



## Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ) Universitas Papua

Web: <http://jurnal.unipa.ac.id/index.php/kpej>



### Needs Analysis of Electronic Module Based on PBL to Improve Students Collaboration Skills

Linda Dwi Astuti\*, Indira Surya Damayanti, & Sri Budiawanti

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret

\*Corresponding author: [linda.dwi@staff.uns.ac.id](mailto:linda.dwi@staff.uns.ac.id)

**Abstract:** This study aims to analyze the needs of teachers and students for one of the learning media developments in the form of electronic modules based on Problem Based Learning (PBL) to improve students' collaboration skills. The needs analysis was carried out based on the first stage of the development research, namely analysis. The method in this study is a combination of qualitative and quantitative descriptive. The instruments used in the study were questionnaires and interview guides. The study was conducted involving 2 teachers and 108 students. Based on the results of the needs analysis that have been carried out, there are several problems, namely: 1) there are no teaching materials that can be used to improve student collaboration (2) there are no PBL-based teaching materials available, and (3) there is a need for the development of electronic modules. Based on these results, the researcher suggests the development of electronic modules based on PBL to improve students collaboration skills.

**Keywords:** collaboration skills, electronic module, needs analysis, PBL

### Analisis Kebutuhan Modul Elektronik Berbasis PBL untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan guru dan siswa terhadap salah satu pengembangan media pembelajaran berupa modul elektronik berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik. Analisis kebutuhan dilakukan berdasarkan tahapan pertama dari penelitian pengembangan yaitu analisis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan penggabungan deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket dan panduan wawancara. Penelitian dilakukan dengan melibatkan 2 guru dan 108 peserta didik. Berdasarkan hasil analisa kebutuhan yang telah dilakukan, terdapat beberapa permasalahan yaitu: 1) belum tersedia bahan ajar yang dapat digunakan untuk meningkatkan kolaborasi peserta didik (2) belum tersedia bahan ajar berbasis PBL, dan (3) perlu adanya pengembangan modul elektronik. Berdasarkan hasil tersebut maka peneliti menyarankan untuk dilakukan pengembangan modul elektronik berbasis PBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik.

**Kata kunci:** Analisis kebutuhan, keterampilan kolaborasi, modul eletronik, PBL

#### PENDAHULUAN

Pembelajaran di abad 21 mencakup pendidikan yang bersifat interdisipliner dan holistik, kemampuan beradaptasi terhadap berbagai tantangan, berfokus pada siswa, serta mendorong partisipasi, interaksi, dan pembelajaran yang kontekstual dengan lingkungan. Agar proses pembelajaran berjalan efektif, guru perlu memiliki kompetensi dalam Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) serta mampu memanfaatkannya sebagai alat bantu pembelajaran. Pembelajaran berpusat kepada peserta didik juga menjadi hal utama dalam pembelajaran. Peserta didik diharapkan dapat mengembangkan keterampilan berkolaborasi, pemanfaatan TIK, membangun pengetahuan, berkomunikasi, memecahkan

masalah, dan berinovasi (Darmawan, 2020). Keberhasilan dalam dunia digital sangat ditentukan oleh keterampilan kolaborasi sebagai salah satu kemampuan yang penting (Prasutri et al., 2019).

Pembelajaran abad 21 memiliki prinsip pokok yang menekankan pembelajaran harus berpusat pada siswa, seperti kolaboratif (Zubaidah, 2016). Keterampilan kolaborasi memungkinkan peserta didik untuk bekerja sama dalam kelompok, mengembangkan kemampuan dalam berkomunikasi, serta ikut terlibat aktif dalam pemecahan berbagai masalah dalam kelompok. Sehingga kemampuan berkolaborasi menjadi kunci dalam menciptakan pembelajaran yang lebih produktif. Akan tetapi saat ini mayoritas keterampilan kolaborasi peserta didik berada pada tingkatan rendah dimana tingkat keterampilan kolaborasi peserta didik rata-rata 54,99 dengan standar deviasi sebesar 8.211 (Latif et al., 2023).

Melalui pembelajaran konvensional, keterampilan kolaborasi peserta didik tidak akan terasah dengan baik (Sunardi et al., 2019). Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengasah keterampilan kolaborasi peserta didik yaitu *Problem Based Learning* (PBL). PBL merupakan pendekatan yang memfasilitasi peserta didik agar tidak pasif saat menyelesaikan permasalahan yang bermakna (Yew & Goh, 2016). PBL mendorong peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran dengan menghadapi masalah nyata, dimana peserta didik harus menganalisis dan memecahkan masalah tersebut.

