

**EFEKTIFITAS PENERAPAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* PADA MATA KULIAH MEDIA PEMBELAJARAN DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA**

***EFFECTIVENESS OF PROJECT-BASED LEARNING IN LEARNING MEDIA COURSE IN PHYSICS EDUCATION STUDY DEPARTMENT***

**Parno Sumanro Mahulae\*, Tineke Makahinda**

Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Manado  
Jl. Kampus Unima, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara 95618, Indonesia  
\*e-mail: parnomahulae@unima.ac.id

Disubmit: 17 September 2023, Direvisi: 11 November 2023, Diterima: 28 November 2023

**Abstrak.** Penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran semakin pesat di era teknologi digital tahun 2023 Hal ini menuntut para calon guru untuk menguasai penggunaan teknologi digital dalam membuat media pembelajaran. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan seberapa efektif model pembelajaran berbasis proyek terhadap hasil belajar. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *quasi-eksperimen* dengan desain *one grup pretest-posttest*. Subjek penelitian adalah mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Negeri Manado semester 5. Teknik pengambilan sampel purposive. Instrumen penelitian ini berupa tes hasil belajar mahasiswa dalam bentuk uraian sebanyak 10 soal, dari hasil tes tersebut dilakukan uji n-gain. Hasilnya menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar mahasiswa dengan nilai rata-rata pretest 45 dan nilai rata-rata posttest 77. Hasil analisis n-gain adalah 0,57 yang menunjukkan kategori keefektifan sedang. Oleh karena itu, pembelajaran mata kuliah pengembangan media pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis proyek efektif terhadap hasil belajar mahasiswa dengan peningkatan pengetahuan dan tentang pembuatan media pembelajaran berbasis digital.

**Kata Kunci:** *Project Based Learning, Media Pembelajaran, Hasil Belajar*

**Abstract.** The use of digital technology in learning is increasing rapidly in the current era of digital technology. This requires prospective teachers to master the use of digital technology in creating learning media. The purpose of this study was to determine how effective the project-based learning model is for learning outcomes. The method used in this research is a quasi-experiment with a one-group pretest-posttest design. The research instrument is in the form of a student learning outcomes test in the form of an essay. From the test results, the n-gain test is carried out. The results showed an increase in student learning outcomes, with an average pretest score of 45 and an average posttest score of 77. The result of the n-gain analysis is 0.57, which shows a moderate effectiveness category. Therefore, learning media development courses using project-based learning models is effective for student learning outcomes.

**Keywords:** *Project Based Learning, Learning Media, Learning Outcome*

## **PENDAHULUAN**

Penggunaan media pembelajaran berbasis digital dalam kurikulum merdeka belajar menjadi sangat penting terutama karena perkembangan teknologi digital yang

semakin pesat. Oleh karenanya, baik dosen maupun mahasiswa harus bisa beradaptasi dengan mempelajari berbagai media yang menunjang pembelajaran. Perkembangan teknologi digital ini juga berdampak pada metode pembelajaran modern. Dengan kemajuan

teknologi, dapat digabungkan dari berbagai jenis media, seperti teks, poster, gambar, dan audio visual (Sumarsono & Anggaryani, 2022). Penggunaan media berbasis digital dapat menunjang pembelajaran di era industri 4.0 dikarenakan pembelajaran yang sangat bervariasi dan menarik perhatian mahasiswa (Amanullah, 2020). Dengan demikian penggunaan media pembelajaran berbasis digital menjadi sebuah solusi dalam menyambut kemajuan teknologi di abad 21. Hal itu dapat mempermudah mahasiswa dalam memahami pembelajaran.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terus memacu pengembangan sumber belajar dan media pembelajaran. Penggunaan teknologi digital dapat membuat proses pembelajaran lebih menarik dan efektif. Serta membuat mahasiswa memahami permasalahan dan fenomena yang pada awalnya dinilai sulit karena sangat abstrak menjadi lebih mudah dipahami (Mulyaningsih & Saraswati, 2017). Penggunaan media pembelajaran berbasis digital juga dapat meningkatkan motivasi belajar, hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa (Puspitasari, 2019).

