



Pengembangan e-LKPD Konsep Usaha dan Energi bagi Siswa di SMA

Sherly Alviana, Lukman Hakim, Linda Lia
Universitas PGRI Palembang
* E-mail: sherlyalviana09@gmail.com

Abstract

The aim of this research is to develop an electronic Student Worksheet (e-LKPD) which is designed to help students understand concepts regarding business and energy concepts. The results of the research show that students' understanding of the concepts of business and energy is still lacking and the implementation of learning in schools still applies conventional teacher-centered learning. This research uses a research and development (R&D) model using the ADDIE paradigm (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) which is the research methodology used. With an average score of 4.5 on a scale of 5, the expert validation results show that the e-LKPD produced is valid and suitable for use. Furthermore, the implementation results show that the use of e-LKPD significantly increases students' conceptual understanding with the average student N-gain being 0.48, which is in the range of moderate improvement. 90% of students felt that e-LKPD helped them understand the topic, and 85% said that e-LKPD made learning more interesting and participatory. Students' reactions to the use of e-LKPD were very good. Overall, e-LKPD can increase students' understanding of physical concepts.

Keywords: e-LKPD, business and energy concepts, concept understanding, physics learning, educational technology, ADDIE model

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (e-LKPD) yang dirancang untuk membantu pemahaman konsep siswa mengenai materi konsep usaha dan energi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap konsep usaha dan energi masih kurang dan pelaksanaan pembelajaran di sekolah yang masih menerapkan pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru. Penelitian ini menggunakan model penelitian dan pengembangan (R&D) dengan menggunakan paradigma ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) merupakan metodologi penelitian yang digunakan. Dengan skor rata-rata 4,5 dari skala 5, hasil validasi ahli menunjukkan bahwa e-LKPD yang dihasilkan valid dan layak digunakan. Selanjutnya, hasil implementasi menunjukkan bahwa pemanfaatan e-LKPD secara signifikan meningkatkan pemahaman konseptual siswa dengan rata-rata N-gain siswa adalah 0,48, yang berada dalam kisaran peningkatan yang terkategori sedang. 90% siswa merasa bahwa e-LKPD membantu mereka memahami topik tersebut, dan 85% mengatakan bahwa e-LKPD membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan partisipatif. Reaksi siswa terhadap penggunaan e-LKPD sangat baik. Secara keseluruhan, e-LKPD dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep fisika.

Kata kunci: e-LKPD, konsep usaha dan energi, pemahaman konsep, pembelajaran fisika, teknologi Pendidikan, model ADDIE

How to Cite: Alviana,S., Hakim.L, & Lia, L. (2024). Pengembangan e-LKPD Konsep Usaha dan Energi bagi Siswa di SMA. *Schrodinger Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, 5(2), 98-112.

PENDAHULUAN

Fisika merupakan bagian dari sains (IPA), Fisika pada dasarnya adalah kumpulan informasi, pemikiran, dan studi, begitu juga dengan sains sebagai kumpulan informasi dapat

berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, hipotesis, dan model (Astuti, 2015). Salah satu materi fisika yang penting dipelajari oleh siswa yaitu Konsep Usaha dan Energi merupakan pilar fundamental dalam fisika yang menjelaskan bagaimana objek berinteraksi dan berubah akibat kerja yang dilakukan terhadapnya. Konsep ini menjelaskan bagaimana energi dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya namun tetap dalam jumlah yang konservatif, sesuai dengan hukum kekekalan energi.

Pemahaman konsep itu penting dikarenakan dapat memudahkan siswa dalam memahami dan menerapkan konsep yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari (Prastiwi dkk, 2018). Dengan keterampilan ini, kita dapat membuat keputusan yang lebih baik, memecahkan masalah kompleks, dan menghadapi tantangan dengan lebih efektif.

Menurut hasil pengamatan dan hasil wawancara disalah satu sekolah menengah atas swasta di Palembang menunjukkan rendahnya pemahaman konsep siswa terhadap Konsep Usaha dan Energi. Pemahaman yang rendah ini tercermin dari tugas dan aktivitas belajar siswa, dijelaskan oleh guru fisika yang mengajar di kelas X sekolah tersebut bahwa hasil ujian fisika pada konsep usaha dan energi mencapai 75% ketuntasan KKM. Namun saat diberikan tugas mandiri serta meninjau aktivitas belajar siswa hanya 35% siswa yang tuntas ditingkat pemahaman konsep. Berdasarkan wawancara tersebut menyatakan bahwa pembelajaran e-LKPD belum diterapkan di sekolah tersebut, namun hanya menggunakan buku pegangan yang diberikan sekolah tanpa adanya sumber tambahan.

Kurangnya pemahaman konsep oleh siswa disebabkan oleh beberapa hal, yaitu diantaranya masih diterapkannya pembelajaran langsung yang berpusat pada guru di sekolah, yakni hanya menjelaskan materi dan memberikan contoh soal, kemudian siswa menyelesaikan soal yang diberikan terkait dengan apa yang diajarkan (Yulisa dkk, 2020). Hal ini disebabkan oleh materi fisika yang banyak terkait dengan rumus-rumus sehingga adanya sebuah konsep yang abstrak dan sulit dimengerti oleh siswa.

Mengingat perkembangan teknologi dan era digital, metode pengajaran harus disesuaikan agar relevan dan menarik bagi generasi muda. Salah satu inovasi yang berkembang pesat dalam dunia Pendidikan adalah penggunaan e-LKPD, pembelajaran ini dirancang untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi pembelajaran melalui teknologi (Khoiri dkk, 2023). Pemanfaatan teknologi dalam pendidikan merupakan upaya untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memanfaatkan teknologi, dan dengan bantuan teknologi, setiap orang dapat mengakses layanan dan lembaga pendidikan dimanapun dan kapanpun (Hakim dkk, 2021). Seperti contohnya yaitu menghasilkan inovasi baru dari LKPD yang menjadi elektronik-LKPD (e-LKPD) yang bisa diakses dimanapun dan kapanpun. Secara khusus, pembelajaran menggunakan TIK kemungkinan besar akan meningkatkan kualitas pembelajaran dan meningkatkan keterampilan siswa dengan memperluas ketersediaan perangkat pembelajaran (Ariyansah dkk, 2021).

