



**UNIVERSITAS NEGERI MEDAN**

**PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS DISCOVERY  
LEARNING PADA PEMBELAJARAN  
DARING FISIKA**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan**

**Indah Hairiah Lubis  
NIM 4181121014  
Program Studi Pendidikan Fisika**

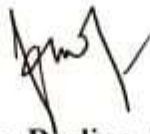
**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
MEDAN  
JULI 2022**

**Skripsi :**

**Pengembangan E-LKPD Berbasis Discovery Learning  
pada Pembelajaran Daring Fisika**

**Nama : Indah Hairiah Lubis**  
**NIM : 4181121014**  
**Program Studi : Pendidikan Fisika**  
**Jurusan : Fisika**

**Menyetujui:**  
**Dosen Pembimbing Skripsi,**




**Prof. Dr. Derlina, M.Si.**  
**NIP. 196403211990032001**

**Mengetahui:**



**Prof. Dr. Fauziyah Harahap, M.Si.**  
**NIP. 196607281991032002**

**Jurusan Fisika**  
**Ketua,**



**Dr. Wawan Bunawan, M.Pd., M.Si.**  
**NIP. 196812051993031001**

**Tanggal Lulus: 17 Mei 2022**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa naskah skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk dalam naskah telah saya nyatakan dengan benar dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari diketahui dan dapat dibuktikan bahwa ternyata di dalam naskah skripsi ini terdapat unsur-unsur jiplakan atau plagiasi maka saya bersedia jika skripsi ini dibatalkan serta diproses sesuai dengan peraturan perundang undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Medan, 11 Juli 2022

Yang Menyatakan,



Indah Hairiah Lubis

NIM. 4181121014

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR  
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Negeri Medan, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Indah Hairiah Lubis  
NIM : 4181121014  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Negeri Medan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Pengembangan E-LKPD Berbasis Discovery Learning pada Pembelajaran Daring Fisika”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Negeri Medan berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan semestinya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 11 Juli 2022

Yang menyatakan,



Indah Hairiah Lubis

NIM. 4181121014

## RIWAYAT HIDUP



Indah Hairiah Lubis, penulis skripsi berjudul Pengembangan E-LKPD Berbasis Discovery Learning pada pembelajaran daring fisika ini, dilahirkan di kota Medan pada tanggal 27 Januari 2001. Penulis adalah anak kedua (dari tiga bersaudara) dari pasangan Khairul Lubis (Ayah) dan Hapsa Rambe (Ibu). Penulis memulai pendidikan formal di SD Negeri 107403 Cinta Rakyat pada tahun 2006 dan lulus pada tahun 2012. Setelah SD, penulis melanjutkan studi di SMP Negeri 3 Percut Sei Tuan dan tamat pada tahun 2015. Pendidikan SMA, Jurusan IPA, ditempuh selama 3 tahun mulai tahun 2015 sampai tahun 2018 di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan. Pada tahun 2018, melalui jalur SNMPTN, penulis diterima menjadi salah satu mahasiswa di Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan. Pada tanggal 17 Mei 2022, penulis dinyatakan lulus dalam ujian mempertahankan skripsi, dan berhak menggunakan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.). Selama menempuh kuliah di Unimed, penulis aktif dalam mengikuti kegiatan seminar nasional, Program Kreativitas Mahasiswa dan kegiatan kemahasiswaan lainnya. Prestasi paling berkesan yang pernah diperoleh penulis adalah mendapat juara harapan 3 dalam lomba esai yang diselenggarakan oleh Universitas Negeri Semarang di tahun 2021.

## ABSTRAK

### **Indah Hairiah Lubis, NIM 4181121014 (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Discovery Learning pada Pembelajaran Daring Fisika.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi pokok usaha dan energi untuk diterapkan dalam kegiatan pembelajaran fisika di sekolah dan mengetahui validitas, kepraktisan, dan efektivitas E-LKPD yang dikembangkan. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X-2 SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan sebanyak 17 orang untuk kelompok kecil dan siswa kelas X-1 SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan sebanyak 35 orang untuk kelompok besar. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)* menggunakan *ADDIE Models*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari lembar validasi ahli materi dan ahli media, angket kepraktisan oleh siswa dan angket respon siswa. Hasil dari penelitian ini adalah telah dihasilkan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* yang valid ditinjau dari validasi ahli materi dengan persentase 98,89% yang diperoleh dari Aspek kelayakan isi 98,4%, aspek penyajian 98,6%, dan aspek kebahasaan 100%. Kevalidan E-LKPD dari ahli media dinyatakan valid dengan persentase 98,43% yang diperoleh dari aspek kegrafisan 97,7% dan aspek rekayasa perangkat lunak 100%. Penilaian kepraktisan oleh kelompok kecil sebesar 84,50% berkategori sangat praktis yang diperoleh dari aspek kemudahan penggunaan 85,83%, aspek ekivalensi 80,88%, aspek kemudahan interpretasi 87,50%, dan aspek waktu penggunaan 83,82%. Hasil kepraktisan oleh kelompok besar 88,26% dengan kategori sangat praktis diperoleh dari aspek kemudahan penggunaan 88,77%, aspek ekivalensi 84,29%, aspek kemudahan interpretasi 90,36%, dan aspek waktu penggunaan 89,64%. Respon siswa terhadap minat belajar dengan persentase 81,20% diperoleh dari aspek perasaan senang 81,90%, aspek ketertarikan 81,60%, aspek perhatian 79,88%, dan aspek keterlibatan 81,43% dengan persentase ketuntasan hasil belajar sebesar 91,82% dan rata-rata nilai 87,97 sehingga E-LKPD berada dalam kategori sangat efektif. Dengan demikian disimpulkan bahwa E-LKPD berbasis *Discovery Learning* yang dikembangkan layak digunakan dalam proses pembelajaran.

**Kata Kunci:** Pengembangan, E-LKPD, *Discovery Learning*, Usaha dan Energi, Daring

## ABSTRACT

**Indah Hairiah Lubis, NIM 4181121014 (2022). Development of E-LKPD Based on Discovery Learning in Physics Online Learning.**

This study aims to develop E-LKPD based on Discovery Learning on the subject matter of work and energy to be applied in physics learning activities in schools and to determine the validity, practicality, and effectiveness of the developed E-LKPD. The subjects in this study were 17 students of class X-2 SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan for small groups and 35 students of class X-1 of SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan for large groups. This type of research is research and development (R&D) using ADDIE Models. The instruments used in this study consisted of material expert validation sheets and media experts, practicality questionnaires by students and student response questionnaires. The results of this study were that a valid Discovery Learning-based E-LKPD was produced in terms of material expert validation with a percentage of 98.89 % obtained from content feasibility aspect 98.4%, presentation aspect 98.6%, and linguistic aspect 100%. The validity of the E-LKPD from media experts was declared valid with a percentage of 98.43% obtained from the graphic aspect of 97.7% and the software engineering aspect of 100%. The practicality assessment by a small group of 84.50% is categorized as very practical which is obtained from the ease of use aspect of 85.83%, the equivalence aspect of 80.88%, the ease of interpretation aspect 87.50%, and the time aspect of use 83.82%. The results of practicality by the large group of 88.26% with the very practical category were obtained from the ease of use aspect 88.77%, the equivalence aspect 84.29%, the ease of interpretation aspect 90.36%, and the time aspect of use 89.64%. Student responses to interest in learning with a percentage of 81.20% obtained from aspects of feeling happy 81.90%, aspects of interest 81.60%, aspects of attention 79.88%, and aspects of involvement 81.43% with a percentage of complete learning outcomes of 91, 82% and an average value of 87.97 so that E-LKPD is in the very effective category. Thus, it is concluded that the E-LKPD based on Discovery Learning that was developed is suitable for use in the learning process.

