

PENINGKATAN AKTIVITAS DAN HASIL BELAJAR FISIKA KELAS XI DI SMAN 2 JEMBER MELALUI MODEL *PBL* BERBANTUAN E-LKPD

Helmi Alfiaturrohman^{*1)}, Subiki²⁾, Bambang Supriadi³⁾
^{1,2,3)}Prodi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Jember, Jawa Timur, Indonesia.

**Corresponding author*

e-mail: Helmyalfy40@gmail.com¹⁾

Article history:

Submitted: Feb. 26th, 2024; Revised: March 20th, 2024; Accepted: April 14th, 2024; Published: Oct. 10th, 2024

ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang optimalisasi model PBL berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) untuk meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar siswa kelas XI 5 di SMAN 2 Jember. Penelitian ini dimotivasi oleh kekurangan aktivitas siswa dan hasil pembelajaran fisika, serta implementasi kurikulum merdeka berbasis PBL yang belum optimal. Dengan menerapkan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK), penelitian ini dilakukan di SMAN 2 Jember pada tahun akademik 2023/2024. Hasil penelitian menjelaskan adanya peningkatan aktivitas keterlibatan siswa dan hasil belajar fisika yang signifikan melalui penerapan PBL berbantuan E-LKPD. Pada siklus pertama, aktivitas belajar siswa mencapai 76,97%, meningkat menjadi 85,19% pada siklus kedua yang dikategorikan sangat aktif. Secara bersamaan, hasil belajar siswa juga meningkat, dengan nilai rerata naik dari 81,48 pada *posttest* siklus pertama menjadi 93,89 pada *posttest* siklus kedua. Sebagai kesimpulan, penelitian ini mengonfirmasi bahwa penerapan model PBL dengan E-LKPD efektif meningkatkan keterlibatan siswa dan hasil belajar dalam pembelajaran fisika.

Kata Kunci: model PBL; E-LKPD; aktivitas belajar; hasil belajar fisika

PENDAHULUAN

Pembelajaran sains, khususnya fisika, memberikan ruang bagi siswa untuk eksplorasi konsep secara proaktif, dalam bentuk perorangan maupun berkelompok. Abriani dan Nursalam (2016) menegaskan bahwa pelajaran fisika memfasilitasi siswa dalam menemukan konsep materi secara mandiri, menciptakan landasan yang lebih kokoh untuk pemahaman fisika yang mendalam. Nuraini et al., (2018) menambahkan bahwa keterlibatan siswa selama proses pembelajaran berpengaruh positif pada hasil belajar.

Namun, pembelajaran fisika seringkali dihadapkan pada beberapa permasalahan, seperti kompleksitas materi, profesionalisme guru, fasilitas sekolah yang kurang memadai, dan ketidaksesuaian

kurikulum dengan kebutuhan siswa (Agustinaningsih, 2023). Faktor *internal* dan *eksternal*, seperti kemampuan siswa, minat belajar, dan kualitas pengajar, turut mempengaruhi kesulitan belajar dalam fisika (Daun et al., 2020).

Dalam konteks pembelajaran fisika, aktivitas belajar menjadi krusial untuk memahami konsep dan menerapkannya dalam pemecahan masalah fisika sehari-hari (Kusuma et al., 2023). Pada kurikulum merdeka, model PBL menjadi merupakan alternatif pendekatan yang efektif dan selaras dengan kurikulum merdeka. Satriawan et al., (2020) menunjukkan bahwa PBL menghadirkan masalah kontekstual yang mendorong siswa untuk aktif mencari solusi rasional dan autentik. Dengan menggunakan masalah

kontekstual, siswa dapat lebih terlibat dalam pembelajaran dan memahami keterkaitan antara fisika dengan kehidupan sehari-hari (Selvianiresa & Prabawanto, 2017). Tujuan pembelajaran siswa pada dasarnya adalah membimbing siswa untuk mengembangkan pengalaman dan mampu merumuskan masalah (Puspitasari et al., 2020)

Di era digital, penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) menjadi semakin penting. E-LKPD menyediakan platform untuk menyimpan, pengiriman tugas, dan umpan balik nilai siswa secara elektronik (Basuki & Ramadhan, 2023). E-LKPD juga merupakan salah satu bahan ajar yang mampu melibatkan peserta didik untuk proaktif dalam pembelajaran (Monica et al., 2023).