Berdasarkan hasil observasi di lingkungan jurusan pendidikan fisika, kebanyakan mahasiswa masih kurang memanfaatkan teknologi digital dalam proses belajar mengajar. Para dosen masih cenderung menggunakan metode ceramah dan diskusi. Kurangnya penggunaan teknologi digital dalam proses belajar mengakibatkan mahasiswa kurang mahir dalam menggunakan media pembelajaran berbasis digital. Oleh karena itu, untuk meningkatkan pemahaman, pembelajaran yang berbasis proyek diperlukan penggunaan teknologi digital dalam proses perkuliahan. Dengan tujuan ketika nantinya menjadi pendidik, para calon pendidik dapat menggunakan teknologi digital dalam proses pembelajaran. Keterampilan penggunaan teknologi digital sebaiknya dilatih dalam proses belajar mengajar. (Herawati dkk., 2019; P. S. Mahulae dkk., 2017)

Pada era digitalisasi di abad 21, sangat penting menggunakan teknologi digital dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, para calon guru harus memiliki pemahaman tentang teknologi. Pembelajaran berbasis teknologi menjadi hal yang diminati banyak mahasiswa. Kesiapan teknologi merupakan hal yang penting dalam proses pembelajaran (Geng dkk., 2019; P. Mahulae & Sirait, t.t.). Para calon guru harus disiapkan memiliki keterampilan dalam memanfaatkan teknologi dalam proses belajar. hal ini sejalan dengan prinsip kurikulum merdeka belajar. (Sari & Siahaan, 2022)

Sebagai generasi penerus bangsa, mahasiswa fakultas pendidikan dan calon guru harus memiliki kemampuan untuk membuat media pembelajaran yang diminati mahasiswa. Para calon guru dapat memanfaatkan teknologi digital yang dapat mendesain beragam media untuk menyampaikan materi pembelajaran (Darmayanti dkk., 2022). Dalam mata kuliah media pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dengan sumber belajar digital dapat dilakukan untuk menghasilkan berbagai media pembelajaran. (Adinugraha, 2018)

Perpaduan model *Project Based Learning (PjBL)* dan penggunaan teknologi digital dapat membuat pembelajaran lebih kreatif sehingga berpengaruh pada

peningkatan hasil belajar mahasiswa. Hal itu dikarenakan model *Project Based Learning (PjBL)* didasarkan pada sebuah permasalahan, yang mencakup kegiatan perancangan mahasiswa, pemecahan masalah, pengambilan keputusan atau penyelidikan, membantu mahasiswa mempunyai kesempatan untuk bekerja secara mandiri dalam jangka waktu tertentu untuk menciptakan produk serta menyajikan hasilnya. Oleh karena itu penggunaan sumber belajar digital mesti ditekankan. (Herawati dkk., 2019)

Pemanfaatan sumber belajar digital diyakini sesuai dengan karakter mahasiswa milenial. Penggunaan teknologi menjadi hal yang wajib untuk mahasiswa saat ini. Maka guru harus menyesuaikan dengan apa yang disukai oleh mahasiswa. Sehingga pembelajaran lebih menarik perhatian mahasiswa. Sumber pembelajaran menggunakan teknologi digital dapat digunakan oleh guru dan mahasiswa untuk mencapai tujuan pembelajaran. Salah satu sumber belajar digital adalah buku digital. (Helsa & Kenedi, 2019).

Buku digital merupakan sumber belajar digital yang fleksibel dan memudahkan kegiatan belajar mahasiswa, dapat digunakan secara tradisional maupun secara individu. Fitur-fitur buku digital menjadi lebih disukai, inspiratif, menyenangkan dan interaktif untuk digunakan dalam mata kuliah yang mengembangkan media pembelajaran (Hermansyah dkk., 2023). Dalam satu perangkat pembelajaran tersedia berbagai media yang berbeda-beda untuk digunakan dalam pembelajaran yang lebih menarik. Pemanfaatan teknologi diyakini berpotensi meningkatkan motivasi dan ketekunan mahasiswa dalam belajar. (Sumarsono & Anggaryani, 2022)