Penerapan PBL dalam pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi peserta didik (Akbar et al., 2023). PBL bertujuan membantu peserta didik agar mampu dalam menghadapi situasi kehidupan nyata dimana mereka akan berperan dalam menyelesaikan masalah (Ardianti et al., 2021). Peserta didik perlu memiliki keterampilan dasar, seperti keterampilan kolaborasi agar terbiasa bekerja sama dan siap bersosialisasi dengan siapapun pada kehidupan mendatang (Oktaviani, 2022). Kolaborasi menjadi keterampilan inti dalam PBL karena setiap peserta didik berperan aktif dalam memberikan gagasan dan kontribusi dalam memecahkan masalah. Selain melibatkan peserta didik dalam memecahkan masalah, PBL juga mendorong peserta didik untuk berpikir kritis, berkolaborasi, serta menerapkan konsep yang telah mereka pelajari. Penerapan PBL dalam pembelajaran berpengaruh terhadap peningkatan keterampilan kolaborasi dan berpikir tingkat tinggi peserta didik Ilmiyatni et al. (2019) karena langkah-langkah dalam pembelajaran dengan menggunakan PBL lebih merangsang peserta didik untuk lebih berfikir kritis dalam memecahkan masalah (Kurino, 2020).

PBL dapat diimplementasikan dalam modul elektronik untuk memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan menantang bagi peserta didik. Pembelajaran yang menggunakan modul elektronik terbukti meningkatkan hasil belajar peserta didik (Muthmainnah et al., 2021), melalui penyajian yang terstruktur (Patabang et al., 2020). Modul elektronik yang menggunakan pendekatan PBL merupakan media belajar non-cetak yang menyajikan materi berdasarkan permasalahan kehidupan nyata yang dirancang secara sistematis untuk merancang kognitif peserta didik dan memungkinkan mereka untuk belajar secara mandiri (Sari et al., 2018). Integrasi PBL ke dalam modul elektronik memungkinkan pembelajaran yang lebih terstruktur dan efisien serta membantu peserta didik dalam mengembangkan keterampilan abad 21. Beberapa penelitian, seperti yang dilakukan oleh Agustia & Fauzi (2020) dan Rohmatullah et al. (2023) menyebutkan bahwa pembelajaran dengan modul elektronik berbasis PBL dapat meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik.

Analisis kebutuhan merupakan langkah awal dalam proses pengembangan. Melalui analisis kebutuhan akan didapatkan bahan pertimbangan yang bisa digunakan sebagai dasar dalam tahapan pengembangan selanjutnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk

melakukan analisis kebutuhan agar modul elektronik berbasis PBL yang dikembangkan dapat sesuai dengan apa yang dibutuhkan, baik oleh guru maupun peserta didik.

## **METODE PENELITIAN**

Analisis kebutuhan merupakan tahap awal dalam penelitian pengembangan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan penggabungan deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk mendapatkan data dimana narasumber dapat memberikan penilaian yang jelas dan tegas. Sementara pendekatan kualitatif digunakan untuk menggali data lebih dalam dari narasumber,

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Sukoharjo. Penelitian ini melibatkan dua guru mata pelajaran fisika dan 108 siswa sebagai responden. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket dan panduan wawancara. Angket digunakan sebagai sarana menggali data dan informasi dari siswa dan guru, sedangkan panduan wawancara digunakan untuk menggali informasi lebih lanjut kepada guru.