**Kata Kunci:** Development, E-LKPD, Discovery Learning, Work and Energy, Online

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini berjudul “Pengembangan E-LKPD Berbasis *Discovery Learning* pada Pembelajaran Daring Fisika” yang disusun dan diajukan untuk memenuhi sebagian syarat yang diperlukan untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan di Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada ibu Prof. Dr. Derlina, M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak memberikan bimbingan dan saran-saran kepada penulis sejak awal sampai selesainya penyusunan skripsi ini. Kepada Ibu Dra. Ida Wahyuni, M.Pd., Ibu Dr. Rita Juliani, M.Si., dan Bapak Muhammad Kadri, S.Si., M.Sc., sebagai dosen penguji, yang telah banyak memberikan masukan dan saran perbaikan mulai dari seminar proposal sampai pada tahap ujian mempertahankan skripsi, sehingga skripsi ini bisa diselesaikan dengan baik. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Drs. Abubakar, M.Pd., dan Bapak Purwanto, S.Si., M.Pd., atas bantuannya dalam validasi instrumen penelitian serta validasi E-LKPD yang dikembangkan. Terima kasih juga kepada bapak Sabani, S.Pd., M.Si selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan saran selama perkuliahan. Terima kasih juga kepada Kepala Sekolah dan para guru SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan yang telah membantu penulis selama penelitian.

Teristimewa penulis mengucapkan terimakasih yang terdalam kepada yang tercinta dan tersayang Ayahanda Khairul Lubis dan Ibunda Hapsa Rambe atas doa, cinta, bimbingan, serta dukungan terbaik bagi penulis. Terima kasih atas setiap cinta dan doa yang selalu mengiringi tiap langkah penulis. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada kakak tercinta Ismaida Lubis dan adik tercinta Ika Sintia Lubis atas segala dukungan, canda, tawa, dan kenangan yang selalu menguatkan penulis dalam penyusunan skripsi ini. Kepada yang tersayang Yanti Rahmana Rambe dan Sami Zen Athhar yang terus memberikan doa dan dukungan



kepada penulis dalam melaksanakan penelitian. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Kakak Justika Utami, Desti Ramadani, Shafa Dhea Aziziyah yang telah banyak membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.

Terima kasih teruntuk sahabat terbaik Puti Salzabilla, Rika Yussafitri, dan Valery Mahda Zikri S yang terus menemani, menghibur, dan menyemangati mulai awal hingga akhir perkuliahan. Terima kasih kepada Octavia Prihatini Halim yang menjadi teman berbagi dan pendengar yang baik, Ciana Utari yang menghibur dan menemani penulis di setiap saat, Melinda Wulandari yang menjadi teman bertukar pikiran dan partner dalam setiap tahapan penelitian dan penyusunan skripsi penulis, Christesya Ambarita teman yang tidak hentinya mendengarkan dan menghibur penulis mulai dari masa SMA hingga Akhir Perkuliahan.

Terkhusus, untuk Keluarga Pendidikan Fisika A 2018 terkasih, Penulis mengucapkan banyak terimakasih untuk segala kenangan yang terukir, segala kisah perjuangan suka-duka dalam KKNi hingga TA, untuk semangat yang tak berhenti mengiringi penulis hingga saat ini. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada iKON dan Treasure atas karya yang terus menjadi penyemangat dan penghibur penulis selama penyusunan skripsi.

Semoga ketulusan dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis menjadi rahmat bagi kita semua. Sebagai manusia biasa, penulis menyadari masih banyak kelemahan baik dari segi isi maupun tata bahasa, untuk itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi sempurnanya skripsi ini. Kiranya isi skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan dunia pendidikan.

**Medan, 11 Juli 2022**

**Penulis,**

**Indah Hairiah Lubis**

**NIM. 41811121014**

## DAFTAR ISI

	<i>Hal</i>
LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iError! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	Error! Bookmark not defined.
RIWAYAT HIDUP	i
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Ruang Lingkup	5
1.4 Rumusan Masalah	5
1.5 Batasan Masalah	6
1.6 Tujuan Penelitian	6
1.7 Manfaat Penelitian`	6
1.8 Definisi Operasional	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>8</b>
2.1 Bahan Ajar	8
2.2 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	9
2.3 Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD)	13
2.4 Model Pembelajaran	15
2.5 <i>Discovery Learning</i>	16
2.6 Usaha dan Energi	18
2.7 Hasil Belajar	24
2.8 Liveworksheets	25

2.9 Kerangka Berpikir	27
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>29</b>
3.1 Prosedur Penelitian	29
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	32
3.3 Populasi dan Sampel	33
3.4 Desain dan Variabel Penelitian	33
3.5 Instrumen Penelitian	33
3.6 Teknik Pengumpulan Data	35
3.7 Analisis Data	38
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>43</b>
4.1 Hasil Penelitian	43
4.2 Pembahasan	72
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>76</b>
5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran	77
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>78</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>82</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<i>Hal</i>
<b>Gambar 2.1.</b> Contoh lembar kerja peserta didik	10
<b>Gambar 2.2.</b> Contoh LKPD elektronik	13
<b>Gambar 2.3.</b> Usaha dengan gaya yang membentuk sudut	19
<b>Gambar 2.4.</b> Hubungan energi kinetik dan usaha	20
<b>Gambar 2.5.</b> Energi potensial pegas	21
<b>Gambar 2.6.</b> Hubungan energi potensial dan usaha	22
<b>Gambar 2.7.</b> Kekekalan energi mekanik	23
<b>Gambar 2.8.</b> <i>Sitemap liveworksheet</i>	26
<b>Gambar 2.9.</b> Kerangka berpikir	28
<b>Gambar 3.1.</b> Prosedur pengembangan ADDIE	29
<b>Gambar 3.2.</b> Alur pengembangan E-LKPD	30
<b>Gambar 4.1.</b> Flowchart 1 E-LKPD	46
<b>Gambar 4.2.</b> Flowchart 2 E-LKPD	47
<b>Gambar 4.3.</b> Tampilan Gambar pada E-LKPD	52
<b>Gambar 4.4.</b> Tampilan Background Cover E-LKPD	52
<b>Gambar 4.5.</b> Tampilan Vidio Stimulus, Materi, dan Simulasi	53
<b>Gambar 4.6.</b> Tampilan Tabel pada E-LKPD	54
<b>Gambar 4.7.</b> Cover E-LKPD	54
<b>Gambar 4.8.</b> <i>Template E-LKPD dengan Tahapan Discovery Learning</i>	56
<b>Gambar 4.9.</b> Latihan E-LKPD	57
<b>Gambar 4.10.</b> Tahapan Stimulasi E-LKPD	58
<b>Gambar 4.11.</b> Tahapan Identifikasi Masalah E-LKPD	59
<b>Gambar 4.12.</b> Tahapan Pengumpulan Data E-LKPD	60
<b>Gambar 4.13.</b> Tahapan Pengolahan Data E-LKPD	61
<b>Gambar 4.14.</b> Tahapan Pembuktian E-LKPD	62
<b>Gambar 4.15.</b> Tahapan Kesimpulan E-LKPD	62
<b>Gambar 4.16.</b> Latihan E-LKPD	63
<b>Gambar 4.17.</b> Perbaikan Soal Latihan	69
<b>Gambar 4.18.</b> Perbaikan Istilah	70

