

# PENGGUNAAN LKPD BERBANTUAN SIMULASI PHET DALAM MODEL PBL UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA

<sup>1)</sup>Dinda Aulia Mardani, <sup>1)</sup>Septania Nur Farida, <sup>2)</sup>Bambang Supriadi, <sup>3)</sup>Sri Apriliyani

<sup>1)</sup>Pendidikan Profesi Guru, Universitas Jember

<sup>2)</sup>Pendidikan Fisika FKIP, Universitas Jember

<sup>3)</sup>SMA Negeri 1 Genteng

Email: [ppg.dindaauliamardani02@program.belajar.id](mailto:ppg.dindaauliamardani02@program.belajar.id)

## Abstract

*This research is a classroom action research with the aim of improving students' cognitive learning outcomes on alternative energy material. The subjects of this study were all 34 students of class X2 at SMAN 1 Genteng. Data collection techniques using observation methods, tests with cognitive test instruments, and documentation. Then the data was analyzed by descriptive quantitative. This research was conducted in two cycles. Each cycle consists of two meetings. The conclusion of this study is that the use of PBL model-based worksheets assisted by PhET simulations is proven to be effective in increasing students' cognitive learning outcomes. This is seen from the results of the average N-Gain scores in each cycle, namely I and II, which are 0.54 and 0.56. Both values are included in the medium category, but there is an increase.*

**Key words:** LKPD, Simulasi PhET, PBL

## PENDAHULUAN

Kegiatan pembelajaran fisika tidak hanya menjadikan siswa menguasai materi yang ditargetkan. Selain itu juga diarahkan dalam mengembangkan keterampilan proses yang berfungsi membantu dalam memecahkan permasalahan pada materi fisika (Fuad et al., 2018). Sehingga dengan proses yang baik akan menghasilkan hasil kognitif yang baik pula. Hasil belajar kognitif memiliki arti tingkat penguasaan siswa terhadap mata pelajaran yang mereka tempuh (Rahman & Nasryah, 2019). Selain itu juga hasil belajar kognitif merupakan penguasaan siswa terhadap sesuatu dalam kegiatan pembelajaran berupa pengetahuan maupun teori yang melibatkan pengetahuan dan juga pengembangan keterampilan intelektual (Magdalena et al., 2020). Adapun hasil belajar kognitif memiliki 6 aspek sesuai dengan taksonomi bloom yaitu mengingat atau C1, memahami atau C2, mengaplikasikan atau C3, menganalisis atau C4, mengevaluasi atau C5, dan membuat atau C6 (Krathwohl dalam Lilik Ayumniyya, 2021).

Berdasarkan hasil observasi di kelas X2 SMAN 1 Genteng diperoleh data sebagai berikut : (1) Hanya ada beberapa siswa yang aktif dalam setiap pembelajaran di kelas; (2) siswa belajar hanya berlatih soal fisika tanpa media pembelajaran; (3) praktikum fisika yang digunakan ialah praktik secara langsung di laboratorium fisika; (4) siswa masih kesulitan menyelesaikan soal-soal evaluasi di buku paket; (5) nilai rata-rata awal siswa dalam mengerjakan soal kognitif sesuai dengan CP energi alternatif yaitu 44,7 sedangkan KKM di sekolah adalah 80. Hasil wawancara dari guru, kebanyakan siswa pasif dalam pembelajaran.

Penggunaan LKPD berbantuan PhET pada pembelajaran fisika merupakan media yang sangat mudah diakses tanpa batas waktu. LKPD yang berisi panduan dan evaluasi dapat membantu siswa lebih efektif dalam menggunakan PhET *simulation*. Adapun di penelitian sebelumnya bahwa LKPD berbantuan PhET dapat meningkatkan hasil belajar

siswa pada materi fisika (Mahtari et al., 2020; Usada & Hakim, 2022). Selain itu juga LKPD berbantuan PhET juga dapat meningkatkan keterampilan proses sains pada siswa (Haryadi & Pujiastuti, 2020). LKPD PhET *simulation* dalam materi usaha energi dapat meningkatkan berpikir kritis siswa dengan nilai N-gain berkategori tinggi dan meningkatkan hasil belajar kognitif siswa (Ginting & Sidabutar, 2022; Pratiwi & Wiguna, 2022). Sehingga dapat diketahui bahwa LKPD berbantuan PhET selain dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa, namun juga dapat meningkatkan tingkat berpikir kritis siswa.

