah		4	

Tahapan selanjutnya adalah melakukan revisi hasil uji coba lapangan awal yaitu analisis dan perbaikan produk LKM tahap pertama untuk mendapatkan produk LKM yang layak. Pada tahap ini dihasilkan LKM (*draft 2*) setelah dilakukan validasi oleh para ahli. Kelemahan atau kekurangan LKM (*draft 1*) direvisi dengan cara memperbaiki dari aspek isi, penyajian, dan penilaian pemecahan masalah.

Tahapan terakhir yang dilakukan adalah uji coba lapangan utama yaitu uji keterbacaan. Hasil uji keterbacaan LKM Biologi dasar pemecahan masalah dapat ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Ringkasan Hasil uji keterbacaan

No	Materi	Hasil Penilaian (%)
1	Menjelajahi sel	100
2	Fotosintesis	100
3	Respirasi Seluler	100
4	Biologi evolusi	100
Rata-rata		100

PEMBAHASAN

Validitas LKM biologi dasar berorientasi pemecahan masalah dinyatakan valid dengan interpretasi tinggi nilai $CVR \geq 1$ (layak) baik ditinjau dari aspek isi, penyajian maupun penilaian pemecahan masalah. Rata-rata hasil validator sebesar 92% (kategori sangat baik). Hasil produk pengembangan menunjukkan bahwa Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) Biologi dasar berorientasi pemecahan masalah telah dilakukan secara benar dan sesuai dengan capaian pembelajaran mata kuliah pada mahasiswa IPA di Universitas Wiraraja. Pembelajaran berorientasi masalah (PBL) dapat diintegrasikan dalam bentuk bahan ajar, yang isinya menyangkut permasalahan autentik yang berkaitan dengan materi biologi.

Aspek isi pada produk LKM memuat kesesuaian materi perkuliahan (paparan isi materi disajikan dalam konsep dan gambar) dengan tujuan pembelajaran (capaian pembelajaran disajikan secara sistematis); keakuratan materi pada produk ini terdiri atas definisi materi sel, fotosintesis, respirasi, dan evolusi sesuai dengan yang berlaku di bidang biologi dasar; kemutakhiran pustaka yang termuat di LKM dalam kurun waktu 5 tahun terakhir; dan LKM ini memuat soal-soal latihan yang menerapkan konsep yang berkaitan dengan materi pada kegiatan belajar sehingga dapat melatih keterampilan mahasiswa dalam hal komunikasi dan kolaborasi sesuai tuntutan pembelajaran abad 21.

Aspek penyajian konsep pada produk LKM disajikan secara runtut mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak dan dari yang sederhana ke kompleks, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal. Lembar kerja mahasiswa ini juga memuat aspek penilaian pemecahan masalah yang disajikan dalam fitur informasi pendukung.

Pada LKM ini memiliki karakteristik bahan ajar dirancang situasi bermasalah yang tepat bagi mahasiswa IPA di Universitas Wiraraja, dikemas dan disajikan pada informasi pendukung. Hasil penelitian (Fernández-Jiménez et al., 2019) menyatakan bahwa penggunaan strategi pembelajaran berbasis masalah memberikan hasil yang lebih baik disesuaikan dengan profil siswa; Hasil riset (Sevian et al., 2018) pembelajaran yang melibatkan peran siswa untuk memecahkan masalah memberikan pengaruh hasil siswa menjadi meningkat; Hasil riset (Lubis et al., 2019) bahwa ada peningkatan hasil belajar siswa melalui *Problem based learning*; Pada fitur ini, menyajikan permasalahan dimulai dari mencantumkan pertanyaan esensial; fokus permasalahan dikaitkan dengan pokok bahasan agar menarik minat mahasiswa dengan menyodorkan situasi bermasalah yang autentik, dan adanya permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar bertujuan melatih mahasiswa untuk terlibat dalam investigasi lapangan, dan membantu mahasiswa sampai mencapai solusi permasalahan. Hal ini sesuai dengan (Richard I. Arends, 2015) menyatakan bahwa situasi bermasalah yang membingungkan atau tidak jelas akan membangkitkan rasa ingin tahu mahasiswa sehingga membuat mereka tertarik untuk menyelidiki.