<b>Gambar 4.19.</b> Perbaikan Petunjuk	71
<b>Gambar 4.20.</b> Perbaikan Cover	71

## DAFTAR TABEL

	<i>Hal</i>
<b>Tabel 2.1.</b> Perbedaan LKPD dan E-LKPD	14
<b>Tabel 2.2.</b> Sintaks model pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	18
<b>Tabel 3.1.</b> Aspek validasi E-LKPD	34
<b>Tabel 3.2.</b> Aspek angket kepraktisan E-LKPD	34
<b>Tabel 3.3.</b> Validator Instrumen	36
<b>Tabel 3.4.</b> Skala penilaian lembar validasi	36
<b>Tabel 3.5.</b> Skala penilaian angket kepraktisan	37
<b>Tabel 3.6.</b> Skala penilaian angket respon siswa	37
<b>Tabel 3.7.</b> Kriteria interpretasi lembar validasi	39
<b>Tabel 3.8.</b> Kriteria interpretasi angket kepraktisan	40
<b>Tabel 3.9.</b> Kriteria interpretasi minat belajar siswa	41
<b>Tabel 3.10.</b> Ketuntasan siswa	42
<b>Tabel 3.11</b> Kriteria interpretasi keefektifan	42
<b>Tabel 4.1.</b> Storyboard E-LKPD	48
<b>Tabel 4.2.</b> Validator Ahli Materi	63
<b>Tabel 4.3.</b> Validitas E-LKPD oleh Ahli Materi	64
<b>Tabel 4.4.</b> Validator Ahli Media	64
<b>Tabel 4.5.</b> Validitas E-LKPD oleh Ahli Media	65
<b>Tabel 4.6.</b> Kepraktisan E-LKPD oleh Kelompok Kecil	66
<b>Tabel 4.7.</b> Kepraktisan E-LKPD oleh Kelompok Besar	66
<b>Tabel 4.8.</b> Efektivitas E-LKPD terhadap Minat Belajar	67
<b>Tabel 4.9.</b> Efektivitas E-LKPD terhadap Hasil Belajar	67
<b>Tabel 4.10.</b> Revisi Produk E-LKPD	68

## DAFTAR LAMPIRAN

	<i>Hal</i>
<b>Lampiran 1.</b> LKPD sebelum pengembangan	83
<b>Lampiran 2.</b> Kisi-kisi lembar validasi E-LKPD	85
<b>Lampiran 3.</b> Kisi-kisi angket kepraktisan E-LKPD	89
<b>Lampiran 4.</b> Kisi-kisi angket respon siswa	91
<b>Lampiran 5.</b> Rubrik Penilaian E-LKPD	92
<b>Lampiran 6.</b> Silabus mata pelajaran fisika	94
<b>Lampiran 7.</b> Rencana pelaksanaan pembelajaran	97
<b>Lampiran 8.</b> Hasil observasi awal	101
<b>Lampiran 9.</b> Hasil Validasi E-LKPD Ahli Materi	104
<b>Lampiran 10.</b> Analisis Hasil Validasi E-LKPD Ahli Materi	120
<b>Lampiran 11.</b> Hasil Validasi E-LKPD Ahli Media	122
<b>Lampiran 12.</b> Analisis Hasil Validasi E-LKPD Ahli Media	131
<b>Lampiran 13.</b> Hasil Uji Kepraktisan E-LKPD Kelompok Kecil	133
<b>Lampiran 14.</b> Daftar Nama Siswa Kelompok Kecil	140
<b>Lampiran 15.</b> Analisis Hasil Uji Kepraktisan E-LKPD Kelompok Kecil	141
<b>Lampiran 16.</b> Hasil Uji Kepraktisan E-LKPD Kelompok Besar	143
<b>Lampiran 17.</b> Daftar Nama Siswa Kelompok Besar	150
<b>Lampiran 18.</b> Analisis Hasil Uji Kepraktisan E-LKPD Kelompok Besar	151
<b>Lampiran 19.</b> Hasil Uji Efektivitas Minat Belajar	154
<b>Lampiran 20.</b> Analisis Hasil Uji Efektivitas Minat Belajar	157
<b>Lampiran 21.</b> Hasil Uji Efektivitas Hasil Belajar dan Pengerjaan E-LKPD	160
<b>Lampiran 22.</b> Analisis Hasil Uji Efektivitas Hasil Belajar	169
<b>Lampiran 23.</b> E-LKPD	171
<b>Lampiran 24.</b> Surat Keterangan Pembimbing Skripsi (SKPS)	173
<b>Lampiran 25.</b> Surat Izin Melakukan Penelitian	174
<b>Lampiran 26.</b> Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	175

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Ilmu sains terdiri dari 5 cabang yaitu astronomi, biologi, kimia, ilmu bumi, dan fisika. Pendidikan sains menekankan pada kegiatan belajar praktikum yang bertujuan untuk meningkatkan kompetensi peserta didik dalam mempunyai pemahaman teori, konsep, dan fakta ilmiah. Kegiatan praktikum mempunyai dampak positif terhadap aktivitas belajar serta minat belajar peserta didik yang tentunya berpengaruh terhadap hasil belajar siswa (Chairani, 2016: 185). Kegiatan praktikum adalah salah satu metode pembelajaran yang membimbing siswa untuk memperoleh data menggunakan alat dan bahan serta tahapan terkait pokok bahasan sebagai upaya untuk meningkatkan pemahaman konsep dan meningkatkan keterampilan kognitif, afektif, serta psikomotorik siswa.

Kemampuan kognitif siswa di Indonesia dapat di lihat dari hasil evaluasi *Programme for International Student Assesment (PISA)* 2018. PISA merupakan survei evaluasi sistem pendidikan di Indonesia untuk mengukur kinerja siswa untuk poin literasi, matematika, dan sains. Hasil PISA 2018 menunjukkan bahwa kemampuan sains peserta didik di Indonesia berada pada skor rata-rata 389 yang pada tahun 2015 mencapai skor 403 (Kemendikbud, 2019). Hasil PISA ini menunjukkan bahwa kinerja siswa dalam bidang sains di Indonesia masih tergolong rendah dan mengalami penurunan. Penurunan hasil belajar siswa tidak dapat dipisahkan dengan sistem pembelajaran jarak jauh sebagai akibat dari pandemi (Kemendikbud, 2021). Pandemi Covid-19 memaksa pembelajaran dilakukan dalam jaringan(daring). Sistem pendidikan di Indonesia secara daring dilaksanakan dengan pembatasan operasional pendidikan yang mana guru serta siswa melangsungkan pembelajaran dari rumah dengan memanfaatkan berbagai media pembelajaran dan teknologi.