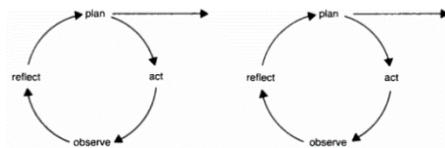
Hasil penelitian sebelumnya tentang model PBL dengan media PhET *simulation* terhadap hasil belajar kognitif siswa yaitu sangat baik (Novita et al., 2023). Model PBL disertai dengan PhET *simulation* juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi fisika (Hawa et al., 2021). LKPD berbasis PhET dalam model PBL dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan pemahaman konsep pada materi fisika (Sri Ainun, 2022). LKPD berbasis model *Problem Based Learning* berbantuan simulasi PhET ini dirancang untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. Model PBL merupakan model pembelajaran yang inovatif dan menjadikan siswa sebagai pusat dalam kegiatan pembelajaran (Hidayat & Ihsan, 2020). Model PBL ialah model pembelajaran dimana siswa menyelesaikan masalah yang ada di dunia nyata untuk belajar berpikir kritis dan mendapatkan pengetahuan serta konsep dari materi pelajarannya (Ramadani & Nana, 2020). Di awal kegiatan LKPD dalam model PBL ini siswa diberikan suatu permasalahan yang sering dijumpai di kehidupan sehari-hari (Kiromah et al., 2020). Kemudian permasalahan tersebut juga dianalisis melalui praktikum simulasi PhET untuk tahu secara matematis dan fisisnya. Adapun sintaks model PBL yaitu pertama orientasi siswa pada masalah, kedua mengorganisasi siswa untuk belajar, ketiga membimbing penyelidikan

individual maupun kelompok, keempat mengembangkan dan menyajikan hasil, kelima yaitu mengevaluasi proses pemecahan masalah (Wood, 2008). Model PBL yang diterapkan menjadikan pembelajaran tidak hanya berfokus pada hasil saja, namun juga dalam prosesnya. Dengan menggunakan LKPD berbantuan PhET dengan model PBL siswa juga aktif dalam proses pembelajaran. Hal tersebut karena, pada pembelajaran *Problem Based Learning* guru merupakan fasilitator pembelajaran (Lukky et al., 2019).

Penelitian tindakan kelas (PTK) merupakan penelitian yang dilakukan melalui refleksi diri untuk memperbaiki proses pembelajaran di kelas (Mettetal, 2003). Penelitian tindakan kelas dilakukan karena masalah terkait proses pembelajaran dan juga hasil dari pembelajaran. PTK memiliki karakteristik bahwa guru peduli kemudian sadar akan masalah, lalu menemukan masalah (Anjani Putri Belawati Pandiangan, 2019). Karakteristik lain terkait PTK yaitu dilakukan di pembelajaran kelas sendiri (Erman Ar, 2014). Adapun manfaat PTK oleh guru yaitu mengoreksi dan merevisi pembelajaran untuk lebih baik kedepannya (Leon, 2021). Kemudian manfaat untuk guru yaitu melakukan eksperimen, menghasilkan karya, dan memiliki rasa kepuasan atau percaya diri. Manfaat penelitian tindakan kelas untuk siswa yaitu sebagai revisi proses, peningkatan kualitas, dan perbaikan hasil belajar siswa (Prasetyo, 2021). Kemudian manfaat PTK untuk sekolah yaitu sebagai inovasi pengembangan sekolah dan mengubah sosialisasi atau suasana yang baik di sekolah (Ode Balawa & Badara, 2010).