Ilmu pengetahuan dan teknologi memiliki hubungan yang tak terpisahkan. Sains adalah dasar untuk mencari pemahaman dan pengetahuan, sedangkan teknologi adalah penerapan ilmu pengetahuan dan dikembangkan untuk menghasilkan alat, teknik, mesin, dan peralatan (Sianturi & Simbolon, 2021). Penggunaan teknologi dalam pendidikan memberikan kemudahan dalam penggunaan berbagai media, alat administrasi, dan sumber belajar (Lestari et al., 2018).

Observasi awal di SMAN 2 Jember mengindikasikan kurangnya aktivitas belajar siswa, yang mengakibatkan menurunnya hasil belajar fisika. aktivitas belajar didefinisikan sebagai serangkaian tindakan yang dilakukan oleh siswa untuk memperoleh dan memahami pelajaran (Fathurohman & Lutfi, 2022). Secara umum, pembelajaran seringkali

berorientasi pada guru, bukan pada siswa. Kemampuan bekerja ilmiah penting untuk dikembangkan agar dapat mengembangkan dan menggunakan pola pikir tingkat tinggi melalui alternative pemecahan masalah dan mengembangkan berpikir kritis yang tertanam dalam berbagai proses kinerja ilmiah (Susilo et al., 2018). Dalam konteks kurikulum merdeka, guru diharapkan untuk kreatif dalam mengajar fisika, dan model PBL menjadi solusi yang potensial. Model PBL berbantuan E-LKPD menjanjikan fleksibilitas dan umpan balik langsung, namun perlu dioptimalkan.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menyatakan bahwa terjadi kenaikan hasil belajar siswa ketika menggunakan model PBL (Isma et al., 2021; Robiyanto, 2021). Penelitian dari Firtsanianta dan Khofifah, (2022) menyatakan bahwa E-LKPD dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa. Yang terakhir, Penelitian yang dilakukan oleh Febrianti et al., (2023); Prayitno et al., (2021); Sinuraya & Frisnoiry, (2022) menyatakan bahwa model PBL berbantuan PBL dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan model PBL berbantuan E-LKPD dalam meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa kelas XI di SMAN 2 Jember. Masalah penelitian mencakup peningkatan aktivitas dan hasil belajar fisika. Dengan demikian, penelitian ini diarahkan untuk mendeskripsikan peningkatan aktivitas dan hasil belajar fisika siswa kelas XI 5 di SMAN 2 Jember setelah mengikuti pembelajaran dengan model PBL berbantuan E-LKPD.

METODE

Penelitian dilakukan di SMAN 2 Jember kelas XI 5 tahun ajaran 2023/2024 semester gasal. Penelitian ini menggunakan jenis Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan desain model Kemmis dan McTaggart. Terdapat dua siklus dalam setiap tindakannya dengan empat komponen siklus, yaitu perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi (Arikunto et al., 2015). Analisis data melibatkan wawancara dengan guru fisika, dokumentasi yang mencakup nama siswa dan nilai, serta tes hasil belajar siswa menggunakan pendekatan PTK dan rumus *N-gain*, dan lembar observasi keaktifan siswa digunakan untuk mengevaluasi partisipasi siswa selama pembelajaran. analisis data dilakukan pada tahap observasi disetiap siklusnya untuk menentukan efektivitas dan hasil pembelajaran.

Siklus Pertama

- a. Perencanaan
 - 1) Menentukan konsep materi fluida dinamis
 - 2) Menyiapkan modul ajar, E-LKPD, dan sumber belajar.
 - 3) Membentuk kelompok siswa
 - 4) Menyiapkan instrument penilaian dan observasi
- b. Tindakan
Melaksanakan pembelajaran menggunakan model PBL berbantuan E-LKPD
- c. Observasi
Mengumpulkan data melalui wawancara, dokumentasi, tes hasil belajar (*pretest-posttest*) yang akan dianalisis menggunakan rumus *N-gain* untuk melihat keefektifan model pembelajaran dan observasi aktivasi aktivitas siswa dengan indikator

memperhatikan guru (*visual activities*), mendengar dan menyimak penjelasan guru (*listening activities*), melakukan diskusi kelompok (*motor activities*), menyumbang ide dalam diskusi (*oral activities*), dan mencatat materi (*writing activities*) Paul B Deidrich (dalam Hanifah & Suhana, 2010).