Ditinjau dari berbagai aspek, pembelajaran daring masih memiliki berbagai kendala terutama dalam pembelajaran fisika. Dalam pembelajaran daring ditemui bahwa guru kesulitan untuk mentransfer materi bersamaan dengan kesulitan siswa dalam memahami materi yang telah disampaikan oleh guru (Napsawati, 2020: 11). Kesulitan peserta didik dalam memahami pembelajaran fisika dipengaruhi dari penggunaan metode pembelajaran yang tidak kontekstual dan hanya berfokus pada hafalan dan hitungan (Samudra *et al.*, 2014: 4). Hasil observasi yang dilakukan di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan menunjukkan bahwa selama pembelajaran daring, siswa mengalami penurunan minat dan hasil belajar. Solusinya adalah pelaksanaan praktikum secara daring yang berhasil menarik minat belajar siswa. Akan tetapi, dalam pelaksanaannya guru kesulitan dalam memandu keseluruhan siswa dan siswa kesulitan memahami tahapan praktikum yang dilakukan di rumah.

Hal ini didukung dengan hasil penelitian Muthmainnah *et al.* (2017: 46) dan Hadija *et al.* (2020: 26) yaitu diperoleh bahwa kegiatan praktikum dalam pembelajaran berhasil meningkatkan hasil belajar serta minat peserta didik. Dalam praktikum yang dilaksanakan secara daring, kendala yang paling utama adalah kurangnya ketersediaan alat dan bahan di rumah. Masalah lainnya adalah penyampaian prosedur praktikum yang diberikan melalui pemanfaatan modul, penjelasan langsung melalui *Google Meet*, serta penjelasan melalui *PowerPoint* kurang efektif karena sering kali petunjuk yang disampaikan tidak jelas dan terperinci (Sholikah *et al.*, 2020: 70–73). Dari hasil observasi diketahui bahwa di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan, belum pernah dikembangkan ataupun digunakan Lembar kerja Peserta Didik (LKPD) yang dapat memandu siswa melaksanakan tahapan praktikum selama pembelajaran daring berlangsung pada pelajaran fisika. Hasil wawancara menunjukkan bahwa guru sangat membutuhkan bahan ajar yang dapat membantu terlaksananya pembelajaran daring serta membantu penyampaian materi secara kontekstual. Oleh karena itu, penting dikembangkan E-LKPD sebagai bahan ajar dalam pembelajaran daring.

Pemanfaatan perkembangan teknologi dan informasi dalam menciptakan LKPD yang interaktif dapat menciptakan pembelajaran yang lebih aktif. Contoh dari LKPD interaktif adalah LKPD elektronik (E-LKPD) yang merupakan lembaran panduan serta latihan yang dapat dikerjakan oleh siswa melalui perangkat digital. Beberapa penelitian mengenai LKPD yang digunakan dalam pembelajaran daring fisika telah dikembangkan. Penelitian yang dilakukan oleh Zulmi (2020: 68) memperoleh hasil bahwa pemanfaatan LKPD berekstensi EPUB berbasis *Discovery Learning* berhasil meningkatkan keterampilan berpikir kritis yang diukur berdasarkan 5 indikator. Pada penelitian yang dilaksanakan oleh Ramlawati *et al.* (2014: 180) dan Baloian *et al.* (2014: 49–51) dikatakan bahwa LKPD yang tidak dapat memberikan *feedback* langsung memerlukan waktu lebih banyak untuk pengimplementasiannya sehingga LKPD dalam bentuk *website* memiliki kelebihan untuk menilai kinerja dan memberikan *feedback* secara langsung. Penelitian lainnya terkait pengembangan E-LKPD adalah penelitian oleh Aksari *et al.* (2021: 50–51) yang mana hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa memberikan respons positif terhadap penggunaan E-LKPD dalam pembelajaran fisika. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Lathifah *et al.* (2021: 29) diperoleh hasil bahwa saat pandemi Covid-19, E-LKPD adalah dapat digunakan sebagai media alternatif dalam melaksanakan proses pembelajaran secara daring.

Penggunaan E-LKPD dapat di bantu dengan pemilihan model pembelajaran yang tepat. Selain itu tidak semua model pembelajaran dapat diterapkan dalam pembelajaran daring dan mendukung penerapan E-LKPD di dalam penggunaannya. Model pembelajaran *Discovery Learning* yang terdiri dari 6 tahapan yaitu pemberian rangsangan, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian, dan menarik kesimpulan merupakan model yang dapat diterapkan dalam pembelajaran daring sekaligus mendukung penggunaan E-LKPD. Sumianingrum *et al.* (2017: 23) menunjukkan bahwa model pembelajaran *Discovery Learning* dengan bantuan *e-Learning* dapat membantu meningkatkan hasil belajar siswa dan dapat diterapkan dalam pembelajaran secara daring.

Penelitian dari Turrahmah *et al.* (2019: 121) dan Augustha *et al.* (2021: 40–41) menunjukkan bahwa model pembelajaran *Discovery Learning* yang dikombinasikan dengan E-LKPD berpengaruh positif terhadap penguasaan konsep siswa yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa serta memperoleh respons yang sangat baik oleh guru dan siswa. Selain itu, model pembelajaran *Discovery Learning* merupakan model pembelajaran yang sejalan dengan pendekatan *scientific* pada pembelajaran. Sehingga model pembelajaran *Discovery Learning* dipilih sebagai model yang akan menerapkan penggunaan E-LKPD yang dikembangkan.

Terkait hal tersebut, peneliti akan mengembangkan E-LKPD yang akan digunakan peserta didik secara sederhana di rumah dengan memanfaatkan *website* yaitu *liveworksheet*. *Liveworksheet* merupakan *website* yang dapat digunakan untuk mengembangkan E-LKPD yang kreatif dan interaktif. E-LKPD yang dikembangkan dilengkapi dengan video permasalahan awal, isian hipotesis peserta didik, video petunjuk praktikum, dan analisis data yang diperoleh, sampai menarik kesimpulan. Dengan pemberian E-LKPD peserta didik dapat memperoleh stimulus yang lebih nyata sebelum melaksanakan prosedur praktikum. Manfaat lain penggunaan *website* adalah peserta didik dapat lebih praktis dalam mengakses dan mengisi E-LKPD karena telah disediakan tempat pengisiannya dan langsung memberikan *feedback* setelah E-LKPD selesai diisi. Selain itu pemberian E-LKPD yang kreatif, inovatif, dan interaktif diharapkan dapat membantu peserta didik memahami setiap tahapan pembelajaran, membuat proses pembelajaran lebih menyenangkan serta membantu pemahaman siswa dalam belajar fisika.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang **“Pengembangan E-LKPD Berbasis *Discovery Learning* pada Pembelajaran Daring Fisika”**.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka ada beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Kurangnya ketersediaan alat & bahan praktikum di rumah.
2. Kesulitan siswa mengikuti tahapan praktikum secara daring.
3. Pemanfaatan LKPD untuk mendukung pembelajaran kurang optimal.
4. Belum adanya pengembangan E-LKPD untuk SMA pada materi usaha dan energi.
5. Kesulitan siswa dalam memahami materi fisika dalam pembelajaran daring.
6. Penurunan minat belajar dan hasil belajar siswa selama pembelajaran jarak jauh.