Berdasarkan uraian maka dicoba melakukan penelitian tentang efektifitas penerapan model *project based learning* pada mata kuliah media pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi digital sebagai sumber belajar. Penelitian mendorong mahasiswa menghasilkan produk media pembelajaran berupa buku digital dengan menghasilkan produk tersebut mahasiswa dapat menemukan pengetahuan baru dalam membuat media pembelajaran berbasis digital, sehingga dapat dikatakan penerapan model pembelajaran *project based learning* efektif meningkatkan hasil belajar mahasiswa (Hendraningrat & Fauziah, 2021; Khoiriyah dkk., 2022; Purnamasari dkk., 2020).

## **METODE PENELITIAN**

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian adalah pendekatan kuantitatif. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi experiment*. Menggunakan desain kelompok tunggal yaitu *one-group pretest-posttest design* dengan memberikan tes di awal (pre-test) sebelum perlakuan dan tes akhir (post-test) setelah perlakuan, kepada mahasiswa. (Sari & Siahaan, 2022) Kegiatan penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2023 di lingkungan FMIPAK Prodi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Manado. Populasi penelitian seluruh mahasiswa pendidikan fisika. Sampel penelitian menggunakan sampel purposive dengan jumlah 22 orang yaitu dengan pertimbangan tertentu menggunakan pandangan yang mempunyai hubungan erat dengan

karakteristik populasi yang sebelumnya sudah diketahui (Silaban dkk., 2022; Wibowo, 2014)

$$N - g = \frac{S_{pos} - S_{pre}}{S_{mak} - S_{pre}} \quad (1)$$

Keterangan :

$N - g$  = nilai gain  
 $S_{pos}$  = Skor posttest  
 $S_{pre}$  = Skor pretest  
 $S_{mak}$  = Skor maksimum

Instrument penelitian menggunakan tes uraian 10 butir soal pada topik media pembelajaran digital. Peningkatan pemahaman mahasiswa dinyatakan dalam presentase rata-rata skor gain yang dinormalisasi (N-gain) menggunakan tiga kriteria yang ada pada tabel. Untuk memperoleh data hasil penelitian, pembelajaran dilakukan model *project based learning*. Kemudian dilakukan eksperimen untuk memperoleh data penelitian. Data pengujian yang disesuaikan dengan metrik yang ada dianalisis sesuai dengan kriteria peningkatan masing-masing peserta. (Diana & Makiyah, 2021; Silaban dkk., 2022)

Tabel 1. Kriteria Indeks N-gain

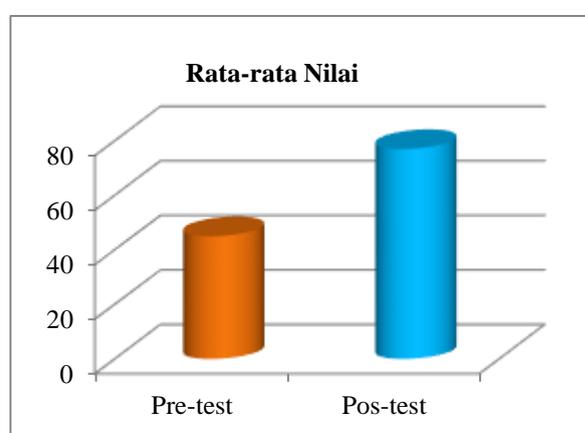
Besar Persentase	Kriteria
$g \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 < g < 0,70$	Sedang
$g \leq 0,30$	Rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan untuk mengetahui keefektifan model *project based learning* dalam proses pembelajaran. Untuk keefektifan model pembelajaran dilihat dari nilai hasil belajar mahasiswa. Pada awal pertemuan dilaksanakan pretest guna untuk mengetahui pengetahuan awal mahasiswa. Berikutnya dilakukan pembelajaran dengan model *project based learning*. Pada pertemuan akhir dilakukan post-test untuk mengetahui pemahaman mahasiswa setelah perlakuan (Guo dkk., 2020; Kingston, 2018). Untuk hasil pre-test diperoleh rata-rata sebesar 45. Sedangkan untuk post-test diperoleh rata-rata sebesar 77. Hal ini sejalan dengan penelitian Baran (Baran dkk., 2018) yang menyatakan bahwa hasil belajar mahasiswa dengan model *project based learning* mengalami peningkatan signifikan. Hal yang sama juga diungkapkan oleh Gunawan (Gunawan dkk., 2017) yang menyimpulkan bahwa keterlibatan siswa dalam pembelajaran berbasis proyek dengan bantuan teknologi komputer berpengaruh signifikan terhadap hasil tes dan mampu meningkatkan kreativitas mahasiswa dalam pembelajaran fisika.