Pengkondisikan penelitian tindakan kelas yaitu sebagai kebebasan bagi guru, komitmen inovasi, transparansi saling percaya, dan minimalisasi birokrasi (Totok Sukardiyono, 2015). Desain penelitian ini yaitu model siklus yang dikembangkan Kemmis dan Taggart. Alur dari PTK yang diterapkan di penelitian ini yaitu perencanaan (*plan*), pelaksanaan (*act*),

pengamatan (*observe*), dan refleksi (*reflect*) (Asrori & Rusman, 2020). Pada tahapan perencanaan yaitu dilakukan identifikasi masalah, analisis masalah, merumuskan masalah, dan rencana perbaikan. Tahapan selanjutnya yaitu pelaksanaan tindakan yang merupakan persiapan pelaksanaan dan dilaksanakan pembelajaran. Kemudian tahapan observasi yaitu dilakukan pengamatan dan dokumentasi penelitian. Tahap terakhir yaitu refleksi, pada tahapan ini menganalisis catatan guru dan siswa untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan pada pembelajaran yang dilakukan. Kemudian hasil dari refleksi dilakukan rencana tindak lanjut untuk dilakukan siklus berikutnya. Setelah itu dilakukan penulisan laporan. Daur siklus PTK seperti pada Gambar 1 berikut.



**Gambar 1.** Daur siklus PTK (Sumber: Sunaryo Romli, 2020).

Berdasarkan permasalahan-permasalahan tersebut dan tuntutan Kurikulum Merdeka, maka peneliti mengambil tindakan dalam pembelajaran di kelas dengan menggunakan LKPD berbasis model PBL berbantuan simulasi PhET. Tujuannya yaitu meningkatkan hasil belajar kognitif siswa kelas X2 di SMAN 1 Genteng pada materi energi alternatif topik bentuk energi dan perubahan energi.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu penelitian tindakan kelas. Penelitian ini dilaksanakan melalui pra siklus dan 2 siklus perbaikan. Subyek penelitian adalah siswa kelas X2 dengan jumlah 34 orang. Objek penelitian ini adalah hasil belajar kognitif siswa dengan model PBL berbantuan simulasi PhET. Waktu penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023 yang

berlangsung bulan Maret 2023. Instrumen penelitian yang digunakan adalah *pretest* dan *posttest* kognitif materi Energi Alternatif.

Siklus 1 langkah pertama merupakan perencanaan. Pada langkah ini dilakukan analisis Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) fisika Fase E semester genap, menyiapkan LKPD berbantuan simulasi PhET, dan membuat soal *pretest* dan *posttest* 1. Langkah kedua merupakan pelaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD berbantuan simulasi PhET dalam model PBL dan memberikan *posttest* 1. Langkah ketiga yaitu pengamatan atau observasi. Kegiatan yang dilakukan yaitu dokumentasi untuk mendukung data-data observasi. Langkah keempat yaitu refleksi, kegiatan yang dilakukan adalah mengevaluasi kekuatan dan kelemahan yang ditemukan setelah diterapkannya penggunaan LKPD berbantuan simulasi PhET dalam model PBL. Kemudian melakukan rencana tindak lanjut hasil evaluasi yang akan dilaksanakan di siklus 2.

Pada siklus 2 langkah pertama yaitu perencanaan. Pada langkah ini dilakukan analisis LKPD berbantuan simulasi PhET, menganalisis sintaks model PBL, membuat soal *posttest* 2 dan membuat *power point* penguatan materi bentuk energi. Kemudian langkah kedua yaitu pelaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD berbantuan simulasi PhET dalam model PBL dan memberikan *posttest* 2. Kemudian langkah ketiga yaitu pengamatan atau observasi. Pada langkah ini yaitu kegiatan dokumentasi untuk mendukung data-data observasi dan tes yang sudah diperoleh sebelumnya. Langkah keempat yaitu refleksi, kegiatan yang dilakukan adalah mengevaluasi kekuatan dan kelemahan yang ditemukan setelah diterapkannya penggunaan LKPD berbantuan simulasi PhET dalam model PBL.

Metode analisis data penelitian ini menggunakan deskriptif kuantitatif. Deskriptif digunakan dengan tujuan mendeskripsikan kriteria skor siswa setelah

dilaksanakan pembelajaran (Nirfayanti & Nurbaeti, 2019). Analisis kuantitatif yaitu dengan menguji hasil *pretest* dan *posttest* yang telah diperoleh siswa. Kemudian nilai tersebut dianalisis dengan perhitungan Skor Gain ternormalisasi (Septi et al., 2023). Gain merupakan selisih antara nilai *pretest* dan *posttest* untuk menunjukkan kualitas peningkatan hasil belajar kognitif siswa (Yeni & Astuti, 2020). Skor N-Gain  $\langle g \rangle$  dihitung dengan rumus yang dikembangkan oleh Hake sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Kriteria nilai N-Gain yang digunakan patokan adalah sebagai berikut.