E-LKPD merupakan media pembelajaran berupa lembar kerja peserta didik yang disajikan dalam bentuk elektronik (Adawiyah dkk, 2021). Penggunaan bahan ajar berupa e-LKPD merupakan salah satu upaya pemanfaatan teknologi dalam kegiatan pembelajaran (Lefudin dkk, 2021). Oleh karena itu, diperlukan suatu upaya pengembangan e-LKPD yang dapat secara khusus membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman konsep.

Dengan adanya pengembangan e-LKPD, maka bahan ajar ini dapat dimanfaatkan guna melengkapi proses pembelajaran siswa (Fitriyah & Ghofur, 2021). Perpaduan antara teknologi dan internet membuat perkembangan media pembelajaran sangat pesat sehingga memudahkan kegiatan belajar mengajar. Hasil penelitian novriani dkk (2021) yang berjudul "pengembangan e-LKPD momentum dan impuls berbasis android untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa" membuktikan bahwa keefektifan e-LKPD dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa SMA, dengan peningkatan pemahaman konsep sebesar 0,73 dengan kriteria tinggi.

Meskipun ada penelitian tentang penggunaan teknologi dalam pembelajaran fisika, belum banyak penelitian yang mengeksplorasi secara khusus pengembangan e-LKPD untuk Konsep Usaha dan Energi di SMA. Kemungkinan besar hal ini dikarenakan kurangnya kesadaran akan potensi penggunaan teknologi dalam meningkatkan pembelajaran konsep fisika seperti usaha dan energi. Institusi pendidikan dan peneliti mungkin lebih terfokus pada pendekatan konvensional dalam mengajar materi ini. Kesenjangan ini menjadi titik fokus untuk mengisi celah pengetahuan dan memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan media pembelajaran di SMA.

Berdasarkan permasalahan di atas maka diupayakan penelitian dengan judul "Pengembangan e-LKPD Konsep Usaha dan Energi bagi Siswa di SMA". Dengan adanya e-LKPD konsep usaha dan energi siswa akan merasa tertantang untuk mengerjakan soal yang ada pada e-LKPD dan dapat membangun pemahamannya sendiri.

Rumusan Masalah

Peneliti menemukan banyak kesulitan berdasarkan uraian latar belakang tersebut, antara lain:

- a. Bagaimana mengembangkan e-LKPD konsep usaha dan energi terhadap pemahaman konsep siswa di SMA yang valid?
- b. Bagaimana efektifitas e-LKPD konsep usaha dan energi terhadap pemahaman konsep siswa di SMA?
- c. Bagaimana tanggapan siswa terhadap penggunaan e-LKPD konsep usaha dan energi terhadap pemahaman konsep siswa di SMA?

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan model penelitian dan pengembangan (R&D). Paradigma desain R&D ADDIE yang memiliki 5 tahapan meliputi analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi digunakan dalam penelitian ini. Pengembangan produk adalah fokus pada penelitian ini. Oleh karena itu, penelitian pengembangan e-LKPD untuk keperluan pembelajaran fisika SMA kelas X konsep usaha dan energi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan e-LKPD yang valid serta mengetahui efektifitasnya terhadap pemahaman konsep siswa dan mengetahui bagaimana respon positif siswa terhadap e-LKPD yang telah dikembangkan.

Penelitian ini menggunakan beberapa Teknik pengumpulan data, meliputi wawancara, angket validasi ahli, angket respon siswa, dan tes pretest-posttest. Pada tahap wawancara dilakukan interaksi langsung dengan guru pengampu mata Pelajaran fisika untuk menggali informasi mengenai kebutuhan mereka. Sementara itu, dosen dan guru mata pelajaran menjadi validator ahli untuk mengisi angket validasi. Selain itu, angket respon juga diberikan kepada siswa kelas X untuk mengetahui respon mereka terhadap e-LKPD yang dikembangkan. Siswa mengikuti ujian pretest-posttest sebelum dan sesudah menerapkan e-LKPD dalam pembelajaran. 10 siswa dari kelas X menjadi partisipan dalam penelitian ini.

Hasil validasi menggunakan skala likert dengan rentang skor 1-5 sebagai berikut:

Tabel 1. Kategori penilaian skala likert

Skor	Kriteria
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang Baik
1	Sangat Kurang

Sumber: (Udin dkk. P 25, 2021)

Dengan menggunakan rumus:

$$\text{Skor rata - rata} = \frac{\text{skor total}}{\text{banyak butir pertanyaan}}$$

$$\text{Skor rata - rata keseluruhan} = \frac{\text{Jumlah skor rata - rata}}{\text{banyak aspek}}$$

Berikut kriteria nilai validasi pada tahapan pengembangan.

Tabel 2. Kriteria Penilaian Kevalidan e-LKPD

No	Presentase	Kriteria
1	0 – 20%	Sangat Valid
2	21%-40%	Valid
3	41%-60%	Cukup Valid
4	61%-80%	Kurang Valid
5	81%-100%	Sangat Kurang Valid

Sumber: Riduwan (dalam Cholifah & Novita, 2022)

Untuk menguji keefektifan produk dihitung menggunakan perhitungan *N-Gain* Menurut hake (dalam Subakti dkk, 2021) rumus gain ternormalisasi dapat menghitung besarnya peningkatan pemahaman konsep peserta didik. Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$N\text{ Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

Kategori penilaian *N-gain* yang dinyatakan dalam persentase (%) dapat digunakan untuk mengidentifikasi kategori penghitungan nilai *N-gain score*.