Analisis data menggunakan rumus *N-gain* dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$N - gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

(Hake, 2002).

Interpretasi nilai *N-gain* disajikan dalam kriteria pada Tabel 1. berikut:

Tabel 1. Kriteria nilai *N-gain*

Nilai <i>g</i>	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,4 > g \geq 0,6$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(modifikasi Meltzer & David, 2002).

Adapun tafsiran efektivitas dari *N-gain*, dapat dilihat pada Tabel 2. berikut:

Tabel 2. Kategori tafsiran efektivitas *N-gain*

Persentase (%)	Tafsiran
<40	Tidak efektif
40-55	Kurang efektif
56-75	Cukup efektif
>76	Efektif

(Hake, 1999).

- d. Refleksi
Menganalisis hasil untuk menentukan efektivitas dan perbaikan pada siklus kedua.

Siklus Kedua

- a. Perencanaan
memperbaiki pembelajaran sesuai hasil refleksi siklus pertama
- b. Tindakan
Melakukan pembelajaran dengan perbaikan dari siklus I
- c. Evaluasi (observasi dan refleksi)
Mengumpulkan data dan menganalisis hasil untuk menilai efektivitas tindakan siklus kedua.

HASIL DAN PEMBAHASAN

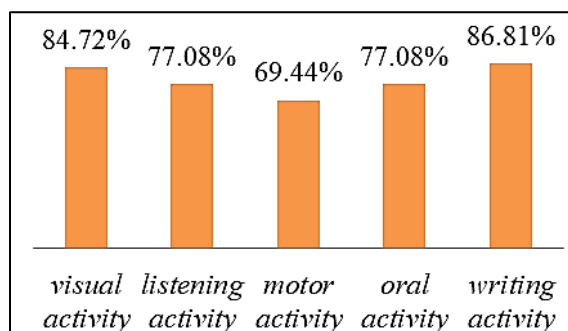
a. Hasil Siklus pertama

1) Aktivitas Belajar

Berdasarkan hasil pengamatan, rerata kriteria aktivitas belajar siswa adalah 76,97% seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3. dan dapat divisualisasikan dalam bentuk bagan seperti Gambar 1. Berikut :

Tabel 3. Persentase aktivitas belajar siswa

Indikator Aktivitas	Persentase	Kategori
<i>Visual activity</i>	84,72%	Sangat Aktif
<i>Lisening activity</i>	77,08%	Aktif
<i>Motor activity</i>	69,44%	Aktif
<i>Oral activity</i>	77,08%	Aktif
<i>Writing activity</i>	86,81%	Sangat Aktif
Rata-Rata	76,97%	Aktif



Gambar 1. Diagram persentase aktivitas belajar siswa

Penerapan model PBL berbantuan E-LKPD dalam siklus pertama menunjukkan peningkatan aktivitas siswa dari sebelumnya. aktivitas siswa yang tergolong aktif dengan rerata persentase 75,97% menunjukkan bahwa model ini dapat merangsang partisipasi siswa. Namun, perlu diperhatikan lagi untuk meningkatkan indikator tertentu seperti mendengar dan menyimak penjelasan guru (*listening activities*), melakukan diskusi kelompok (*motor activities*), menyumbang ide dalam diskusi (*oral activities*).

2) Hasil Belajar Siswa

Data hasil belajar siswa diperoleh pada tahap *pretest* dan *posttest* yang bertujuan melihat keberhasilan tindakan yang diberikan dngan menerapkan kriteria ketuntasan minimal 76. Data hasil belajar siswa pada tahap *pretest* dan *posttest* siklus pertama dapat dilihat pada Tabel 4. dan Tabel 5. berikut:

Tabel 4. Data hasil belajar siswa tahap *pretest*

No	Nama Siswa	Nilai	Keterangan
1	AAPJB	50	Tidak Tuntas
2	ABKT	53	Tidak Tuntas
3	AZA	57	Tidak Tuntas
4	AHM	63	Tidak Tuntas
5	AAR	53	Tidak Tuntas
6	AAF	67	Tidak Tuntas
7	AMH	53	Tidak Tuntas
8	BEA	57	Tidak Tuntas
9	BAS	43	Tidak Tuntas
10	DSM	47	Tidak Tuntas
11	DMNP	40	Tidak Tuntas
12	DAB	37	Tidak Tuntas
13	DDMNS	77	Tuntas
14	FA	50	Tidak Tuntas
15	FAPS	67	Tidak Tuntas
16	FAG	53	Tidak Tuntas
17	FSW	43	Tidak Tuntas
18	GC	60	Tidak Tuntas
19	HA	67	Tidak Tuntas
20	HA	83	Tuntas
21	JWY	37	Tidak Tuntas
22	KKP	60	Tidak Tuntas
23	KAS	67	Tidak Tuntas
24	KAG	70	Tidak Tuntas
25	MI	70	Tidak Tuntas
26	MR	50	Tidak Tuntas
27	MFF	57	Tidak Tuntas
28	MN	63	Tidak Tuntas
29	MRDA	47	Tidak Tuntas
30	NAK	57	Tidak Tuntas
31	RF	47	Tidak Tuntas
32	RDR	60	Tidak Tuntas
33	SR	77	Tuntas
34	SVK	70	Tidak Tuntas
35	WYK	73	Tidak Tuntas
36	ZADB	57	Tidak Tuntas

Tabel 5. Data hasil belajar siswa tahap *posttest*

No	Nama Siswa	Nilai	Keterangan
1	AAPJB	73	Tidak Tuntas
2	ABKT	83	Tuntas
3	AZA	90	Tuntas
4	AHM	83	Tuntas
5	AAR	80	Tuntas
6	AAF	100	Tuntas
7	AMH	73	Tidak Tuntas
8	BEA	87	Tuntas
9	BAS	90	Tuntas
10	DSM	73	Tidak Tuntas
11	DMNP	80	Tuntas
12	DAB	83	Tuntas
13	DDMNS	93	Tuntas
14	FA	73	Tidak Tuntas
15	FAPS	83	Tuntas
16	FAG	83	Tuntas
17	FSW	87	Tuntas
18	GC	80	Tuntas
19	HA	73	Tidak Tuntas
20	HA	87	Tuntas
21	JWY	80	Tuntas
22	KKP	90	Tuntas
23	KAS	73	Tidak Tuntas
24	KAG	90	Tuntas
25	MI	70	Tidak Tuntas
26	MR	73	Tidak Tuntas
27	MFF	90	Tuntas
28	MN	70	Tidak Tuntas
29	MRDA	90	Tuntas
30	NAK	83	Tuntas
31	RF	73	Tidak Tuntas
32	RDR	83	Tuntas
33	SR	87	Tuntas
34	SVK	83	Tuntas
35	WYK	87	Tuntas
36	ZADB	73	Tidak Tuntas

Hasil tahap *pretest* menunjukkan bahwa nilai rerata yang didapatkan adalah 57,59 dengan jumlah siswa dinyatakan tuntas ada 3 (8,3%). Kemudian hasil belajar meningkat pada tahap *posttest* dengan nilai rerata 81,67 dengan jumlah siswa yang dinyatakan tuntas ada 24 (66,7%). Data tersebut menunjukkan bahwa siswa kelas XI 5 belum mencapai

ketuntasan klasikal pada materi fluida dinamis sehingga perlu diperbaiki kembali pada siklus kedua

Nilai yang didapatkan dari tahap *pretest* dan *posttest* kemudian dianalisis menggunakan *N-gain* yang diperoleh nilai 0,5387 termasuk dalam kriteria sedang. Dengan merujuk pada standar penilaian efektifitas *N-gain*, uji *N-gain* menunjukkan kategori kurang efektif dengan persentase 53,87% sehingga perlu ditingkatkan lagi. Data hasil *N-gain* secara rinci dapat dilihat pada Tabel 6. berikut:

Tabel 6. Data hasil *N-gain*

	Descriptive Statistics				
	N	Min	Max	Mean	Std. Dev
N-gain Sik 1	36	0.00	1.00	.5387	.22438
Valid N	36				

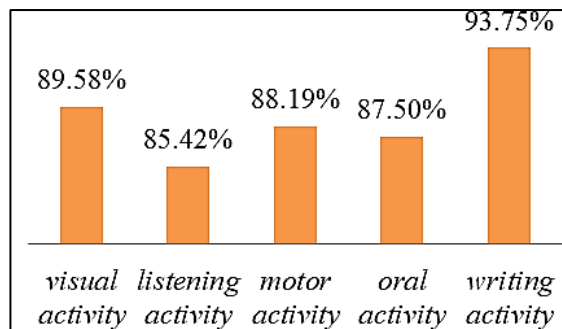
b. Hasil Siklus pertama

1) Aktivitas Belajar

Berdasarkan hasil pengamatan, rerata kriteria aktivitas belajar siswa adalah 76,97% seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6. dan dapat divisualisasikan dalam bentuk bagan seperti Gambar 2. Berikut :