**Tabel 1.** Pembagian N-Gain Score ( $\langle g \rangle$ )

Pembagian N-Gain Score	
$\langle g \rangle$	Kriteria
$0 \leq \langle g \rangle < 0,30$	Rendah
$0,30 < \langle g \rangle \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < \langle g \rangle \leq 1,00$	Tinggi

(Sumber: (Hake, 1998))

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Topik yang dipelajari siswa kelas X di semester genap ini yaitu Energi Alternatif. Acuan Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) berpatokan pada Kurikulum Merdeka (Kemdikbud, 2022). Pada topik energi alternatif terdapat tiga bagian materi (Iman Nurzaman, 2021). Pertama yaitu usaha, energi, bentuk-bentuk energi dan perubahannya. Kemudian materi kedua yaitu hukum kekekalan energi dan konversi energi. Materi yang ketiga yaitu sumber-sumber energi.

Siklus I pada penelitian ini dilaksanakan sebanyak dua kali pertemuan dengan materi yang dipelajari siswa adalah usaha, energi, bentuk-bentuk energi dan perubahannya. Siklus II dilaksanakan sebanyak dua kali pertemuan dengan materi yang dipelajari yaitu Hukum Kekekalan Energi dan Konversi Energi. Kegiatan belajar mengajar dilakukan oleh peneliti

dengan bantuan rekan sejawat sebagai pengamat (*observer*).

*Pretest* dilakukan pada hari Jumat 17 Maret, dengan pemberian soal kognitif tentang usaha, energi, bentuk-bentuk energi dan perubahannya. Soal-soal yang diberikan merupakan soal pilihan ganda. Siklus I pertemuan pertama dilakukan pada Rabu, 22 Maret 2023 yaitu membahas materi usaha, energi, bentuk-bentuk energi dan perubahannya. Siswa melakukan praktikum PhET tentang bentuk energi dan perubahannya sesuai LKPD. Pembelajaran dilakukan sesuai sintaks PBL. Siklus I pertemuan kedua dilaksanakan pada hari Jumat 24 Maret 2023 membahas LKPD yang sudah dikerjakan dan mempresentasikannya. Kemudian peneliti menyebarkan *posttest* kesatu.

Siklus II pertemuan pertama dilaksanakan 29 Maret 2023 membahas materi hukum kekekalan energi dan konversi energi. Siswa mengerjakan LKPD PhET tentang pemain ski yang berhubungan dengan materi hukum kekekalan Siklus II pertemuan kedua dilaksanakan 31 Maret 2023, yaitu siswa mempresentasikan hasil LKPD PhET yang sudah dikerjakan. Kemudian peneliti membagikan *posttest* kedua untuk siswa. Data yang dihasilkan kemudian dihitung dengan skor Gain Ternormalisasi. Tabel 2 berikut menunjukkan sajian analisis data untuk setiap siklus.

**Tabel 2.** Hasil analisis siklus I dan siklus II

Indikator	Siklus I		Siklus II	
	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>
Rata-rata kelas	44,7	70,3	70,3	84,8
Skor tertinggi	76	92	92	96
Skor terendah	32	72	72	72
N-gain	0,54		0,56	
Kriteria	Sedang		Sedang	

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa rata-rata nilai *pretes* siklus I yaitu