Tabel berikut menunjukkan bagaimana kategori nilai *N-gain*:

Tabel 3. Kriteria *N-gain* Sutrimo (dalam Marzal dkk, 2021)

Nilai <i>N-gain</i>	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Respon siswa terhadap angket e-LKPD diukur menggunakan skala Guttman. Siswa diminta menjawab pertanyaan dengan nilai Sangat Baik, Baik, Cukup Baik, Kurang Baik, Sangat Kurang Baik.

Kemudian dilanjutkan dengan mencari presentase tiap item yang dihitung dengan menggunakan rumusan:

$$K = \frac{F}{N \times 1 \times R} \times 100\%$$

Keterangan:

K = presentase nilai kriteria F = jumlah jawaban responden

N = hasil survei tertinggi R = jumlah responden

Dari hasil analisis data menggunakan rumus di atas maka diperoleh kesimpulan respon siswa pada e-LKPD konsep usaha dan energi menggunakan skala *Guttman* dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 4. Kriteria Interpretasi

Rentang skor	Kriteria
81%-100%	Sangat Baik
61%-80%	Baik
41%-60%	Cukup Baik
21%-40%	Tidak Baik
0%-20%	Sangat Tidak Baik

Sumber: Riduwan (dalam Novianti & Susilowibowo, 2015)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan langkah demi langkah penelitian yang telah dilakukan, penelitian pengembangan e-LKPD pada materi konsep usaha dan energi kelas X di SMA Assanadiyah Palembang ini, peneliti menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Berikut hasil penelitian pengembangan e-LKPD Konsep usaha dan Energi bagi siswa di SMA.

Pertama yaitu tahap analisis, pada tahap ini peneliti menanalisis kebutuhan siswa dan guru serta tujuan pembelajaran yang digunakan sekolah. 1) analisis kebutuhan, observasi dilakukan melalui wawancara singkat dengan guru fisika. Hasil wawancara diperoleh didapati bahwa kurikulum merdeka belajar diterapkan di sekolah. Metode pengajarannya menggunakan ceramah dan diskusi, namun sebagian besar pembelajaran masih dilaksanakan dengan metode ceramah. 2) Analisis peserta didik bertujuan untuk memahami karakteristik dan kebutuhan belajar mereka dalam mempelajari konsep usaha dan energi. 3) Hasil dari analisis ini ialah alur tujuan pembelajaran yang diambil dari Capaian Pembelajaran dan disusun menjadi Tujuan Pembelajaran.

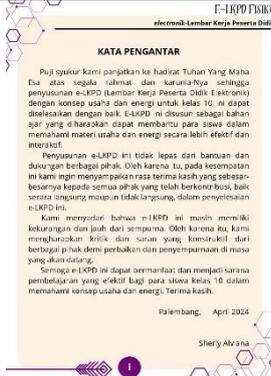
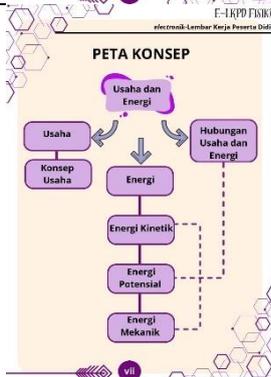
Tabel 5. CP, TP, dan ATP

Capaian Pembelajaran	Aluer Tujuan Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran
Peserta didik mampu mendeskripsikan gejala alam dalam cakupan keterampilan proses dalam pengukuran, perubahan iklim dan pemanasan global, pencemaran lingkungan, energi alternatif, dan pemanfaatannya. Peserta didik mampu mendeskripsikan gejala alam dalam cakupan keterampilan proses dalam pengukuran, perubahan iklim dan pemanasan global, pencemaran lingkungan, energi alternatif, dan pemanfaatannya.	3.1 Mengidentifikasi jenis-jenis energi, serta mendeskripsikan perubahan energi yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.	1. Menafsirkan hubungan antara usaha, gaya dan perpindahan 2. Mengklasifikasi contoh tentang energi kinetic dan energi potensial 3. Menarik kesimpulan tentang hubungan usaha dan energi 4. Membandingkan perubahan energi yang terjadi pada beberapa sistem energi
	3.2 Menganalisis masalah sumber energi beserta dampaknya dalam kehidupan masyarakat modern.	5. Menjelaskan konsep usaha dan energi dalam kehidupan sehari-hari 6. Menjelaskan masalah sumber energi beserta dampaknya dalam kehidupan masyarakat modern.

Tahap yang kedua adalah membuat rancangan atau desain produk yang akan dikembangkan. Pada tahap ini peneliti juga membuat instrumen yang digunakan untuk mengukur kualifikasi produk yang dikembangkan. Instrumen ini meliputi lembar validasi validator ahli, kisi-kisi tes *pretest-posttest* dan lembar angket respon siswa.

Pada tahap ketiga peneliti melakukan pengembangan e-LKPD dengan bantuan *website* Canva lalu disimpan sebagai *PDF* agar lebih mudah diakses oleh siswa dan guru. E-LKPD ini bisa diakses dan menggunakan *barcode* video pembelajaran yang dapan di *scan* sehingga isi dalam e-LKPD tidak terlihat terlalu banyak dan menumpuk, *scan barcode* video pembelajaran langsung terhubung ke *youtube*, sedangkan *scan barcode* untuk percobaan virtual langsung tersambung pada PheT Simulasi dengan tema *The Ramp*.