## 1.3 Ruang Lingkup

Agar penelitian ini lebih fokus, Maka ruang lingkup yang akan diteliti yaitu pengembangan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* pada pembelajaran daring fisika serta efektivitasnya terhadap hasil belajar siswa. Adapun pokok bahasan akan dibatasi pada materi Fisika Kelas X yaitu Usaha dan Energi dan penelitian akan di laksanakan di SMAN 1 Percut Sei Tuan.

## 1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana validitas E-LKPD berbasis *Discovery Learning* yang dikembangkan untuk digunakan dalam membantu pembelajaran daring fisika sebagai bahan ajar pada materi usaha dan energi di kelas X?
2. Bagaimana kepraktisan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* yang dikembangkan untuk digunakan dalam membantu pembelajaran daring fisika sebagai bahan ajar pada materi usaha dan energi di kelas X?

3. Bagaimana efektivitas E-LKPD berbasis *Discovery Learning* yang dikembangkan untuk digunakan dalam membantu pembelajaran daring fisika sebagai bahan ajar pada materi usaha dan energi di kelas X?

### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Pengembangan E-LKPD yang dibuat menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*.
2. Materi yang digunakan adalah usaha dan energi.

### **1.6 Tujuan Penelitian**

Tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui validitas E-LKPD berbasis *Discovery Learning* yang dikembangkan untuk digunakan dalam membantu pembelajaran daring fisika sebagai bahan ajar.
2. Mengetahui kepraktisan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* yang dikembangkan untuk digunakan dalam membantu pembelajaran daring fisika sebagai bahan ajar.
3. Mengetahui efektivitas E-LKPD berbasis *Discovery Learning* yang dikembangkan untuk digunakan dalam membantu pembelajaran daring fisika sebagai bahan ajar.

### **1.7 Manfaat Penelitian`**

Manfaat yang akan diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peserta didik, diharapkan dapat membantu peningkatan pemahaman peserta didik terhadap konsep hukum kekekalan energi mekanik.
2. Bagi guru, sebagai alternatif pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep hukum kekekalan energi mekanik.

3. Bagi sekolah, dapat memberikan ide dan informasi yang baik dalam rangka pengembangan pembelajaran sekolah serta pengembangan E-LKPD khususnya dalam pembelajaran fisika.
4. Bagi peneliti, diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai Pengembangan E-LKPD yang inovatif, kreatif dan mampu memberikan pembelajaran yang baik
5. Bagi pembaca, penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk mengkaji lebih dalam mengenai Pengembangan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* pada pembelajaran daring fisika.

### **1.8 Definisi Operasional**

E-LKPD merupakan lembaran kerja berbentuk digital dan dapat diakses melalui internet berisi berbagai petunjuk kegiatan pembelajaran sesuai materi ajar untuk mempermudah dalam mencapai tujuan pembelajaran (Lathifah *et al.*, 2021: 26). E-LKPD berbasis *Discovery Learning* merupakan lembar kerja peserta didik dalam bentuk digital yang dalam pengembangannya disesuaikan dengan sintaks atau langkah pembelajaran pada model *Discovery Learning* (Ariani, 2020: 8).

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Bahan Ajar**

##### **2.1.1 Pengertian Bahan Ajar**

Bahan ajar adalah berbagai jenis bahan yang dipakai dan dimanfaatkan dalam proses pembelajaran yang dalam penggunaannya bertujuan untuk membantu guru (Depdiknas, 2008: 6). Menurut Prastowo (2018: 51) bahan ajar adalah semua jenis bahan, baik berupa data, benda, fakta dan lainnya yang dapat membantu kegiatan pembelajaran dan membantu terjadinya alur pembelajaran. Buku paket, LKS, dan modul termasuk kedalam bahan ajar. Dan menurut Daryanto *et al.* (2014: 171) Bahan ajar adalah setiap bahan yang mampu berupa tulisan, peralatan, dan informasi yang disusun secara terstruktur yang membantu guru dalam melaksanakan pembelajaran dan membantu siswa belajar. Berdasarkan pengertian bahan ajar di atas, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar adalah benda-benda yang membantu proses pembelajaran dan sebagai pendukung bagi guru untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran yang biasanya diberikan kepada siswa.

##### **2.1.2 Jenis – Jenis bahan ajar**

Bahan ajar terbagi menjadi beberapa jenis. Menurut Prastowo (2018: 52) Jenis – jenis bahan ajar berdasarkan bentuknya adalah sebagai berikut :

- 1) Bahan ajar cetak (*printed*), merupakan bahan ajar yang disajikan dalam bentuk hasil cetakan dalam media kertas. Contoh dari bahan ajar cetak adalah modul, buku, brosur, dan lembar kerja siswa.
- 2) Bahan ajar dengar (*audio*), merupakan bahan ajar yang disajikan dalam bentuk suara yang dapat di perdengarkan. Contoh dari bahan ajar dengar adalah kaset, radio, dan piringan hitam.

- 3) Bahan ajar pandang dengar (*audiovisual*), merupakan bahan ajar yang mengombinasikan audio dan gambar yang dapat bergerak. Film dan video pembelajaran merupakan contoh dari bahan ajar pandang dengar.
- 4) Bahan ajar interaktif, merupakan bahan ajar yang mengkombinasikan antara beberapa media baik berupa audio, gambar, teks, grafik, video, serta animasi yang disusun sedemikian rupa sehingga dapat membantu pembelajaran. Contoh dari bahan ajar interaktif adalah aplikasi program komputer atau gawai.

## **2.2 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**

### **2.2.1 Pengertian LKPD**


Lembar Kerja Peserta didik (LKPD) atau dikenal juga dengan Lembar Kerja Siswa (LKS) tergolong ke dalam bahan ajar yang dapat digunakan untuk membantu kegiatan pembelajaran. Berdasarkan Depdiknas (2008: 21) LKPD merupakan suatu petunjuk kegiatan beserta tugas dalam bentuk lembaran-lembaran yang akan dikerjakan dan diisi oleh peserta didik. LKPD merupakan jenis bahan ajar dalam bentuk cetak yang disusun berdasarkan kompetensi dasar capaian berbentuk lembaran yang akan digunakan oleh peserta didik yang tersusun dari materi, petunjuk pelaksanaan, dan latihan (Prastowo, 2011: 204). Sedangkan menurut Septantiningtyas (2021: 140) LKPD merupakan lembar yang memuat informasi sebagai petunjuk siswa untuk mengerjakan kegiatan terencana untuk mencapai tujuan pembelajaran. Berdasarkan beberapa pengertian di atas maka disimpulkan bahwa LKPD merupakan lembaran berisi tahapan pembelajaran yang akan dilakukan oleh siswa sesuai dengan materi ajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Contoh dari LKPD dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut.



**6**


**Apa yang dilakukan ?**

1. Berdo's sebelum melakukan kegiatan percobaan!
2. Massa masing-masing benda di ukur!
3. Jatuhkan bola bekel dari ketinggian 60 cm, 80 cm, dan 100 cm di atas pasir!
4. Jatuhkan batu, kelereng besar, kelereng kecil, dari ketinggian 100 cm!