44,7 kemudian setelah melakukan pembelajaran dengan LKPD berbantuan PhET dalam model PBL rata-rata kelas menjadi 70,3. Nilai N-Gain yang didapatkan yaitu 0,54 atau masuk di kriteria sedang. Kemudian pada siklus II diketahui bahwa rata-rata nilai *pretes* yaitu 70,3 kemudian setelah melakukan pembelajaran dengan LKPD berbantuan PhET dalam model PBL rata-rata kelas menjadi 84,8. Nilai N-Gain yang didapatkan yaitu 0,56 atau masuk di kriteria sedang. Kedua siklus memiliki N-Gain dengan kriteria sedang, namun terjadi peningkatan yaitu dari 0,54 menjadi 0,56.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan LKPD berbantuan PhET dalam model *Problem Based Learning* mampu mencapai Capaian Pembelajaran dalam topik Energi Alternatif sesuai alokasi waktu yang ditetapkan. LKPD berbantuan PhET ini juga dilaksanakan sesuai model PBL ketika pembelajaran. Siswa juga diarahkan untuk melakukan percobaan PhET terkait topik energi alternatif guna membuktikan hipotesis yang sudah mereka buat terkait masalah yang disajikan. Penelitian ini didasarkan pada penelitian sebelumnya yaitu terkait efektifitas model PBL berbantuan PhET, penerapan model PBL berbantuan PhET, Pengaruh model PBL dengan media PhET pada hasil belajar siswa (Hawa et al., 2021; Novita et al., 2023; Ramadani & Nana, 2020)

#### SIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan LKPD berbantuan simulasi PhET dalam model *Problem Based Learning* dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa kelas X2 SMAN 1 Genteng pada materi energi alternatif sesuai dengan kurikulum terbaru yaitu Kurikulum Merdeka. Hal tersebut diketahui dari peningkatan skor N-gain dalam setiap siklusnya dengan kategori sedang. Pada siklus I skor n-gain yaitu 0,54 kemudian pada siklus II skor n-gain yaitu 0,56. Saran pada penelitian ini yaitu bagi penelitian

selanjutnya yaitu penggunaan simulasi PhET dalam pembelajaran dapat dieksplorasi lebih jauh guna meningkatkan keterampilan siswa seperti keterampilan proses sains dan meningkatkan kemampuan kognitif lainnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Asrori, & Rusman. (2020). Classroom Action Reserach Pengembangan Kompetensi Guru. *Pena Persada*.
- Erman Ar, H. S. (2014). Penelitian Tindakan Kelas (Classroom Action Research). *Universitas Pendidikan Indonesia*.
- Fuad, I. N., Astutik, S., & Gani, A. A. (2018). Pengembangan Lks Berbasis Kolaboratif Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Pada Siswa Di Man 3 Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Jember*.
- Ginting, F. B., & Sidabutar, H. (2022). Development Of Lkpd Assisted By Phet Simulation On Material Form Of Energy And Their Changes To Improve Creative Thinking Ability Of Students At Smp Negeri 2 Sunggal. *Jurnal Arka Institute* 1(9).
- Hake. (1998). Learning Effectivity Criteria. [https://www.researchgate.net/figure/Learning-Effectivity-Criteria-Hake-1998\\_Tbl2\\_272693056](https://www.researchgate.net/figure/Learning-Effectivity-Criteria-Hake-1998_Tbl2_272693056)
- Haryadi, R., & Pujiastuti, H. (2020). Phet Simulation Software-Based Learning To Improve Science Process Skills. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1521(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022017>
- Hawa, A. A., Supriadi, B., & Prastowo, S. H. B. (2021). Efektivitas Pengembangan Perangkat