Tabel 7. Persentase aktivitas belajar siswa

Indikator Aktivitas	Persentase	Kategori
<i>Visual activity</i>	89,58%	Sangat Aktif
<i>Lisening activity</i>	85,42%	Sangat Aktif
<i>Motor activity</i>	88,19%	Sangat Aktif
<i>Oral activity</i>	87,50%	Sangat Aktif
<i>Writing activity</i>	93,75%	Sangat Aktif
Rata-Rata	85,19%	Sangat Aktif



Gambar 2. Diagram persentase aktivitas belajar siswa

Siklus kedua memperlihatkan kanikan yang signifikan dengan rerata persentase hingga 85,19%. Penguatan verbal dan focus pada praktikum memberikan dampak positif pada partisipasi siswa. Hasil tersebut selaras dengan pandangan guru fisika yang berpendapat bahwa model PBL berbantuan E-LKPD dapat meningkatkan aktivitas siswa.

2) Hasil Belajar Siswa

Data hasil belajar siswa diperoleh pada tahap *pretest* dan *posttest* yang bertujuan melihat keberhasilan tindakan yang diberikan dengan menerapkan kriteria ketuntasan minimal 76. Data hasil belajar siswa pada tahap *pretest* dan *posttest* siklus pertama dapat dilihat pada Tabel 8. dan Tabel 9. berikut:

Tabel 8. Hasil belajar siswa tahap *pretest*

No	Nama Siswa	Nilai	Keterangan
1	AAPJB	90	Tuntas
2	ABKT	90	Tuntas
3	AZA	97	Tuntas
4	AHM	93	Tuntas
5	AAR	90	Tuntas
6	AAF	97	Tuntas
7	AMH	83	Tuntas
8	BEA	90	Tuntas
9	BAS	93	Tuntas
10	DSM	90	Tuntas
11	DMNP	87	Tuntas
12	DAB	93	Tuntas
13	DDMNS	97	Tuntas

No	Nama Siswa	Nilai	Keterangan
14	FA	93	Tuntas
15	FAPS	97	Tuntas
16	FAG	87	Tuntas
17	FSW	83	Tuntas
18	GC	93	Tuntas
19	HA	90	Tuntas
20	HA	93	Tuntas
21	JWY	83	Tuntas
22	KKP	93	Tuntas
23	KAS	87	Tuntas
24	KAG	93	Tuntas
25	MI	93	Tuntas
26	MR	87	Tuntas
27	MFF	93	Tuntas
28	MN	93	Tuntas
29	MRDA	83	Tuntas
30	NAK	93	Tuntas
31	RF	80	Tuntas
32	RDR	87	Tuntas
33	SR	90	Tuntas
34	SVK	97	Tuntas
35	WYK	93	Tuntas
36	ZADB	87	Tuntas

Tabel 9. Hasil belajar siswa tahap *posttest*

No	Nama Siswa	Nilai	Keterangan
1	AAPJB	97	Tuntas
2	ABKT	97	Tuntas
3	AZA	100	Tuntas
4	AHM	97	Tuntas
5	AAR	93	Tuntas
6	AAF	100	Tuntas
7	AMH	93	Tuntas
8	BEA	100	Tuntas
9	BAS	100	Tuntas
10	DSM	97	Tuntas
11	DMNP	90	Tuntas
12	DAB	97	Tuntas
13	DDMNS	100	Tuntas
14	FA	100	Tuntas
15	FAPS	100	Tuntas
16	FAG	93	Tuntas
17	FSW	87	Tuntas
18	GC	100	Tuntas
19	HA	97	Tuntas
20	HA	97	Tuntas
21	JWY	87	Tuntas
22	KKP	100	Tuntas
23	KAS	97	Tuntas
24	KAG	97	Tuntas
25	MI	100	Tuntas

No	Nama Siswa	Nilai	Keterangan
26	MR	100	Tuntas
27	MFF	97	Tuntas
28	MN	97	Tuntas
29	MRDA	90	Tuntas
30	NAK	100	Tuntas
31	RF	97	Tuntas
32	RDR	100	Tuntas
33	SR	93	Tuntas
34	SVK	100	Tuntas
35	WYK	97	Tuntas
36	ZADB	93	Tuntas