Sumber: Ditirukan Penulis

Gambar 1. Benda dijatuhkan dari ketinggian berbeda-beda



Sumber: Ditirukan Penulis

Gambar 2. Benda dijatuhkan dari ketinggian 100 cm

5. Catat hasil pengamatan pada tabel!

Tabel 1. Untuk massa berbeda dengan ketinggian sama

No	Nama benda	Massa benda	Ketinggian	Kedalaman pasir
1				
2				
3				

Tabel 2. Untuk massa sama dengan ketinggian berbeda

No	Nama benda	Massa benda	Ketinggian	Kedalaman pasir
1				
2				
3				

6. Diskusikanlah hasil pengamatanmu sebelum dipresentasikan di depan kelas!

LKPD FISIKA Kelas XI SMA/MA  
Modul ke-10: Gerak Benda

Gambar 2.1. Contoh lembar kerja peserta didik

### 2.2.2 Fungsi dan Manfaat LKPD

LKPD yang sebagai bahan ajar mempunyai beberapa fungsi serta manfaat dalam pembelajaran. Menurut Prastowo (2011: 205) fungsi dari LKPD untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran adalah sebagai berikut:

- 1) Bahan ajar yang mampu memperkecil peran pengajar, tetapi menjadikan peserta didik lebih aktif.
- 2) Bahan ajar yang mampu membantu siswa untuk menguasai materi ajar dengan mudah.

- 3) Bahan ajar yang ringkas dan memiliki banyak soal sebagai latihan siswa.
- 4) Bahan ajar yang mempermudah kegiatan pembelajaran untuk siswa.

Adapun manfaat LKPD menurut Septantiningtyas (2021: 142) bagi guru adalah membantu pengarahannya siswa maupun kelompok siswa dalam memahami konsep pembelajaran. Dan manfaat LKPD bagi siswa adalah membantu pengembangan keterampilan proses, sikap ilmiah, serta minat siswa.

### **2.2.3 Tujuan LKPD**

Selain memiliki fungsi dan manfaat, LKPD juga memiliki tujuan dalam penyusunan dan penggunaannya. Tujuan dari penyusunan dan penggunaan LKPD menurut Prastowo (2011: 206) Adalah sebagai berikut :

- 1) Menyediakan bahan ajar untuk peserta didik agar dapat lebih mudah memperoleh materi yang diajarkan.
- 2) Menyediakan tugas dan latihan untuk peserta didik agar penguasaan materi dapat meningkat.
- 3) Melatih peserta didik untuk mandiri dalam belajar.
- 4) Mempermudah pemberian tugas oleh guru kepada peserta didik.

### **2.2.4 Komponen LKPD**

Setiap LKPD yang dikembangkan memiliki komponen yang harus dimiliki. Komponen yang harus ada menyusun LKPD menurut Depdiknas (2008: 16) adalah sebagai berikut :

- 1) Judul
- 2) Petunjuk belajar
- 3) Kompetensi dasar
- 4) Informasi pendukung
- 5) Tugas dan langkah kerja
- 6) penilaian

### **2.2.5 Kualitas LKPD**

Dari LKPD yang sudah di susun dan di kembangkan, tidak semua LKPD memiliki kualitas yang baik. Untuk mengetahui suatu LKPD baik dan efektif, terdapat beberapa persyaratan sehingga suatu LKPD dapat dikatakan baik. Menurut Prastowo (2018: 29–30) persyaratan yang menunjukkan bahwa suatu LKPD baik dan efektif adalah sebagai berikut :

- 1) LKPD harus menambahkan kekuatan pada proses belajar mengajar untuk pencapaian tujuan pembelajaran yang maksimal.
- 2) LKPD harus edukatif dan memiliki nilai-nilai pembelajaran sehingga dapat menghasilkan tingkah laku peserta didik ke arah tujuan yang diinginkan secara sempurna.
- 3) LKPD harus bersifat individual, Maksudnya adalah LKPD yang diberikan dapat disesuaikan dengan kebutuhan serta tingkat kecepatan belajar siswa secara mandiri dan dapat diperoleh siswa dengan cepat.

### **2.2.6 Langkah-langkah pengembangan LKPD**

Kualitas LKPD yang baik dapat diperoleh apabila dikembangkan berdasarkan langkah-langkah yang tepat. Menurut Depdiknas (2008: 21-22) Pengembangan LKPD memiliki langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Analisis kurikulum, dilaksanakan untuk menentukan materi untuk LKPD yang akan dibuat.
- 2) Membuat peta kebutuhan LKPD, dilakukan untuk menentukan jumlah serta urutan dari LKPD.
- 3) Menetapkan judul – judul LKPD, ditentukan berdasarkan kompetensi dasar dan materi pokok di mana maksimal 4 materi pokok dalam satu judul LKPD.
- 4) Pembuatan LKPD, dalam penulisan LKPD langkah-langkah yang dilakukan adalah merumuskan KD yang harus dikuasai, menentukan alat evaluasi, menyusun materi, serta melengkapi struktur LKPD.

## 2.3 Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD)

### 2.3.1 Pengertian LKPD Elektronik (E-LKPD)

E-LKPD merupakan LKPD interaktif yang diakses secara digital. Menurut Lathifah *et al.* (2021: 26) E-LKPD merupakan jenis dari LKPD yang dapat diakses melalui jaringan internet. LKPD elektronik adalah lembaran berisi latihan yang dapat diisi secara digital Ramlawati *et al.* (2014: 180). Sementara Haqsari (2014: 17) menyatakan bahwa E-LKPD merupakan panduan kerja yang dipakai oleh peserta didik sehingga pembelajaran berjalan menjadi lebih mudah. E-LKPD diakses menggunakan perangkat elektronik yang dapat dilihat pada *notebook*, komputer, serta *smartphone*. Berdasarkan pengertian di atas E-LKPD adalah lembaran kerja dalam bentuk digital dan dapat diakses melalui internet yang berisi berbagai petunjuk kegiatan dan latihan sesuai materi ajar untuk mempermudah pencapaian tujuan pembelajaran. Contoh E-LKPD dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Contoh LKPD elektronik

### 2.3.2 Perbedaan LKPD dan E-LKPD

Perbedaan antara LKPD konvensional dan LKPD interaktif berupa E-LKPD dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut :

Tabel 2.1. Perbedaan LKPD dan E-LKPD

No.	LKPD	E-LKPD
1.	Digunakan secara <i>offline</i> .	Digunakan secara <i>online</i> .
2.	Memuat teks dan gambar.	Dapat memuat teks, gambar, audio, dan video.
3.	Siswa memperoleh <i>feedback</i> setelah lembar kerja diperiksa oleh guru.	Siswa memperoleh <i>feedback</i> sesaat setelah lembar kerja di selesaikan.
4.	Biasanya diakses menggunakan media kertas.	Dapat diakses menggunakan smartphone, laptop, komputer, dan perangkat digital lainnya.

### 2.3.3 Kelebihan Penggunaan E-LKPD

Penggunaan E-LKPD memiliki kelebihan dibandingkan dengan LKPD biasa terutama dalam pembelajaran daring. Beberapa kelebihan penggunaan E-LKPD dalam pembelajaran menurut Haqsari (2014: 17) adalah sebagai berikut:

- 1) Waktu dan tempat penggunaan lebih fleksibel.
- 2) Siswa dapat dengan mudah mengubah jawaban di lembar kerja sebelum pengumpulan tanpa takut salah karena tidak akan meninggalkan bekas coretan.
- 3) E-LKPD akan selalu tersedia dan tidak mudah rusak karena berbentuk digital.
- 4) Petunjuk di dalam E-LKPD dapat dijelaskan secara rinci dengan disertai video dan audio.