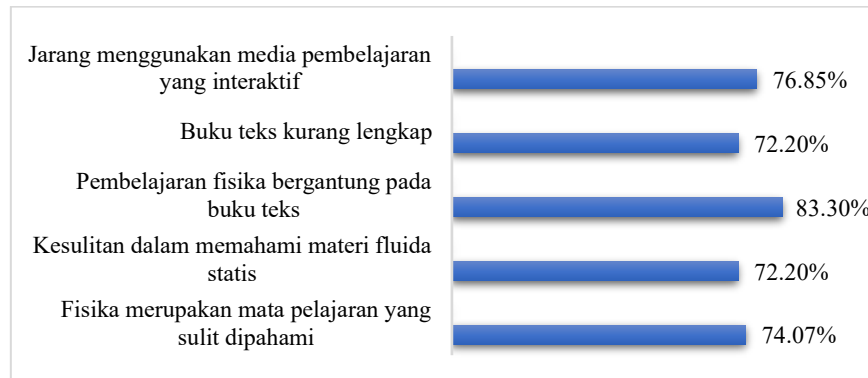
Angket yang ditujukan kepada peserta didik digunakan untuk mendapatkan data dan informasi terkait pembelajaran fisika, kebutuhan modul elektronik, dan keterampilan kolaborasi. Aspek yang ingin diketahui dalam angket dan panduan wawancara untuk guru meliputi penggunaan sumber belajar, penggunaan modul elektronik dalam pembelajaran, keterampilan kolaborasi, kebutuhan pengembangan modul elektronik dan fasilitas penunjang pengembangan modul elektronik. Skala penilaian yang digunakan baik dalam angket kebutuhan guru maupun angket peserta didik yaitu Skala Guttman yang terdiri dari pilihan jawaban “Ya” dan “Tidak”.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan angket yang telah diberikan dan wawancara yang telah dilakukan kepada guru mata pelajaran fisika, diperoleh informasi bahwa sejak diterapkan kurikulum merdeka, pembelajaran telah disesuaikan dengan kurikulum tersebut. Pada aspek penggunaan sumber belajar, guru menggunakan buku paket yang disediakan sekolah sebagai sumber utama. Akan tetapi terdapat keterbatasan dari buku pegangan yang digunakan. Selain itu, guru juga memanfaatkan media lain seperti powerpoint untuk menampilkan gambar dan video sebagai alat bantu pembelajaran dan pernah menggunakan model PBL tetapi belum tersedia perangkat pembelajaran dengan model tersebut. Sejalan dengan hasil penelitian Arifuddin (2023), bahwa guru menghadapi tantangan terkait keterbatasan perangkat pembelajaran berbasis masalah, yang dapat mempengaruhi hasil belajar siswa secara signifikan apabila tidak didukung oleh modul yang memadai. Pada aspek pengetahuan tentang modul elektronik dalam pembelajaran, guru sudah memahami konsep dan manfaat modul elektronik dalam pembelajaran namun belum pernah menerapkannya dalam pembelajaran. Hal tersebut tentunya menjadi sesuatu hal yang harus diperhatikan, karena modul elektronik merupakan salah satu bahan ajar berkualitas yang dapat digunakan untuk memudahkan peserta didik dalam memahami materi dengan baik sehingga hasil belajar juga baik (Latri, 2023). Belum adanya modul elektronik karena guru belum memiliki pengalaman dalam menyusunnya.

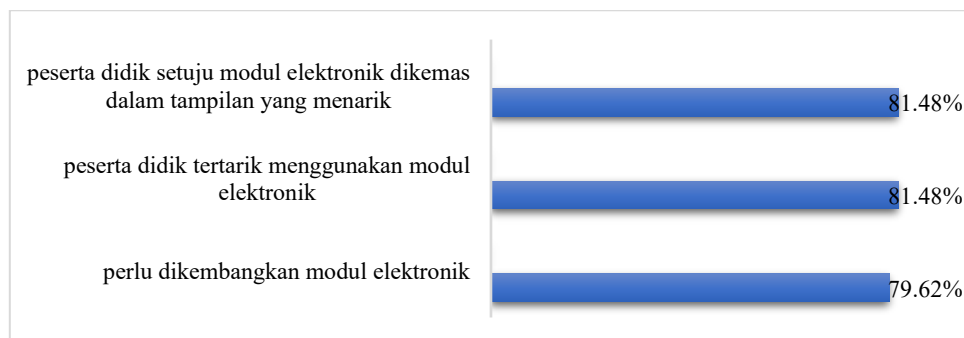
Selama proses pembelajaran guru memfasilitasi peserta didik untuk mengembangkan dan mengasah keterampilan kolaborasi melalui LKPD yang telah tersedia di buku pegangan. Guna memperkaya pengalaman belajar, diperlukan pengembangan modul elektronik berbasis PBL yang mudah diakses melalui smartphone sebagai sarana pembelajaran yang lebih interaktif dan fleksibel. Berdasarkan penelitian Suswati (2022) serta Lawut et al. (2019) modul berbasis PBL terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep peserta didik. Modul elektronik memberikan

kemudahan untuk mengakses pembelajaran melalui *smartphone*, sehingga praktis digunakan baik oleh guru maupun peserta didik (Rambe & Istiono, 2022) sehingga diperlukan fasilitas penunjang di sekolah seperti jaringan internet yang memadai untuk mengakses modul elektronik. Hasil sebaran angket pada aspek pembelajaran fisika ditunjukkan dalam diagram pada Gambar 1.