Sebuah situasi bermasalah yang baik harus dikaitkan dengan pengalaman riil siswa. Kebanyakan situasi yang mengandung teka-teki mengeksplorasi hubungan sebab akibat dalam topik tertentu atau menyodorkan pertanyaan “mengapa” atau “bagaimana jika” (Richard I. Arends, 2015). Pada produk ini, materi menjelajahi sel mengapa jumlah total sel yang ada di tubuh kita jauh lebih sedikit dibandingkan jumlah sel bakteri; materi respirasi seluler bagaimana jika *respiration* dan *breathing* dikategorikan sama atau berbeda; materi fotosintesis pertumbuhan di pot berasal dari makanan yang manusia makan; dan materi evolusi biologi bagaimana jika aktivitas manusia seperti agrikultur, pertambangan, pembakaran bahan-bahan fosil, dan penggunaan obat-obatan dapat mengubah lingkungan organisme dalam cara-cara yang menghasilkan evolusi cepat dan teramati. Tujuan mendasar LKM Biologi pemecahan masalah untuk membantu mahasiswa untuk menterjemahkan ide ide yang abstrak menjadi nyata/realitas fisik yang

memungkinkan siswa untuk memahami lingkungan di sekitarnya (Abrahams, 2015). Riset menunjukkan bahwa PBL sebagai salah satu solusi untuk belajar memahami menyelesaikan masalah (Nelson et al., 2013).

Pada LKM berorientasi pemecahan masalah ini juga mencantumkan soal-soal yang melatih mahasiswa menuju keterampilan komunikasi dan kolaborasi pada fitur Penilaian. Dosen menentukan apa yang harus dilakukan, bagaimana itu akan dilakukan, dan bagaimana data dikumpulkan, dianalisis, dan disajikan. Dosen juga dapat memberi tugas penyelidikan terbuka, dimana mahasiswa menentukan apa yang ingin diselidiki, bagaimana mereka akan melaksanakan tugas, serta memutuskan data yang akan dikumpulkan dan bagaimana data ini akan dianalisis dan disajikan (Corrigan et al., 2015). Indikator komunikasi yang dinilai mencakup keterampilan menyajikan hasil percobaan ke dalam tabel atau gambar; keterampilan membaca hasil percobaan yang disajikan dalam bentuk tabel atau gambar, dan keterampilan menjelaskan hasil percobaan yang disajikan dalam bentuk tabel atau gambar. Hasil penelitian (Oktaviani & Nugroho, 2015) keterampilan komunikasi siswa pada model pembelajaran *problem solving* tergolong sangat baik,

Pada keterampilan kolaborasi mengacu pada indikator berkontribusi secara aktif (memanfaatkan perbedaan sosial dan budaya untuk menghasilkan ide baru); bekerja secara produktif (meningkatkan inovasi serta kualitas pekerjaan), menunjukkan sikap fleksibilitas (berkompromi); menunjukkan sikap tanggung jawab (menunjukkan tanggung jawab); dan menghargai orang lain (menunjukkan sikap respek). Hasil penelitian (Mayasari et al., 2016) menyatakan bahwa *Problem based learning* merupakan model pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme dan telah dilaporkan mampu melatih keterampilan abad 21 kepada peserta didik. Hasil penelitian (Nurhayati et al., 2019) bahwa bahan ajar berorientasi *Problem Based Learning* (PBL) pada materi gerak lurus termasuk dalam kriteria sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran siswa, Penggunaan bahan ajar berorientasi PBL di dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan komunikasi tertulis, komunikasi lisan dan kolaborasi siswa.