### 2.3.4 Langkah Pengembangan E-LKPD

Berdasarkan Haqsari (2014: 18) pengembangan E-LKPD memiliki langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Menentukan tujuan instruksional  
Dilakukan dengan menganalisis kompetensi dasar serta karakteristik peserta didik.
- 2) Mengumpulkan materi  
Materi dan tugas dikumpulkan sesuai dengan hasil keputusan tujuan instruksional yang akan dicapai.
- 3) Menyusun elemen  
Dilakukan dengan menyiapkan elemen yang harus ada dalam LKPD di antaranya materi, langkah kerja atau tugas, serta latihan.
- 4) Membuat E-LKPD  
Pembuatan E-LKPD diawali membuat desain yang akan dikembangkan.
- 5) Cek dan penyempurnaan  
Pada tahapan penyempurnaan, dilakukan konsultasi *prototype* kepada ahli agar kesalahan pada isi dapat langsung diperbaiki.

## 2.4 Model Pembelajaran

### 2.4.1 Pengertian Model Pembelajaran

Model pembelajaran merupakan suatu pola pembelajaran yang disusun secara terstruktur dan sistematis untuk selanjutnya dipakai sebagai pedoman pelaksanaan kegiatan pembelajaran. Model pembelajaran tersusun dari fokus, sintaks, sistem sosial, dan sistem pendukung (Prastowo, 2017: 239) Sementara menurut Fathurrohman (2015: 29) model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang di dalamnya terdapat tahapan-tahapan pembelajaran secara tersistem yang dapat digunakan oleh guru sebagai pedoman yang membantu tercapainya tujuan pembelajaran. Model pembelajaran yang di kemukakan oleh Darmawan & Wahyudin (2018: 2) adalah pendukung kegiatan pembelajaran yang dikembangkan agar materi ajar dapat tersampaikan dengan baik.

Dari pengertian para ahli di atas mengenai model pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran merupakan pedoman dalam kegiatan pembelajaran yang terdiri dari prosedur serta sintaks yang akan diterapkan dalam kegiatan belajar mengajar sehingga membantu menyampaikan materi pembelajaran dan tercapainya tujuan pembelajaran.

#### **2.4.2 Jenis – Jenis Model Pembelajaran**

Model pembelajaran terbagi menjadi beberapa jenis. Menurut Darmawan & Wahyudin (2018: 3–4) model pembelajaran berdasarkan teori belajar para ahli adalah sebagai berikut :

- 1) Model interaksi sosial, model ini menekankan kepada hubungan antara individu dengan masyarakat.
- 2) Model pemrosesan informasi, model ini mengarah kepada kemampuan siswa untuk memproses informasi sehingga dapat memperbaiki kemampuan siswa.
- 3) Model personal, model ini mengarah kepada pengembangan diri peserta didik yang dipengaruhi oleh keadaan lingkungannya.
- 4) Model modifikasi tingkah laku, model ini menekankan kepada pemberian tugas yang sistematis untuk membentuk tingkah laku siswa.

### **2.5 *Discovery Learning***

#### **2.5.1 *Pengertian Discovery Learning***

Model pembelajaran *Discovery Learning* merupakan implementasi model berdasarkan teori konstruktivisme. Pada Teori belajar ini, siswa dibimbing untuk menemukan data dan informasi kemudian mengolah informasi tersebut untuk memperoleh kesimpulan terkait suatu materi pembelajaran (Suprihatiningrum, 2013: 22). Darmawan & Wahyudin (2018: 112) mengatakan bahwa pada model pembelajaran *Discovery Learning* siswa diarahkan untuk menemukan informasi melalui tahapan-tahapan pembelajaran yang sudah dirancang. Pada model *Discovery Learning* ini kegiatan pembelajaran sudah dirancang agar siswa

menemukan informasinya sendiri dengan bimbingan bertahap mulai dari memberikan stimulus pada siswa sampai dengan memperoleh kesimpulan. Jerome Burner (dalam Hosnan, 2014: 281) menyatakan “*Discovery Learning* adalah pembelajaran yang mendorong siswa untuk mengajukan pertanyaan dan menarik kesimpulan dari prinsip-prinsip umum praktis contohnya pengalaman”.

### **2.5.2 Ciri Utama *Discovery Learning***

Ciri utama dari model pembelajaran *Discovery Learning* yang membedakan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan model pembelajaran lainnya. Adalah sebagai berikut :

- 1) Pengetahuan diperoleh melalui proses pencarian dan pemecahan masalah.
- 2) Pusat dalam kegiatan pembelajaran adalah siswa.
- 3) Terdapat kaitan yang erat antara pengetahuan yang baru diperoleh dan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya.

### **2.5.3 Kelebihan *Discovery Learning***

Menurut Darmawan & Wahyudin (2018: 112–113) model *Discovery Learning* memiliki kelebihan untuk membantu peserta didik dalam peningkatan keterampilan-keterampilan dan proses-proses kognitif sehingga proses belajar dapat berhasil, hasil kompetensi dalam Model *Discovery Learning* mampu memperkuat ingatan, pengertian dan transfer kompetensi selanjutnya, rasa pencarian dapat menumbuhkan rasa senang pada peserta didik, peserta didik dapat berkembang dengan cepat, selama proses pembelajaran, peserta didik dapat mengarahkan sendiri kegiatan belajarnya sesuai dengan motivasi peserta didik itu sendiri, membantu penguatan konsep dan kerja sama peserta didik, peserta didik memperoleh keyakinan akan pembelajaran karena memperoleh kebenarannya sendiri, membantu pemahaman Konsep dasar dan ide-ide menjadi lebih baik, proses belajar yang berkesinambungan membantu peserta didik terus mengembangkan ingatan dari hasil setiap proses belajar, peserta didik terdorong untuk belajar dan berpikir dengan inisiatif dari diri sendiri.



### 2.5.4 Sintaks *Discovery Learning*

Dalam setiap model pembelajaran, terdapat sintaks yang harus diikuti oleh guru serta peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar menggunakan model tersebut. Sintaks model pembelajaran *Discovery Learning* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.2. Sintaks model pembelajaran *Discovery Learning*

No.	Tahap – Tahap	Kegiatan
1.	<b>Stimulasi</b> ( <i>stimulation</i> )	Guru memberikan stimulan seperti gambar, bacaan, dan cerita yang disesuaikan dengan materi pembelajaran.
2.	<b>Identifikasi masalah</b> ( <i>problem statement</i> )	siswa diajak menemukan permasalahan apa saja yang berkaitan dengan materi ajar dan stimulasi yang diberikan.
3.	<b>Pengumpulan data</b> ( <i>data collecting</i> )	siswa dibimbing memperoleh informasi yang akan digunakan untuk menemukan jawaban dari rumusan masalah
4.	<b>Pengolahan data</b> ( <i>data processing</i> )	siswa untuk mencoba dan mengeksplorasi kemampuan konseptualnya untuk mengolah data yang telah diperoleh sebelumnya.
5.	<b>Verifikasi</b> ( <i>verification</i> ).	siswa akan mengecek kebenaran dari hasil pengolahan data.
6.	<b>Generalisasi</b> ( <i>generalitazion</i> )	siswa dibimbing untuk menafsirkan hasil simpulannya berdasarkan data