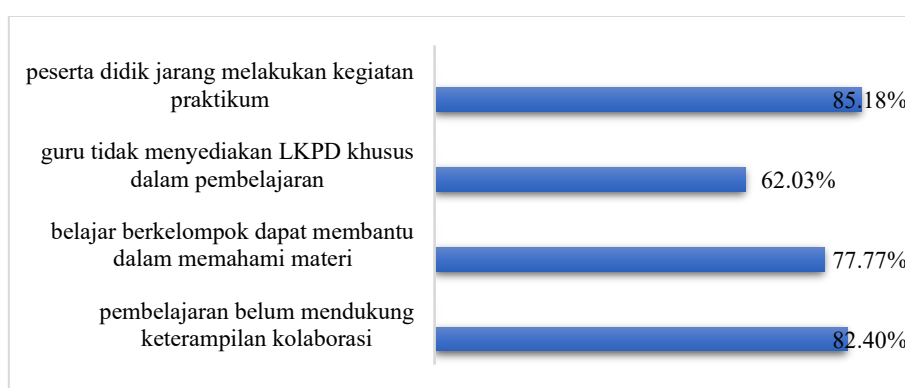
**Gambar 1.** Aspek Pembelajaran Fisika

Hasil dari analisis kebutuhan peserta didik pada aspek pembelajaran fisika berdasarkan angket yang sudah diberikan menunjukkan sebanyak 74,07% peserta didik merasa bahwa fisika merupakan mata pelajaran yang sulit dipahami dan 72,2% mengalami kesulitan dalam memahami materi fluida statis. Hal ini selaras dengan penelitian Yuniar et al. (2021) dan Yusal et al. (2023) yang menunjukkan bahwa mata pelajaran fisika untuk materi fluida statis seringkali menjadi tantangan bagi peserta didik sehingga membutuhkan suatu metode yang lebih interaktif untuk mempermudah pemahaman peserta didik. Sebanyak 83,3% peserta didik menyatakan bahwa pembelajaran fisika masih bergantung pada buku teks sebagai sumber utama, namun 72,2% dari mereka merasa buku tersebut kurang lengkap dalam penyajian materi sehingga mereka harus mencari sumber tambahan di internet. Penggunaan media interaktif dalam pembelajaran dinilai dapat mengurangi ketergantungan pada buku teks dan dapat meningkatkan pemahaman peserta didik (Priatna et al., 2017). Selain itu, 76,85% peserta didik menyebutkan bahwa guru jarang menggunakan media pembelajaran interaktif, yang menunjukkan perlunya suatu model dan media pembelajaran yang lebih variatif dan mendukung eksplorasi mandiri. Media pembelajaran yang interaktif dapat meningkatkan ketertarikan peserta didik dan membantu mereka memahami materi menjadi lebih mudah (Basthoh & Novyta, 2020). Hasil sebaran angket pada aspek kebutuhan pengembangan modul elektronik ditunjukkan dalam diagram pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Aspek Kebutuhan Pengembangan Modul Elektronik

Pada aspek kebutuhan pengembangan modul eletronik menunjukkan sebanyak 79,62% peserta didik merasa membutuhkan modul elektronik sebagai media pembelajaran pada materi fluida statis. Sebanyak 81,48% dari peserta didik tertarik dalam menggunakan modul yang dapat diakses melalui handphone dan dengan presentase yang sama menyatakan setuju jika modul dikemas menarik dengan tampilan yang memadukan gambar, audio, dan video. Hasil ini menunjukkan bahwa peserta didik minat terhadap pembelajaran berbasis teknologi yang interaktif dan mudah diakses melalui perangkat mobile sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Gustiningrum et al., 2019). Modul elektronik yang didesain dengan elemen-elemen multimedia, seperti gambar, audio, dan video membuat pembelajaran menjadi lebih menarik bagi peserta didik (Latifah et al., 2020). Hasil sebaran angket pada aspek keterampilan kolaborasi ditunjukkan dalam diagram pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Aspek Keterampilan Kolaborasi