Tabel 6. Rancangan awal e-LKPD

No	Rancangan Awal	Keterangan
1.		Cover atau sampul depan
2.		Kata Pengantar terdapat pada halaman i
3.		TP dan ATP terdapat pada halaman vi
4.		Peta Konsep terdapat pada halaman vii

<p>5.</p>	<p>USAHA</p> <p>Usaha adalah hasil kali gaya dan perpindahan. Usaha positif bila gaya searah perpindahan. Dua besaran (gaya dan perpindahan) ini menentukan besar usaha baik besar maupun arahnya. Jika salah satu dari gaya atau perpindahan nilai nol, maka tidak terjadi usaha.</p> <p>$W = F \cdot s$</p> <p>Secara fisika perkalian titik (dot) antara dua vektor (vektor gaya dan vektor perpindahan) merupakan bilangan yang dimungkinkan adalah proyeksi gaya pada arah perpindahan.</p> <p>$W = F \cos \alpha \cdot s$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usaha negatif? bila gaya berlawanan arah dengan perpindahan. • Usaha nol bila gaya tegak lurus perpindahan, atau benda tidak berpindah. • Usaha adalah perubahan energi (energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik) • Usaha positif bila energi bertambah • Usaha negatif bila energi berkurang. Usaha nol bila energi tetap. 	<p>Materi usaha terdapat pada halaman 1</p>
<p>6.</p>	<p>Usaha</p> <p>Berikut adalah contoh dari usaha, gaya dan perpindahan</p> <p>Seorang pekerja mendorong Box dari titik A ke titik B. Usaha dan gaya ada pada diagram yang dilakukan pekerja ke Box sedangkan perindahannya ada pada B berpindahanya Box dari titik A ke titik B.</p> <p>Untuk penjelasan materi lebih lanjut, silakan perhatikan data pengisian dan video dengan scan Barcode yang tertera, foto, simulasi dan catatan rumus-rumus yang ada di dalam video tersebut.</p>	<p>QR code video pembelajaran terdapat pada halaman 2</p>
<p>7.</p>	<p>Identifikasi Masalah</p> <p>Seorang atlet mengangkat beban dari lantai vertikal sampai ketinggian tertentu. Perhatikan gambar berikut.</p> <p>B</p> <p>A. Bagaimana hubungan antara gaya dan perpindahan beban tersebut? Jawaban:</p> <p>B. Apakah atlet tersebut melakukan usaha? Berikan penjelasan! Jawaban:</p>	<p>Latihan soal terdapat pada halaman 6</p>

<p>8.</p>	<p>E-LKPD FISIKA elektronik-Lembar Kerja Peserta Didik</p> <p>KEGIATAN 2</p> <p>I. TUJUAN PRAKTIKUM</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan tentang energi kinetik, energi potensial energi potensial gravitasi dan gesek, hubungan kerja dengan perubahan energi kinetik dan energi potensial, serta penerapan hukum kekekalan energi mekanik. 2. Membandingkan perubahan energi yang terjadi pada beberapa sistem energi. 3. Menaruh kesimpulan tentang hubungan usaha dan energi. <p>II. ALAT DAN BAHAN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Laptop/ komputer 2. Software Phet interactive simulation, the ramp 3. Alat tulis <p>III. Scan QR Code</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Scan QR untuk mengoperasikan program Phet interactive simulation: The Ramp 2. Scan QR untuk membuka program Phet Interactive Simulation: The Ramp <p>E-LKPD FISIKA elektronik-Lembar Kerja Peserta Didik</p> <p>10</p> <p>IV. LANGKAH KEGIATAN</p> <p>4. Percobaan (Hubungan Gaya dan Usaha) Adapun prosedur kerja pada percobaan ini adalah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka program Phet interactive simulation: the ramp 2. Kemudian mengklik menu "Tulis Tambahan" pada menu bar 3. Mengatur koefisien gesek menjadi 0,1 4. Mengatur massa benda menjadi 100 kg (benda beku) 5. Mengatur posisi awal benda menjadi 0,1 m 6. Mengatur sudut lereng menjadi 0° 7. Mengatur gaya tarikan menjadi 200 N 8. Setelah semua diatur, klik tombol "Salah" pada program sampai benda tersebut berhenti di posisi 15 m. 9. Mengamati dan mencatat hasil-hasil terapan pada tabel pengamatan. 10. Untuk mengikuti percobaan, tekan tombol "Jalankan" pada program 11. Kemudian, mengulangi langkah 3, 5, dan 6 dengan mengubah gaya tarikan menjadi 200 N, 400 N, 600 N, dan 800 N. 12. Meninjau grafik hubungan dari percobaan yang telah dilakukan dan menganalisis data. 	<p>Simulasi Virtual PhET</p>
<p>1.</p>	<p>E-LKPD FISIKA elektronik-Lembar Kerja Peserta Didik</p> <p>KONSEP USAHA DAN ENERGI</p> <p>Ditulis oleh: Nurul Anisa Dr. Lukman Hakim, S.Pd., M.Pd UIN Ar-Raniry</p> <p>Motivasi "Konsep Usaha dan Energi" ini diharapkan menjadi salah satu sumber belajar yang dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam memahami konsep usaha dan energi. Buku ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa, yang dapat menjadi energi positif dalam menghadapi tantangan dunia yang terus berkembang.</p> <p>Penyempitan: Buku ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam memahami konsep usaha dan energi. Buku ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa, yang dapat menjadi energi positif dalam menghadapi tantangan dunia yang terus berkembang.</p> <p>Halaman ini adalah... Universitas PGRI Palembang Program Studi Pendidikan Fisika</p> <p>Isi buku ini disusun untuk membantu siswa kelas 10 dalam memahami konsep usaha dan energi secara mendalam.</p>	<p>Sampul Belakang</p>

Pada tahap keempat peneliti mengimplementasi produk yang telah dikembangkan. Sebelum diimplementasikan, produk terlebih dahulu divalidasi oleh validator ahli bahasa, ahli materi, dan ahli media. Validasi ini dilakukan oleh dosen dan guru mapel fisika. Pada tanggal 5 Mei 2024, peneliti melakukan uji coba e-LKPD kepada siswa setelah dinyatakan valid. Untuk menilai pemahaman siswa terhadap konsep usaha dan energi, peneliti memberikan soal-soal pretest kepada siswa sebelum pelaksanaan. Setelah pertanyaan pretest dan kegiatan pembelajaran e-LKPD, siswa diminta untuk mengisi angket respon yang telah dibuat peneliti untuk mengukur respon positif mereka terhadap e-LKPD. Siswa diinstruksikan untuk mulai mengerjakan lembar soal posttest, yang dimaksudkan untuk mengukur seberapa baik e-LKPD menyampaikan konten dan mengajarkan pengetahuan konseptual siswa, setelah menyelesaikan angket respon.