- Pembelajaran Model Pbl Berbantuan Simulasi Phet Pada Materi Termodinamika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Orbita: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 7(2), 327. <https://doi.org/10.31764/Orbita.V7i2.6041>
- Hidayat, D. M. C., & Ihsan, I. R. (2020). Desain Pembelajaran Model Problem-Based Learning Terkait Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Dan Adversity Quotient Peserta Didik. *Mathema: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 1. <https://doi.org/10.33365/Jm.V2i2.731>
- Iman Nurzaman. (2021). Final Atp Fase E Dan F. In *Kemendikbud*.
- Kemdikbud. (2022). Cp & Atp - Fisika Sd-Sma. <https://guru.kemdikbud.go.id/kurikulum/referensi-penerapan/capaian-pembelajaran/sd-sma/fisika/>
- Kiromah, A., Sudarti, S., & Rohatin, R. (2020). Analisis Aktivitas Belajar Siswa Pada Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Problem Based Learning Dengan Pendekatan Stem (Pokok Bahasan Gaya Dan Hukum Newton). *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 9(4), 165–168. <https://doi.org/10.19184/jpf.v9i4.17983>
- Leon. (2021). Penelitian Tindakan Kelas: Teori Dan Penerapannya. *Google Books Ptk*.
- Lilik Ayumniyya, W. S. (2021). Profil Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Sma Dalam Pemecahan Masalah Pada Materi Hukum Newton. *Ipj: Inovasi Pendidikan Fisika*, 10(1), 51.
- Lukky, F., Kartono., & Supriyadi. (2019). Peran Tutor Feedback Dalam Model Pbl Pada Pencapaian Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau Dari Gaya Kognitif. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 02, 533–539.
- Magdalena, I., Fajriyati, I. N., Rasid, E. A., & Diasty, N. T. (2020). Tiga Ranah Taksonomi Bloom Dalam Pendidikan. *Edisi: Jurnal Edukasi Dan Sains*, 2(1), 132–139.
- Mahtari, S., Wati, M., Hartini, S., Misbah, M., & Dewantara, D. (2020). The Effectiveness Of The Student Worksheet With Phet Simulation Used Scaffolding Question Prompt. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1422(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1422/1/012010>
- Mettetal, G. (2003). Essays On Teaching Excellence Improving Teaching Through Classroom Action Research. *Action Research*, 14(7), 2002–2003.
- Nirfayanti, & Nurbaeti. (2019). Pengaruh Media Pembelajaran Google Classroom Dalam Pembelajaran Analisis Real Terhadap Motivasi Belajar Mahasiswa. *Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(1), 50–59.
- Novita, N., S, I. T. A., & Fatmi, N. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Pbl Dengan Media Phet Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa. *Journal On Education*, 5(3), 6092–6100. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i3.1375>
- Ode Balawa, L., & Badara, A. (2010). Penelitian Tindakan Kelas. *Kemendiknas Republik Inonesia*.
- Pandiangan, A.P.B. (2019). Penelitian Tindakan Kelas: Sebagai Upaya

- Peningkatan Kualitas Pembelajaran .  
Cv Budi Utama.
- Prasetyo, A. H. (2021). Mahir Menguasai Ptk (Penelitian Tindakan Kelas) Dalam 20 Hari. *Googles Books Manfaat PTK*
- Pratiwi, A. S., & Wiguna, F. A. (2022). Analisis Efektivitas Lkpd Berbasis Phet Simulation Terhadap Pemahaman Siswa Smp Materi Bentuk Dan Perubahan Energi. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Sains*, 5.
- Rahman, A. A., & Nasryah, C. E. (2019). Evaluasi Pembelajaran. In *Uwais Inspirasi Indonesia*.
- Ramadani, E. M., & Nana. (2020). Penerapan Problem Based Learning Berbantuan Virtual Lab Phet Pada Pembelajaran Fisika Guna Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Sma *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online (Jpft)*, 8(1), 87–92.
- Septi, S., Pratiwi, D., Prihandono, T., Nuraini, L., & Rozak, A. (2023). Analisis Efektivitas Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Fluida Statis Bangunan Keramba Ikan Pada Siswa Sma Negeri 5 Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 11(4), 165–173. <https://doi.org/10.19184/jpf.v11i4.36271>
- Sri Ainun, W. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Model Problem Based Learning Berbantuan Simulasi Phet Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik. *Jurnal HamzanWadi*
- Sunaryo Romli. (2020). Gambar 1. Daur Siklus Ptk. *Download Scientific Diagram.Researchgate*.
- Totok Sukardiyono. (2015). Pengertian, Tujuan, Manfaat, Karakteristik, Prinsip, Dan langkah-Langkah Penelitian Tindakan Kelas. In *Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Usada, N. I., & Hakim, A. (2022). Implementasi Media Pembelajaran Fisika Berupa Lkpd Phet Simulation Pada Materi Listrik Arus Searah. *Jurnal Pendidikan Fisika UPI*.7.
- Wood, D. F. (2008). Problem Based Learning. *Bmj*, 336(7651), 971. <https://doi.org/10.1136/bmj.39546.716053.80>
- Yeni, & Astuti, P. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Group Investigation Dengan Advance Organizer Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Keterampilan Pemecahan Masalah Pada Siswa Smp. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(2), 83–90. <https://doi.org/10.47492/jip.v1i2.53>