Pada aspek keterampilan kolaborasi, sebanyak 82,40% peserta didik mengungkapkan bahwa pembelajaran masih berpusat pada guru dan belum sepenuhnya mendukung keterampilan kolaborasi. Hal ini didukung oleh penelitian Oktaviana et al. (2022) yang menunjukkan bahwa keterampilan kolaborasi peserta didik di Indonesia masih rendah. Sebanyak 77,77% merasa bahwa belajar dalam kelompok dapat membantu mereka memahami materi dengan lebih baik sesuai dengan penelitian Yuni (2024) yang menyatakan bahwa diskusi kelompok mampu membantu peserta didik memahami materi secara mendalam melalui interaksi sosial dan evaluasi argumen. Namun 62,03% guru belum menyediakan LKPD khusus untuk mendukung aktivitas pembelajaran berkelompok. Peserat didik cenderung tidak termotivasi dengan LKPD yang sudah ada, karena konten yang ada didalamnya hanya berisi ringkasan materi dan soal (Choirudin et al., 2021). Selain itu, 85,18% peserta didik jarang mendapatkan kesempatan untuk melakukan praktikum, menunjukkan perlunya model pembelajaran yang lebih interaktif dan berbasis pengalaman dalam pembelajaran. Melalui penelitian tindakan kelas ditemukan bahwa peserta didik yang awalnya tidak aktif dan kurang terlibat dalam proses pembelajaran dengan hasil evaluasi yang rendah setelah dilakukan praktikum menunjukkan aktivotas dan hasil belajar peserta didik meningkat secara signifikan (Handayani, 2019).

## SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini yaitu belum tersedia bahan ajar yang dapat digunakan untuk meningkatkan kolaborasi peserta didik, belum tersedia bahan ajar berbasis PBL, dan perlu adanya pengembangan modul elektronik. Berdasarkan hasil tersebut maka peneliti menyarankan untuk dilakukan pengembangan modul elektronik berbasis PBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik sesuai dengan materi dimana peserta mengalami kesulitan dalam pembelajaran fisika.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustia, F. S., & Fauzi, A. (2020). Efektifitas E-Modul Fisika Sma Terintegrasi Materi Kebakaran Berbasis Model Problem Based Learning. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 6(1), 1–8.
- Akbar, E. A., Balqis, & Nurhayati, L. (2023). Peningkatan Keterampilan Komunikasi dan Kolaborasi Melalui Penerapan Model Problem Based Learning pada Pembelajaran Biologi Kependidikan. *Khazanah Pendidikan Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 17(2), 197–204.
- Ardianti, R., Sujarwanto, E., & Surahman, E. (2021). Problem-based Learning: Apa dan Bagaimana. *Diffraction Journal for Physics Education and Applied Physics*. *Diffraction Journal for Physics Education and Applied Physics*, 3(1), 27–35.
- Arifuddin, M. (2023). Efektivitas E-Modul Melalui Pembelajaran Pemodelan Fisika untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah. *Kasuari Physics Education Journal*, 6(1), 11–22.
- Basthoh, E., & Novyta. (2020). Peran Guru IPA dalam Pemanfaatan Media Pembelajaran Interaktif. *Kappa Journal*, 4(2), 158–164.
- Choirudin, Anwar, M., & Khabibah, N. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Problem Solving. *Fraktal: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(1), 1–13.
- Darmawan, A. (2020). *Panduan Pemanfaatan Rumah Belajar untuk BDR dengan Menerapkan Pembelajaran Inovatif*. Jakarta: Pusdatin.
- Gustiningrum, S. J., Budi, E., & Siswoyo. (2019). Pengembangan E-Modul Fisika PHYHEART (Physics Heat and Temperature) Berbasis Android dengan Pendekatan Learning Cycle 5E Pada Materi Suhu dan Kalor untuk Siswa Sekolah Menengah Atas. In *Seminar Nasional Fisika SNF 2019* (pp. 299–306). Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Handayani, L. (2019). Implementasi Model Pembelajaran Langsung Melalui Praktikum Olahan Tape untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Bioteknologi. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 4(2), 47–61.
- Ilmiyatni, F., Jalmo, T., & Yolida, B. (2019). Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Kolaborasi dan Berpikir Tingkat Tinggi. *Jurnal Bioterdidik*, 7(2), 35–45.
- Kurino, Y. D. (2020). Model Problem Based Learning (PBL) pada Pelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal EElementaria Edukasia*, 3(1), 150–154.
- Lastri, Y. (2023). Pengembangan dan Pemanfaatan Bahan Ajar E-Modul dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Citra Pendidikan*, 3(3), 1139–1146.
- Latif, Y., Kusdaryani, W., & Ariswati. (2023). Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik dalam Mengikuti Pembelajaran. In *Seminar Nasional Bimbingan Dan Konseling Tahun 2023 "Inovasi Layanan BK Di Era Merdeka Belajar"* (pp. 495–505). Semarang: Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas PGRI Semarang.
- Latifah, N., Ashari, & Kurniawan, E. S. (2020). Pengembangan E-Modul Fisika untuk

- Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 1(1), 1–7.
- Lawut, S. Y., Kurniawati, M., & Pratiwi, H. Y. (2019). Pengembangan Modul IPA Fisika Berbasis PBL pada Pokok Bahasan Gerak Lurus untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Rainstek Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 1(4), 73–79.
- Muthmainnah, Aunurrahman, & Warneri. (2021). Efektivitas Penggunaan E-Modul Terhadap Hasil Belajar Kognitif Pada Materi Sistem Pencernaan di Madrasah Tsanawiyah. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1625–1631.
- Oktaviana, F., Wahyuni, D., & Supeno. (2022). Pengembangan E-LKPD untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa SMP pada Pembelajaran IPA. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2), 2345–2353.
- Oktaviani, R. N. (2022). Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbasis Lesson Study Untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Dan Kolaborasi Mahasiswa STKIP BIM. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 6(2), 257–276.
- Patabang, I., Yusuf, I., Allo, A. Y., & Widyaningsih, S. W. (2020). The Application of Problem Based Learning Models with E-Learning during the Covid-19 Pandemic to Students Science Process Skills of Class XI IPA Students at SMA Santo Paulus Manokwari. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 3(2), 118-127.
- Prasutri, D. R., Muzaqi, A. F., Purwati, A., Nisa, N. C., & Susilo, H. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Literasi Digital Dan Keterampilan Kolaboratif Siswa SMA Pada Pembelajaran Biologi. In *Seminar Nasional Dan Workshop Biologi-IPA dan Pembelajarannya* (pp. 489–496). Malang: Universitas Negeri Malang.
- Priatna, I., Putrama, I., & Divayana, D. (2017). Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Videografi untuk Siswa Kelas X Desain Komunikasi Visual di SMK Negeri 1 Sukasada. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika*, 6(1), 70–78.
- Rambe, K., & Istiono. (2022). Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Berbasis Smartphone tentang Materi Sistem Ekskresi pada Manusia untuk Peserta Didik Kelas XI SMA. *Biodidaktika Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 17(2), 1–12.
- Rohmatullah, Nindiasari, H., & Fatah, A. (2023). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis. *Aksioma Jurnal*, 12(4), 3599–3612.
- Sari, L. Q., Rustana, C. E., & Raihanati. (2018). Pengembangan E-Modul Menggunakan Problem Based Learning Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamis Guna Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Sma Kelas XI. In *Seminar Nasional Fisika* (pp. 36–45). Jakarta: Program Studi Pendidikan Fisika.
- Sunardi, H., Sartika, D., & Saluza, I. (2019). Peningkatan Efektivitas Pembelajaran Melalui Kolaborasi Pembelajaran Konvensional dan Pembelajaran Virtual. *Jurnal Abdimas Mandiri*, 3(2), 94–98.
- Suswati, L. (2022). Pengembangan Modul pembelajaran Berbasis Problem Based Learning Untuk Pemahaman Konsep Fisika Pembelajar Siswa Kelas X SMK. *Gravity Edu Jurnal Pembelajaran Dan Pengajaran Fisika*, 5(2), 22–25.
- Yew, E. H. J., & Goh, K. (2016). Problem-Based Learning: An Overview of its Process and Impact on Learning. *Health Professions Education*, 2(2), 75–79.
- Yuni. (2024). Analisis Efektivitas Pembelajaran Metode Diskusi dalam Meningkatkan Berfikir Kritis di Kelas. *Jurnal Ilmiah Telaah*, 9(2), 196–201.
- Yuniar, F., Sukarmin, & Wahyuningsih, D. (2021). Pengembangan E-Modul Interaktif

Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Fluida Statis Kelas XI SMA. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 11(1), 53–60.

Yusal, Y., Nurazmi, & Harnipa, H. (2023). Application of Problem Based Learning to Enhance Students' Problem Solving Ability in Static Fluid. *Kasuari: Physics Education Journal*, 6(2), 98–106.

Zubaidah, S. (2016). Keterampilan Abad kel 21: Keterampilan yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. In *Selminar Nasional Pendidikan dengan tema "Isu-isu Strategis Pembelajaran MIPA Abad 21"* (pp. 1–17). Sintang: Program Studi Pendidikan Biologi STKIP Persada Khatulistiwa.