Hasil tahap *pretest* menunjukkan bahwa nilai rerata menunjukkan bahwa nilai rerata yang didapatkan adalah 90,56 dengan jumlah siswa dinyatakan tuntas ada 36 (100%). Kemudian hasil belajar meningkat pada tahap *posttest* dengan nilai rerata 93,89 dengan jumlah siswa yang dinyatakan tuntas ada 36 (100%). Data

tersebut menunjukkan bahwa siswa kelas XI 5 sudah mencapai ketuntasan klasikal pada materi fluida dinamis sehingga siklus dapat dihentikan pada siklus kedua.

Nilai yang didapatkan dari tahap *pretest* dan *posttest* kemudian dianalisis menggunakan *N-gain* yang diperoleh nilai 0,7123 termasuk dalam kriteria tinggi. Dengan merujuk pada standar penilaian efektifitas *N-gain*, uji *N-gain* menunjukkan kategori efektif dengan dengan persentase 71,23% seperti pada Tabel 10. berikut:

Tabel 10. Data hasil *N-gain*

	Descriptive Statistics				
	N	Min	Max	Mean	Std. Dev
N-gain Sik 2	36	0.23	1.00	.7123	.27145
Valid N	36				

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian tersebut, disimpulkan bahwa penggunaan model PBL berbantuan E-LKPD efektif dalam meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa pada materi fluida dinamis. Pada siklus pertama, aktivitas siswa sudah tergolong aktif dengan persentase 76,97% dan meningkat menjadi sangat aktif pada siklus kedua dengan persentase 85,19%. Sedangkan Hasil belajar siswa menunjukkan adanya peningkatan yang nyata. Pada siklus pertama, terjadi peningkatan yang nyata dari *pretest* dengan nilai rerata 57,59 ke *posttest* dengan nilai rerata 81,67. Pada siklus kedua nilai rerata *pretest* adalah 90,56 meningkat menjadi 93,89 pada *posttest* dengan 100% siswa tuntas. Meskipun pada *N-gain* siklus I masuk dalam kriteria sedang dengan nilai 0,5387 dengan efektifitas *N-gain* 53,87% termasuk kategori kurang efektif, pada siklus kedua *N-gain* meningkat menjadi

0,7123 dalam kriteria tinggi dengan efektifitas *N-gain* 71,23 termasuk kategori efektif.

REFERENSI

- Abriani, A., & Nursalam. (2016). Peningkatan pemahaman konsep mata pelajaran fisika dengan menerapkan model pembelajaran evidence based learning dalam pelaksanaan guided inquiry. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 40–43. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/indeks.php/PendidikanFisika>
- Agustinaningsih, W. (2023). *Melangitkan bahan ajar, membumikan media fisika*. Penerbit Deepublish Digital. https://www.google.co.id/books/edition/Melangitkan_Bahan_Ajar_Membumikan_Media/KVzPEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=pengertian+pemahaman+konsep+fisika&pg=PA70&printsec=frontcover
- Arikunto, S., Suhardjono, & Supardi. (2015). *Penelitian tindakan kelas* (Jakarta). Bumi Aksara. https://www.google.co.id/books/edition/Penelitian_Tindakan_Kelas/-RwmEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=ptk+arikunto&printsec=frontcover&bsh=m=rime/1
- Basuki, A., & Ramadhan, R. A. (2023). Journal of Economics Education and Entrepreneurship Development of E-LKPD through a Problem-Based Learning Approach for Improving Student Learning Motivation at SMK Negeri 1 Pogalan Trenggalek. *Journal of Economics Education and Entrepreneurship*, 4(1), 8–19. <https://doi.org/https://doi.org/10.20527/jee.v4i1.7835>
- Daun, N. S., Helmi, & Haris, A. (2020). Diagnosis kesulitan belajar fisika peserta didik di SMA Negeri 1 Bontomarannu. *Prosiding Seminar Nasional Fisika PPs UNM*, 2, 37–40. <http://ojs.unm.ac.id/semnasfisika>
- Fathurohman, A., & Lutfi, H. M. (2022). Analisis proses pembelajaran fisika