Pada langkah kelima yaitu evaluasi, peneliti melakukan modifikasi sebagai respon terhadap masukan dari pengguna e-LKPD dan hasil penerapan produk.

Hasil Validasi Produk

3 mei 2024 dilakukan validasi media oleh Bapak Lefudin, M.Pd dan Ibu Sugiarti, M.Pd selaku dosen di Universitas PGRI Palembang. Terdapat 2 aspek penilaian dengan total 15 butir pernyataan.

Tabel 7. Hasil Validasi Ahli Media

No	Nama	Item Jawaban														Rata-rata	%	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			15
1.	Lefudin, M.pd	5	5	5	4	3	5	5	5	5	5	4	3	4	4	5	4,46	89%
2.	Sugiarti, M.Pd	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4,2	84%
	rata rata	4,333333															87%	

Berdasarkan tabel 7 skor validasi media dihitung dengan menggunakan hitungan rumus sehingga memperoleh hasil persentase sebesar 87%.

Pada hari yang bersamaan yaitu pada tanggal 3 mei 2024 dilakukan validasi materi oleh Ibu Erla Sunaida, S.Pd selaku guru pengampu maple fisika di SMA Assanadiyah dan Bapak Lefudin, M.Pd serta Ibu Sugiarti, M.Pd selaku dosen di Universitas PGRI Palembang. Terdapat 4 aspek penilaian dengan total 8 butir pernyataan.

Tabel 8. Hasil Validasi Ahli Materi

No	Nama	Item Jawaban								Rata-rata	%
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1.	Lefudin, M.pd	5	5	4	4	3	5	5	5	4,5	90%
2.	Sugiarti, M.Pd	4	4	4	4	4	4	4	4	4	80%
3.	Erla Sunaida, S.Pd	4	4	5	4	5	3	5	5	4,375	88%
	Rata-rata	4,291666667									86%

Berdasarkan tabel 8 skor validasi materi dihitung dengan menggunakan hitungan rumus sehingga memperoleh hasil persentase sebesar 86%.

Pada hari yang bersamaan yaitu pada tanggal 3 mei 2024 dilakukan validasi materi oleh Bapak Lefudin, M.Pd serta Ibu Sugiarti, M.Pd selaku dosen di Universitas PGRI Palembang. Terdapat 5 aspek penilaian dengan total 8 butir pernyataan.

Tabel 9. Hasil Validasi Ahli Bahasa

No	Nama	Item Jawaban								Rata-rata	%
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1.	Lefudin, M.pd	4	5	4	5	4	5	5	5	4,625	93%
2.	Sugiarti, M.Pd	5	5	5	5	4	4	4	5	4,625	93%
	Rata-rata	4,625									93%

Berdasarkan tabel 9 skor validasi bahasa dihitung dengan menggunakan hitungan rumus sehingga memperoleh hasil persentase sebesar 93%.

Di bawah ini merupakan tabel rata-rata hasil validasi yang disajikan dari hasil validasi media, validasi materi dan validasi bahasa oleh para ahli.

Tabel 10. Rata-rata hasil validasi e-LKPD

No	Nama	%	% Rata-rata
1	Validasi Media	87%	
2	Validasi Materi	86%	89%
3	Validasi Bahasa	93%	

Berdasarkan Tabel 10 validasi media memperoleh hasil validasi e-LKPD sebesar 87%, validasi materi memperoleh 86% dan validasi bahasa memperoleh 93%, sehingga hasil yang diperoleh pada kedua validator sebesar 89%, dengan kriteria "Sangat Valid".

Hasil Keefektifan Produk

Keefektifan e-LKPD Konsep Usaha dan Energi didapat dari hasil *pretest-posttest* yang telah dikerjakan oleh siswa kemudian dihitung menggunakan rumus *N-Gain*. Untuk mengetahui seberapa besar tingkat keefektifan produk yang dikembangkan, maka peneliti memberikan soal *pretest* sebelum menerapkan e-LKPD pada proses pembelajaran dan memberikan soal *posttest* setelah menerapkan e-LKPD pada proses pembelajaran. Hasil perolehan rata-rata *pretest* sebesar 48,3 sehingga tidak ada satu pun siswa yang lulus KKM sedangkan rata-rata *posttest* sebesar 75,1 dengan total yang lulus KKM sebanyak 6 orang, dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 11. Hasil *Pretest-Posttest* Siswa Kelas X

Nama	Nilai <i>pretest</i>	Kriteria	Nilai <i>posttest</i>	Kriteria
Meta Imeta	41,7	Belum Tuntas	91,6	Tuntas
Siti Khadijah	50	Belum Tuntas	66,6	Belum Tuntas
Inada	41,7	Belum Tuntas	75	Tuntas
Anggun Saqirah	58,3	Belum Tuntas	75	Tuntas
Sheva Amelia	33,3	Belum Tuntas	66,6	Belum Tuntas
Fitriyah	33,3	Belum Tuntas	83,3	Tuntas
Leni Fitria Oktariana	66,6	Belum Tuntas	75	Belum Tuntas
Mastri	58,3	Belum Tuntas	66,6	Tuntas
Devi Lestari	50	Belum Tuntas	85	Belum Tuntas
Reno Adrien	50	Belum Tuntas	66,6	Tuntas
Presentase	$P = \frac{0}{10} \times 100 = 0 \%$		$P = \frac{6}{10} \times 100 = 60 \%$	
Kategori	Rendah		Sedang	