KESIMPULAN

Validitas LKM biologi dasar berorientasi pemecahan masalah dinyatakan valid dengan interpretasi tinggi nilai $CVR \geq 1$ (layak) baik ditinjau dari aspek isi, penyajian maupun penilaian pemecahan masalah. Rata-rata hasil validator sebesar 92% (kategori sangat baik). Hasil produk pengembangan menunjukkan bahwa Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) Biologi dasar berorientasi pemecahan masalah telah dilakukan secara benar dan sesuai dengan capaian pembelajaran mata kuliah pada mahasiswa IPA di Universitas Wiraraja. Hasil uji keterbacaan LKM sebesar 100%; kategori mudah dipahami oleh mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Mulyani, Y., & Yunansah, T. (2018). *PEMBELAJARAN LITERASI: Strategi Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika, Sains, Membaca, dan Menulis*. Bumi Aksara.
- Abrahams, I. (2015). Laboratories, Teaching in. In R. Gunstone (Ed.), *Encyclopedia of Science Education* (pp. 559–561). Springer Science+Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-2150-0>
- Association, N. E. (2012). Preparing 21st century students for a global society: An educator's guide to the "Four Cs." *Alexandria, VA: National Education Association*.
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1983). *Educational Research*. London: Longman.

- Center, P. P. R. (2010). 21st Century Skills for Students and Teachers. Honolulu: Kamehameha Schools. *Research & Evaluation Division. Research & Evaluation Division.*
- Corrigan, D., Buntting, C., Dillon, J., Jones, A., & Gunstone, R. (2015). *The Future in Learning Science: What's in it for the Learner?* Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-16543-1>
- Fernández-Jiménez, C., Fernández-Cabezas, M., Polo Sánchez, M. T., & Díaz Batanero, M. C. (2019). Autonomous work and skill learning strategies applying problem-based learning: Experience of innovation in subjects related to disability. *Innovations in Education and Teaching International*, 56(5), 617–627.
- Fitriyani, D., Jalmo, T., & Yolida, B. (2019). Penggunaan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Dan Berpikir Tingkat Tinggi. *Jurnal Bioterdidik*, 7(3).
- Gunada, I. W., Sahidu, H., & Sutrio, S. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Sikap Ilmiah Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 1(1), 38–46.
- Lubis, R. R., Irwanto, I., & Harahap, M. Y. (2019). Increasing Learning Outcomes and Ability Critical Thinking of Students Through Application Problem Based Learning Strategies. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, 1(6), 524–527.
- Mayasari, T., Kadarohman, A., Rusdiana, D., & Kaniawati, I. (2016). Apakah model pembelajaran problem based learning dan project based learning mampu melatih keterampilan abad 21? *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 2(1), 48–55.
- Nelson, J. L., Palonsky, S. B., & McCarthy, M. R. (2013). *Critical issues in education: Dialogues and dialectics* (8th ed.). Waveland Press, Inc.
- Nurhayati, D. I., Yulianti, D., & Mindyarto, B. N. (2019). Bahan ajar berbasis problem based learning pada materi gerak lurus untuk meningkatkan kemampuan komunikasi dan kolaborasi siswa. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 8(2), 208–218.
- Oktaviani, A. N., & Nugroho, S. E. (2015). Penerapan Model Creative Problem Solving pada Pembelajaran Kalor untuk meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Komunikasi. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 4(1).
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar*. Diva Press.
- Richard I. Arends. (2015). *Learning to Teach* (10th ed.). McGraw-Hill Education.
- Risdianti, E., & Bharata, H. (2019). Efektivitas Model Problem Based Learning Ditinjau dari Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*, 7(3), 322–333.
- Sevian, H., Hugli-Cleary, D., Ngai, C., Wanjiku, F., & Baldoria, J. M. (2018). Comparison of learning in two context-based university chemistry classes. *International Journal of Science Education*, 40(10), 1239–1262.
- Simon, E. J., Dickey, J. L., Hogan, K. A., & Reece, J. B. (2016). *Essential Biology*. United States of America, Pearson Education, Inc.