Setelah diberi perlakuan, mahasiswa menunjukkan peningkatan pengetahuan yang signifikan. Hal ini terlihat dari skor rata-ratanya pada post-test mengalami peningkatan dibandingkan dengan pre-test. Hal ini membuktikan terjadinya peningkatan pemahaman tentang pembuatan media pembelajaran berbasis digital. Dalam pembelajaran berbasis proyek, mahasiswa cenderung lebih aktif dan antusias mengerjakan proyek yang diberikan (Fisher dkk., 2020; Kokotsaki dkk., 2016). Hal ini

membantu mereka menghasilkan produk yang lebih baik terkait proyek mereka. Ini juga menandakan tingkat kreativitas yang lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Meyer (Meyer, 2015) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek memiliki pengaruh positif pada pengembangan kecakapan hidup siswa di tingkat kelas 6-12 dan membantu mempersiapkan mereka untuk sukses dalam komunitas dan ekonomi global abad ke-21. Pembelajaran berbasis proyek sudah terkenal metode untuk menerapkan kompetensi kognitif dan untuk menciptakan lingkungan belajar yang fleksibel, dan mampu untuk siswa berprestasi yang prestasi belajarnya rendah (Mergendoller & Thomas, 2005). Penelitian Eichol (Eickholt dkk., 2019) juga menunjukkan bahwa siswa menikmati kerja kelompok yang didukung oleh teknologi dan banyak siswa setuju bahwa ruang tersebut kondusif untuk pembelajaran mereka dan membantu mereka dengan mudah berinteraksi dengan teman sebaya.



Gambar 1. Rerata pre-test dan post-test

Setelah didapatkan data nilai pengetahuan awal dan akhir, berikutnya dilakukan analisis efektivitas penggunaan model pembelajaran dengan melakukan uji n-gain. Hasil analisa n-gain dituangkan dalam tabel berikut :

Tabel 2. Data N-gain setiap kriteria

Besar Persentase	Kriteria	Jumlah
$g \geq 0,70$	Tinggi	2
$0,30 < g < 0,70$	Sedang	21
$g \leq 0,30$	Rendah	0

Hasil analisa N-gain diperoleh sebesar 0,57 dengan kategori efektivitas sedang. Dari tabel 2 menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman mahasiswa pada kategori tinggi sebanyak 2, sedang 21 dan rendah 0. Terdapat peningkatan yang besar pada pre-test dan post-test, maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek dapat membuat hasil belajar mahasiswa semakin meningkat. Hal itu dikarenakan mahasiswa langsung menemukan pengetahuan baru lewat produk media pembelajaran digital yang dihasilkan.

Pembuatan produk menjadikan mahasiswa semakin memahami proses pembuatan media pembelajaran berbasis digital. Penelitian sejalan penelitian sebelumnya seperti pada Rahayu dan Putri (Rahayu & Putri, 2021)

membahas tentang proyek pembuatan salad dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam pembelajaran berbasis proyek siswa dapat belajar secara kolaboratif. Pembelajaran ini membantu mereka memecahkan masalah. Oleh karena itu, siswa tidak hanya memahami ilmunya saja tetapi juga memanfaatkannya dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh May Sari (Sari & Siahaan, 2022) dan Herawati (Herawati dkk., 2019) pembelajaran berbasis proyek memperoleh peningkatan hasil belajar mahasiswa. Selain itu dapat juga meningkatkan keaktifan dan semangat belajar mahasiswa untuk memperoleh hasil belajar yang tinggi (Utama & Sukaswanto, 2020; Yufriзал, 2021).