Berdasarkan presentase N-Gain yang dilakukan peneliti dan hasil tes pemahaman konsep fisika siswa, maka bahan ajar ini perlu ditingkatkan lagi karena hasil skor N-gain menunjukkan bahwa hasil pembelajaran e-LKPD terhadap pemahaman konsep siswa hanya meningkat 49% dan dikategorikan "Kurang Efektif" sedangkan hasil belajar siswa pada pemahaman konsep berada dikategori "Sedang". Hasil pembagian skor N-Gain dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 12. Tabel Hasil Pembagian Skor N-Gain

No	Nama	Nilai		<i>post-pre</i>	skor ideal (100)-pre	N-Gain skor	N-Gain skor %
		pre	post				
1	Meta Imeta	41,7	91,6	49,98	58,35	0,85655527	85,65552699
2	Siti Khadijah	50	66,6	16,66	50,02	0,33306677	33,30667733
3	Inada	41,7	75	33,3	58,3	0,57118353	57,11835334
4	Anggun Saqirah	58,3	75	16,69	41,69	0,40033581	40,03358119
5	Sheva Amelia	33,3	66,6	33,34	66,7	0,49985007	49,9850075
6	Fitriyah	33,3	83,3	49,98	66,68	0,74955009	74,955009

7	Leni Fitria Oktariana	66,6	75	8,36	33,36	0,25059952	25,05995204
8	Mastri	58,3	66,6	8,34	41,7	0,2	20
9	Devi Poernama Lestari	50	85	35	50	0,7	70
10	Reno Adrien	50	66,6	16,64	50	0,3328	33,28
						0,48939411	48,93941074

Hasil Respon Siswa

Respon siswa terhadap e-LKPD Konsep Usaha dan Energi didapat dari hasil angket respon yang telah diisi oleh siswa. Untuk mengetahui bagaimana respon siswa terhadap produk yang dikembangkan, maka setiap butir pernyataan dihitung dengan rumus sehingga memperoleh hasil seperti yang tercantum pada tabel dibawah ini:

Tabel 13. Hasil Respon Positif Peserta Didik

No	Nama	Nomor Item Soal / Skor Hasil Angket															Rata-Rata	Persentase
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1.	R1	5	4	4	4	5	4	5	5	3	5	4	5	3	4	3	4,2	84%
2.	R2	5	4	4	3	4	4	5	5	4	3	3	4	5	4	5	4,13333333	83%
3.	R3	5	4	5	5	3	3	4	4	5	5	5	5	4	4	5	4,4	88%
4.	R4	4	5	4	4	4	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4,53333333	91%
5.	R5	5	3	4	5	4	3	5	5	4	5	3	4	5	4	5	4,26666667	85%
6.	R6	5	4	5	4	5	3	4	5	5	4	5	5	5	4	5	4,53333333	91%
7.	R7	5	4	5	3	3	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4,46666667	89%
8.	R8	5	4	3	5	3	5	4	3	5	3	4	4	5	3	5	4,06666667	81%
9	R9	5	4	5	3	4	5	4	5	3	4	5	4	3	5	4	4,2	84%
10	R10	4	5	5	3	4	4	5	5	5	5	4	5	4	3	3	4,26666667	85%
	Rata-Rata																4,30666667	86%

Ada berbagai macam pernyataan yang ada pada angket respon siswa mulai dari petunjuk dan instruksi media, penggunaan ilustrasi gambar yang sesuai maupun kualitas media yang disajikan.

Hasil angket respon siswa menunjukkan total perolehan nilai sebanyak 646 dari skor total ideal 750. Berdasarkan tabel terlihat hasil respon siswa dengan indikator penilaian e-LKPD berada pada kategori "Cukup Baik" 16,7%, indikator penilaian 36% dengan kategori "Baik" dan 47,3% berada pada kategori "sangat baik". Terlihat dari grafik bahwa responden memberikan respon yang positif terhadap produk yang dikembangkan, sehingga produk tersebut terkategori "sangat baik" untuk digunakan dengan persentase rata-rata 86%.

Pembahasan

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model ADDIE. Penelitian ini mengembangkan suatu media pembelajaran yaitu *elektronik* Lembar Kerja Peserta Didik, dimana pembelajaran menggunakan perangkat android untuk menunjang proses pembelajaran. E-LKPD yang dikembangkan merupakan media pembelajaran bersifat

online yang dimana percobaan atau praktikum dilakukan secara online menggunakan *website* PheT Simulasi Virtual Lab.

Spesifikasi media terdiri dari Konsep Usaha dan Energi, CP, TP, ATP, animasi dalam kehidupan sehari-hari tentang konsep usaha dan energi, percobaan lab virtual, serta soal-soal untuk melatih pemahaman konsep peserta didik. Ciri khas dari produk yang dikembangkan yaitu *e-LKPD* dapat diakses dengan mudah menggunakan *Handphone* tidak harus menggunakan laptop dikarenakan PheT Simulasi dapat diakses melalui *website* serta fasilitas selain laptop.

E-LKPD yang dikembangkan dalam pembelajaran ini tidak menggunakan pendekatan atau metode apapun agar fleksibel disinkronkan dalam metode pembelajaran apapun. Namun pada RPP yang digunakan dalam proses pembelajaran peneliti menggunakan metode *Problem Based Learning*. Kegiatan praktikum berbantuan *website* PheT Simulasi mendorong peserta didik untuk belajar secara mandiri dan diharapkan mampu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.

E-LKPD ini memfasilitasi pembelajaran secara *indoor* maupun *outdoor*. Pembelajaran bersifat fleksibel dimana peserta didik dapat belajar dimanapun dan kapanpun. Media yang dikembangkan sebelumnya divalidas oleh dosen ahli dan guru fisika untuk mengetahui bagaimana kelayakan media tersebut. Aspek yang divalidasi yaitu media, bahasa dan materi.