- berbasis problem based learning. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 10(2), 211–215. <https://doi.org/10.24252/jpf.v10i2.30733>
- Febrianti, I. R., Subiki, & Supriadi, B. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan E-LKPD Terhadap Aktivitas Belajar dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA Pokok Bahasan Besaran dan Satuan. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 12(2), 41–46.
- Firtsanianta, H., & Khofifah, I. (2022). Efektivitas E-LKPD Berbantuan Liveworsheet Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Proceedings Membangun Karakter Dan Budaya Dalam Pembelajaran Tatap Muka Terbatas Di SD*, 140–149.
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores. AREA-D American Education Research Association's Division. D. Measurement and Research Methodology*.
- Hake, R. R. (2002). Lessons From the Physics-Education Reform Effort. *Conversation Ecology*. <https://doi.org/10.5751/ES-00286-050228>
- Hanifah, N., & Suhana, C. (2010). *Konsep Strategi Pembelajaran*. PT. Refika Aditama.
- Isma, T. W., Putra, R., Wicaksana, T. I., Tasrif, E., & Huda, A. (2021). Peningkatan Hasil Belajar Siswa melalui Problem Based Learning (PBL). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(1), 155–164. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23887/jipp.v6i1>
- Kusuma, I. K. N., Astuti, N. P. E., Numertayasa, I. W., & Widayani, N. M. (2023). Lesson Study untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa dalam Implementasi Kurikulum Merdeka. *Journal of Education Action Research*, 7(2), 192–200.
- Lestari, R. T., Adi, E. P., & Soepriyanto, Y. (2018). E-BOOK INTERAKTIF. *JKTP*, 1(1), 71–76.
- Meltzer, & David, E. (2002). The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: A possible Hidden Variable in Diagnostic Pretest Scores. *Am. J. Phys*, 1259–1268.
- Monica, I., Nurhamidah, & Elvinawati. (2023). Pengembangan e-LKPD Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Hukum-hukum Dasar Kimia. *Alotrop*, 7(1), 33–43. <https://doi.org/10.33369/alo.v7i1.28231>
- Nuraini, Fitriani, & Fadhilah, R. (2018). hubungan antara aktivitas belajar siswa dan hasil belajar pada mata pelajaran kimia kelas X sma negeri 5 pontianakn. *Ar-Razi Jurnal Ilmiah*, 6(1), 30–39.
- Prayitno, H., Nurfaizah, & Rijal. (2021). Implementasi Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Lkpd Dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA Sekolah Dasar. *Pinisi Journal PGSD*, 1(2), 955–963.
- Puspitasari, R., Mufit, F., & Asrizal. (2020). Conditions of Learning Physics and Students' Understanding of the Concept of Motion During the Covid-19 Pandemic. *3rd International Conference on Research and Learning of Physics (ICRLP) 2020*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1876/1/012045>
- Robiyanto, A. (2021). Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(1), 114–121.
- Satriawan, M., Rosmiati, R., Widia, W., Sarnia, F., Suswati, L., Subhan, M., & Fatimah, F. (2020). Physics learning based contextual problems to enhance students ' creative thinking skills in fluid topic. *International Conference on Mathematics and Science Education 2019 (ICMScE 2019)*, 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022036>

- Selvianiresa, D., & Prabawanto, S. (2017). Contextual Teaching and Learning Approach of Mathematics in Primary Schools. *International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE)*, 1–7.
- Sianturi, Y., & Simbolon, C. M. (2021). Pengukuran dan Analisa Data Radiasi Matahari di Stasiun Klimatologi Muaro Jambi. *Megasains*, 12(1), 40–47. <https://doi.org/10.46824/megasains.v12i1.45>
- Sinuraya, R. G., & Frisnoiry, S. (2022). Development of Problem Based Learning (PBL) Electronic Student Worksheets (E-LKPD) to Improve Students ' Mathematical Problem Solving Ability. *Formosa Journal of Multidisciplinary Research (FJMR)*, 2(1), 107–124. <https://doi.org/https://10.55927/fjmr.v2i1.2690>
- Susilo, A., Sunarni, W., & Sukarmin. (2018). Pembelajaran Fisika Menggunakan Metode Inkuiri Terbimbing dan Inkuiri Bebas Termodifikasi Berdasarkan Kompendium Al-Quran Ditinjau dari Kedisiplinan Belajar dan Sikap Ilmiah. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 7(2), 160–167. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v7i2.22966>