Penelitian lain yang dilakukan Chan Lin (ChanLin, 2008) mengenai pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran berbasis proyek juga menunjukkan bahwa seluruh siswa yang mengikuti proyek mampu mencapai tujuan proyeknya yang terlihat dari pencapaiannya terkait pengembangan keterampilan dan kemampuan untuk menyintesis dan menguraikan pengetahuan, sikap positif mereka untuk berpartisipasi dalam eksplorasi ilmiah, dan kesediaan mereka untuk menggunakan teknologi untuk melakukan dan melaporkan penelitian mereka. Husein, Herayanti & Gunawan (Husein dkk., 2015) juga mempunyai kesimpulan yang sama tentang model pembelajaran ini menyatakan model pembelajaran dengan bantuan multimedia interaktif dapat membantu siswa dalam penguasaan konsep fisika dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian penerapan model pembelajaran berbasis proyek pada mata kuliah media pembelajaran program pendidikan fisika dapat dinyatakan efektif dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa ditandai dengan nilai n-Gain sebesar 0,57 termasuk dalam kategori sedang. Persentase rata-rata pre-test dan pos-test menunjukkan peningkatan dari 45 menjadi 77 dan untuk peneliti selanjutnya diharapkan mampu menggali lebih jauh faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pemahaman mahasiswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adinugraha, F. (2018). Model Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Mata Kuliah Media Pembelajaran. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 3(1). <https://doi.org/10.30998/sap.v3i1.2728>
- Amanullah, M. A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Flipbook Digital Guna Menunjang Proses Pembelajaran Di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran*, 8(1), 37. <https://doi.org/10.24269/dpp.v0i0.2300>
- Baran, M., Maskan, A., & Yasar, S. (2018). Learning Physics through Project-Based Learning Game Techniques. *International Journal of Instruction*, 11(2), 221–234.
- ChanLin, L. (2008). Technology integration applied to project-based learning in science. *Innovations in*

Parno, S. M., dkk: Efektifitas Penerapan Model *Project...*

- education and teaching international*, 45(1), 55–65.
- Darmayanti, R., Sugianto, R., Baiduri, B., Choirudin, C., & Wawan, W. (2022). Digital comic learning media based on character values on students' critical thinking in solving mathematical problems in terms of learning styles. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 49–66.
- Diana, R., & Makiyah, Y. S. (2021). Efektivitas Lembar Kerja Mahasiswa (LKPD) Berbasis Model Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah pada Materi Interferensi celah Ganda. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(1), 48–54.
- Eickholt, J., Jogiparthi, V., Seeling, P., Hinton, Q., & Johnson, M. (2019). Supporting project-based learning through economical and flexible learning spaces. *Education Sciences*, 9(3), 212.
- Fisher, D., Kusumah, Y., & Dahlan, J. (2020). *Project-based learning in mathematics: A literatur review*. 1657(1), 012032.
- Geng, S., Law, K. M. Y., & Niu, B. (2019). Investigating self-directed learning and technology readiness in blending learning environment. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 17. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0147-0>
- Gunawan, G., Sahidu, H., Harjono, A., & Suranti, N. M. Y. (2017). The effect of project based learning with virtual media assistance on student's creativity in physics. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 36(2), 167–179.
- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102, 101586. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>
- Helsa, Y., & Kenedi, A. K. (2019). Edmodo-Based Blended Learning Media in Learning Mathematics. *Journal Of Teaching And Learning In Elementary Education (JTLEE)*, 2(2). <https://doi.org/10.33578/jtlee.v2i2.7416>
- Hendraningrat, D., & Fauziah, P. (2021). Media Pembelajaran Digital untuk Stimulasi Motorik Halus Anak Usia Dini. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(1), 58–72. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i1.1205>
- Herawati, A., Chandra, D. T., Jauhari, A., & Utari, S. (2019). *Profil Keterampilan Abad 21 (4C's) Siswa SMA Pada Materi Suhu dan Kalor Melalui Model Project Based Learning (PJBL)*.
- Hermansyah, S., Nasmilah, N., Pammu, A., Saleh, N. J., Huazheng, H., & Congzhao, H. (2023). Socialization Making Media Learning Interactive E-Module based Flipbook in Elementary School 4 Maiwa. *Pengabdian: Jurnal Abdimas*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.55849/abdimas.v1i1.117>
- Husein, S., Herayanti, L., & Gunawan, G. (2015). Pengaruh penggunaan multimedia interaktif terhadap penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi suhu dan kalor.

- Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(3), 221–225.
- Khoiriyah, E. S., Florentinus, T. S., & Yuniastuti, A. (2022). *The Development of 3D Pageflip Professional-based Pregnancy Care E-Module on Midwifery Students' Motivation and Learning Outcomes*: 6th International Conference on Science, Education and Technology (ISET 2020), Semarang, Indonesia. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211125.016>
- Kingston, S. (2018). Project Based Learning & Student Achievement: What Does the Research Tell Us? PBL Evidence Matters, Volume 1, No. 1. *Buck institute for education*.
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving schools*, 19(3), 267–277.
- Mahulae, P. S., Sirait, M., & Sirait, M. (2017). The effect of inquiry training learning model using PhET media and scientific attitude on students' science process skills. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 7(5), 24–29.
- Mahulae, P., & Sirait, M. (t.t.). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Hukum Newton Di Kelas X Sma St. Thomas 3 Medan TP 2014/2015. *INPAFI (Inovasi Pembelajaran Fisika)*, 5(2).
- Mergendoller, J. R., & Thomas, J. W. (2005). Managing project based learning: Principles from the field. *Retrieved June, 14, 2005*.
- Meyer, K. A. (2015). *Students' perceptions of life skill development in project-based learning schools*. Minnesota State University, Mankato.
- Mulyaningsih, N. N., & Saraswati, D. L. (2017). Penerapan Media Pembelajaran Digital Book Dengan Kvisoft Flipbook Maker. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(1), 25. <https://doi.org/10.24127/jpf.v5i1.741>
- Purnamasari, R., Suchyadi, Y., Karmila, N., Nurlala, N., Mirawati, M., Handayani, R., Indriani, R. S., Anwar, W. S., & Kurnia, D. (2020). *Student Center Based Class Management Assistance Through The Implementation Of Digital Learning Models And Media*. 02(02).
- Puspitasari, A. D. (2019). *Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak Dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA*. 7(1).
- Sari, M., & Siahaan, S. M. (2022). Keefektifan Pengajaran Fisika Menggunakan Modul Elektronik Berbasis Multirepresentasi di SMA Negeri 15 Palembang. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(2), 151. <https://doi.org/10.24127/jpf.v10i2.5263>
- Silaban, A., Triwiyono, T., Panda, F. M., Virman, V., & Lasmono, P. G. D. (2022). Peningkatan Kemampuan Multi-Representasi Dalam Pembelajaran Kooperatif Menggunakan E-Learning. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 11(2), 106. <https://doi.org/10.24114/jpf.v11i2.38820>
- Sumarsono, L. M. A., & Anggaryani, M. (2022). Pengembangan E-book Menggunakan Kvisoft Flipbook Maker untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Fluida Statis. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 11(2), 24–32. <https://doi.org/10.26740/ipf.v11n2.p24-32>
- Utama, K. O. D., & Sukaswanto, S. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Dan Keaktifan Belajar Siswa Di Smk Negeri 1 Ngawen. *Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif*, 2(2), 79–92. <https://doi.org/10.21831/jpvo.v2i2.33560>
- Wibowo, W. S. (2014). *Implementasi Model Project-Based Learning (PJBL) Dalam Pembelajaran Sains Untuk Membangun 4cs Skills Mahasiswa Sebagai Bekal Dalam Menghadapi Tantangan Abad 2*.
- Yufrizal, H. (2021). The impact of project based-CLIL on students' english proficiency. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 15(1), 11–18. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v15i1.15692>
- Parno, S. M., dkk: Efektifitas Penerapan Model *Project...*