Produk ini dinilai berdasarkan tiga hal, yaitu materi, media, dan bahasa. Selain penilaian, validator juga memberikan tanggapan dan masukan. Hasil validitas *e-LKPD* ahli dengan kriteria "Sangat Valid" rata-rata 89% pada. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Novriani dkk, (2021) yang memperoleh skor rata-rata sebesar 82% dengan kriteria sangat valid. Hal ini juga sejalan dengan hasil yang diperoleh pada penelitian Puspita dkk (2017) mendapatkan hasil rata-rata validasi 89% dengan kriteria sangat valid. Dapat disimpulkan berdasarkan hasil penelitian terdahulu bahwa *e-LKPD* yang dikembangkan memperoleh hasil rata-rata 89% terkategori sangat valid.

Media pembelajaran yang telah dinyatakan valid untuk digunakan selanjutnya dapat digunakan untuk implementasi. Produk diimplementasikan pada siswa kelas X yang berjumlah 10 orang. E-LKPD yang dikembangkan diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik dengan menggunakan uji *pretest-posttest*.

Uji *N-Gain pretest-posttest* dilakukan untuk melihat apakah adalah peningkatan yang signifikan pemahaman konsep melalui pengembangan *e-LKPD*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan *e-LKPD* dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi konsep usaha dan energi namun terkategori sedang. Hal ini dibuktikan dengan hasil tes siswa yang dihitung menggunakan rumus *N-Gain* hanya mengalami peningkatan pemahaman konsep sebesar 0,48. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Cahya dkk (2019) bahwa 0,48 tergolong kategori sedang namun lebih baik dari pada metode pembelajaran secara konvensional. Berdasarkan hasil penelitian Masykur dkk (2018) memperoleh skor rata-rata *N-Gain* pada kelas control sebesar 0,48 yang menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep namun masih terkategori sedang. Artinya hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti terkategori sedang dengan skor rata-rata *N-Gain* 0,48.

Uji *N-Gain pretest-posttest* dilakukan untuk melihat apakah adalah peningkatan yang signifikan pemahaman konsep melalui pengembangan *e-LKPD*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan *e-LKPD* dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi konsep usaha dan energi namun terkategori sedang. Hal ini sejalan dengan penelitian Novriani dkk (2021) bahwa pembelajaran menggunakan *e-LKPD* dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa, hal ini dibuktikan dengan rata-rata *N-gain* kelas yang menggunakan *e-LKPD* sebesar 0,73 dengan kriteria tinggi sedangkan rata-rata *N-gain* kelas yang menggunakan LKS sebesar 0,60 dengan kriteria sedang.

Kelebihan produk yang dikembangkan yaitu bersifat fleksibel, mudah diakses kapan saja dan dimana saja, dapat memfasilitasi pembelajaran, bersifat praktis karena bisa diakses dan menggunakan *barcode* video pembelajaran yang dapat di *scan* sehingga isi dalam *e-*

LKPD tidak terlihat terlalu banyak dan menumpuk, *scan barcode* video pembelajaran langsung terhubung ke *youtube*, sedangkan *scan barcode* untuk percobaan virtual langsung tersambung pada PheT Simulasi dengan tema *The Ramp*. Selain itu percobaan virtual ini mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi fisika khususnya konsep usaha dan energi. Hal ini ditunjukkan berdasarkan hasil *pretest-posttest* siswa.

Hasil respon siswa dihitung dengan menggunakan skala *guttman* yang mendapati hasil skor rata-rata 86%. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Novianti dan Susilowibowo (2015) mendapatkan persentase 86% dari hasil angket respon siswa yang terkategori sangat baik. Hal ini didukung dengan penelitian Samad (2021) yang menunjukkan skor rata-rata respon siswa 86% terkategori respon positif. Maka dapat disimpulkan bahwa e-LKPD yang dikembangkan termasuk kategori sangat baik.

PENUTUP

Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan suatu produk media pembelajaran berupa e-LKPD pada materi konsep usaha dan energi. Maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut: 1) Hasil validasi oleh validator ahli dijabarkan seperti berikut: Validator ahli media memperoleh persentase sebesar 87%, ahli materi sebesar 86% dan validator ahli bahasa memperoleh persentase sebesar 93% yang masing-masing terkategori sangat valid. Sehingga pengembangan e-LKPD dapat dikatakan sangat valid karena hasil validasi oleh validator ahli mendapatkan persentase rata-rata sebesar 89%. 2) Sebelum penggunaan e-LKPD, hanya 35% siswa yang mencapai pemahaman konsep yang memadai. Setelah penggunaan e-LKPD, persentase siswa yang mencapai pemahaman konsep yang memadai meningkat menjadi 60%. Terjadi peningkatan signifikan dalam pemahaman konsep siswa setelah menggunakan e-LKPD. Persentase pemahaman konsep yang awalnya 35% meningkat menjadi 60% setelah penggunaan e-LKPD. Hasil *posttest* menunjukkan bahwa 60% siswa mencapai ketuntasan minimal 75% setelah menggunakan e-LKPD. Ini menunjukkan bahwa e-LKPD efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa. Skor N-Gain menunjukkan peningkatan pemahaman konsep siswa sebesar 49% setelah menggunakan e-LKPD. Meskipun kategori efektivitasnya masih tergolong "Kurang Efektif" dengan hasil 0,48, namun terdapat peningkatan yang signifikan dalam pemahaman konsep siswa. 3) Berdasarkan hasil pembahasan hasil dari angket respon siswa yang terdiri dari 3 aspek penilaian dengan 15 butir pernyataan mendapatkan hasil rata-rata 4,3 dengan skor yang diperoleh yaitu 646, secara keseluruhan respon siswa terhadap e-LKPD mendapatkan rata-rata 86% dengan kategori sangat baik.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dalam pengembangan e-LKPD pada materi konsep usaha dan energi kelas X di SMA, peneliti memberikan saran untuk penelitian sebagai berikut: 1) isarankan untuk terus mengembangkan dan memperkaya konten e-LKPD dengan memperhatikan perkembangan kurikulum dan kebutuhan siswa. 2) melakukan uji coba lebih lanjut terhadap e-LKPD dengan melibatkan lebih banyak responden untuk memperoleh data yang lebih representatif. 3) memperhatikan feedback dari validator ahli, dosen, dan guru fisika untuk terus meningkatkan kualitas e-LKPD. 4) menyediakan panduan penggunaan e-LKPD yang jelas dan mudah dipahami bagi siswa dan guru sebagai pengguna. 5) melakukan penelitian lebih lanjut ketahap selanjutnya yaitu C4 dikarenakan pengembangan ini hanya sampai C2.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan kali ini saya ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar - besarnya kepada:

- 1) Allah SWT telah memberi kita kesempatan untuk mencapai posisi ini .
- 2) Bapak Dr. H. Bukman Lian, MM., M.Si. , CIQaR sebagai Rektor Universitas PGRI Palembang.
- 3) Ibu Asosiasi. Prof. Dr. Dessy Wardiah, M.Pd, sebagai Dekan Universitas PGRI FKIP.Universitas PGRI Palembang.
- 4) Bapak Dr. Lukman Hakim, S.Si. , M.Pd., sebagai Ketua Program Pendidikan Fisika dan Pembimbing Utama yang telah membantu saya hingga selesai.
- 5) Ibu Linda Lia, M.Pd, sebagai Dosen Pembimbing 2,telah mengarahkan hingga selesai telah mengarahkannya sampai selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R., Amin, S. M., Ibrahim, M., & Hartatik, S. (2021). Peningkatan Ketuntasan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar Pada Pembelajaran Tematik Melalui E-LKPD dengan Bantuan Aplikasi Google Meet. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3393–3398. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1339>
- Ariyansah, D., Hakim, L., & Sulistyowati, R. (2021). Pengembangan e-LKPD Praktikum Fisika Pada Materi Gerak Harmonik Sederhana Berbantuan Aplikasi Phyphox Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 12(2), 173–181. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v12i2.9052>
- Astuti, S. P. (2015). Pengaruh Kemampuan Awal dan Minat Belajar Terhadap Prestasi Belajar Fisika. *Jurnal Formatif*, 5(1), 68–75. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v5i1.167>
- Cahya, R., Meriyanti, M., & Putra, R. W. Y. (2019). Pengaruh Game Interaktif Terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 83–92. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.36277/deferemat.v2i2.50>
- Cholifah, S. N., & Novita, D. (2022). Pengembangan E-LKPD Guided Inquiry-Liveworksheet untuk Meningkatkan Literasi Sains pada Submateri Faktor Laju Reaksi. *Chemistry Education Practice*, 5(1), 23–34. <https://doi.org/10.29303/cep.v5i1.3280>
- Fitriyah, I. M. N., & Ghofur, M. A. (2021). Pengembangan E-LKPD Berbasis Android Dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(5), 1957–1970. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i5.718>
- Khoiri, N., Kurniawan, A. F., & Ismawati, E. Y. (2023). Analisis Validasi e-LKPD berbasis PBL pada Topik Pengukuran Besaran Fisis Kelas X SLTA. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 14(2), 251–255. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v14i2.17268>
- Masykur, R., Ramadhani Aulia, L., & Sugiharta, I. (2018). Microsoft Powerpoint pada Aplikasi Android dalam Peningkatan Pemahaman Konsep matematis. *Jurnal Matematika Dan Pembelajaran*, 6(2), 265–273. <https://doi.org/10.24252/mapan.2018v6n2a11>
- Novianti, D. A., & Susilowibowo, J. (2015). Pengembangan Modul Akuntansi Aset Tetap Berbasis Pendekatan Sainifik Sebagai Pendukung Implementasi K-13 di SMKN 2 Buduran. *Jurnal Pendidikan Akuntansi*, 3(2), 1–9.
- Novriani, S., Hakim, L., & Lefudin, L. (2021). Pengembangan E-LKPD Materi Momentum dan Impuls Berbasis Android Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Phenomenon*, 11(1), 29–44. <https://doi.org/https://doi.org/10.21580/phen.2021.11.1.7136>
- Pawestri, E., & Zulfiati, H. M. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk Mengakomodasi Keberagaman Siswa pada Pembelajaran Tematik Kelas II di SD Muhammadiyah. *Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 6(3), 903–913. <https://doi.org/https://doi.org/10.30738/trihayu.v6i3.8151>

- Puspita, A., Kurniawan, A. D., & Rahayu, H. M. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Booklet pada Materi Sistem Imun Terhadap hasil Belajar Siswa Kelas XI SMAN 8 Pontianak. *Jurnal Bioeducation*, 4(1), 64–73. <http://dx.doi.org/10.29406/524>
- Samad, M. A. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Laps-Heuristik Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa kelas VII di SMP Negeri 4 Sungguminasa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 108–123. <https://doi.org/https://doi.org/10.47650/elips.v2i2.274>
- Subakti, D. P., Marzal, J., & Hsb, M. H. E. (2021). Pengembangan E-LKPD Berkarakteristik Budaya Jambi Menggunakan Model Discovery Learning Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. *Jurnal Cendikia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 05(02), 1249–1264. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i2.629>
- Udin, M. B., Arifin, A., & Aunillah, A. (2021). *Buku Ajar Statistik Pendidikan* (T. Multazam, M. D. K. Wardana, & W. W. Wijayanti, Eds.; 1st ed.). UMSIDA Press. <https://press.umsida.ac.id/index.php/umsidapress/article/view/978-623-6292-33-4>
- Yulisa, Y., Hakim, L., & Lia, L. (2020). Pengaruh Video Pembelajaran Fisika Terhadap Pemahaman Konsep Siswa SMP. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 1(1), 37–44. <https://doi.org/https://doi.org/10.31851/luminous.v1i1.3445>