## 2.6 Usaha dan Energi

### 2.6.1 Usaha

Seseorang disebut melakukan usaha jika dia dapat memindahkan benda yang diberikan gaya. Dari hal tersebut, usaha dalam fisika memiliki hubungan yang kuat dengan gaya dan jarak perpindahan benda. Besar nilai usaha yang dilakukan oleh gaya merupakan hasil kali gaya ( $F$ ) dengan jarak perpindahan ( $s$ ). Persamaannya dapat dituliskan sebagai berikut:

$$W = F \cdot s$$

(2.1)

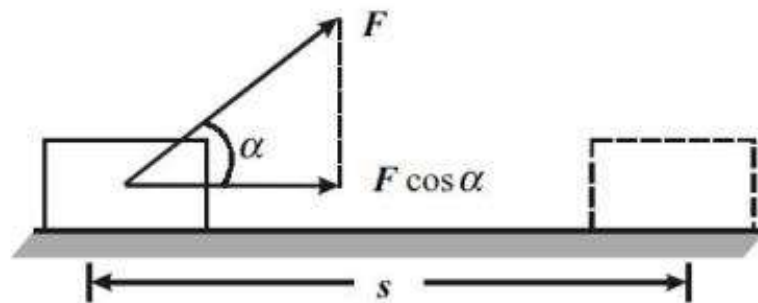
Keterangan:

 $W$  : usaha (Joule) $F$  : gaya (N) $s$  : perpindahan (m)

Untuk usaha dengan gaya yang diberikan membentuk sudut  $\alpha$ , persamaannya dapat dituliskan menjadi :

$$W = F \cos \alpha s$$

(2.2)



Gambar 2.3. Usaha dengan gaya yang membentuk sudut

Berdasarkan perubahan posisi benda, jenis-jenis usaha dibedakan menjadi :

- 1) Usaha dikatakan bernilai positif apabila usaha yang dilakukan terhadap benda searah terhadap arah gaya yang bekerja.
- 2) usaha dikatakan bernilai negatif apabila usaha yang dilakukan berlawanan dengan arah gaya yang bekerja.
- 3) Usaha dikatakan bernilai nol apabila gaya yang bekerja pada benda tidak menimbulkan perpindahan benda.

## 2.6.2 Energi

Energi merupakan kemampuan yang dibutuhkan oleh benda agar dapat melakukan usaha (Kanginan dalam Prasetya, 2018: 12). Energi dan usaha mempunyai satuan yang sama yaitu Joule. Beberapa jenis dari energi adalah energi kinetik, energi potensial dan energi mekanik.

## 2.6.3 Energi Kinetik

Energi kinetik adalah energi yang berkaitan dengan gerak benda. Energi kinetik merupakan energi yang dimiliki benda yang disebabkan oleh geraknya. Jadi, setiap benda yang bergerak maka benda tersebut memiliki energi kinetik. Energi kinetik memiliki persamaan sebagai berikut:

$$EK = \frac{1}{2}mv^2 \quad (2.3)$$

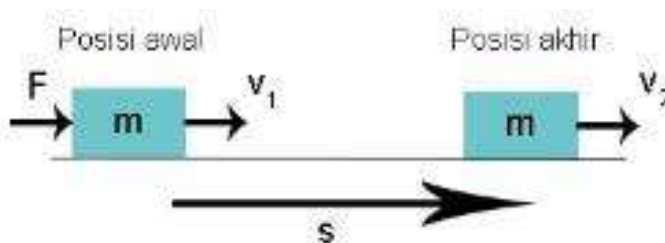
Keterangan :

$EK$  : Energi kinetik benda (Joule)

$m$  : Massa benda (kg)

$v$  : Kecepatan benda ( $m/s^2$ )

Dalam hubungan antara usaha dan energi kinetik, usaha merupakan besarnya perubahan energi kinetik yang dapat dilihat pada Gambar 2.6 berikut.



Gambar 2.4. Hubungan energi kinetik dan usaha

Hubungan antara usaha dan energi kinetik dirumuskan dengan:

$$W = \Delta EK = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \quad (2.4)$$

Keterangan:

$W$  : Usaha yang dilakukan benda (Joule)

$\Delta EK$  : Perubahan energi kinetik (Joule)

$v_2^2 - v_1^2$  : Perubahan kecepatan ( $m/s^2$ )

#### 2.6.4 Energi Potensial

Energi potensial merupakan energi yang dimiliki oleh benda akibat dari posisinya. Salah satu contoh energi potensial adalah energi potensial gravitasi yang ditimbulkan oleh adanya gaya gravitasi dan ketinggian. Suatu benda memiliki energi potensial yang besar jika massanya semakin besar dan ketinggiannya semakin tinggi. Energi potensial memiliki persamaan sebagai berikut:

$$EP = mgh \quad (2.5)$$

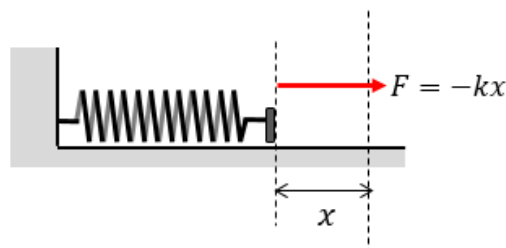
Keterangan:

$EP$  : Energi potensial benda (Joule)

$g$  : Kecepatan gravitasi ( $9,8 m/s^2$ )

$h$  : Ketinggian benda (m)

Energi potensial juga dimiliki oleh benda yang berbentuk pegas dan karet yang diregangkan. Pegas memiliki energi potensial saat diregangkan atau dirapatkan. Energi potensial ini disebut energi potensial pegas (Agustia, 2018: 29).



Gambar 2.5. Energi potensial pegas

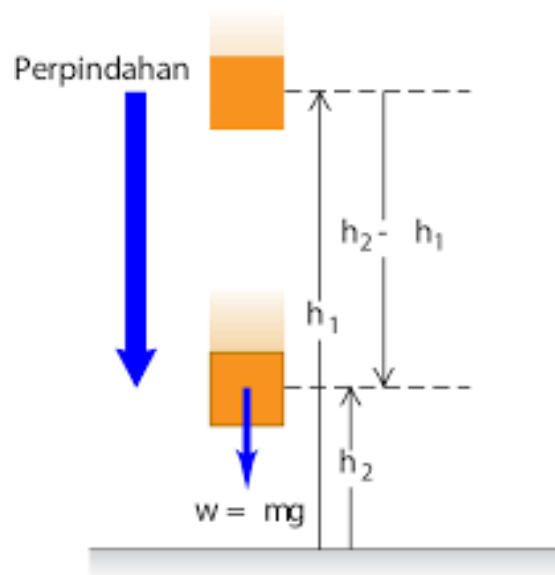
Persamaan energi potensial pegas adalah :

$$EP = \frac{1}{2} kx^2 \quad (2.6)$$

Keterangan:

- $EP$  : Energi potensial (Joule)  
 $k$  : Konstanta coulomb ( $9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ )  
 $x$  : Perubahan posisi (m)

Dalam hubungan antara usaha dan energi potensial, usaha merupakan besarnya perubahan energi potensial yang dapat dilihat pada Gambar 2.6 berikut.



Gambar 2.6. Hubungan energi potensial dan usaha

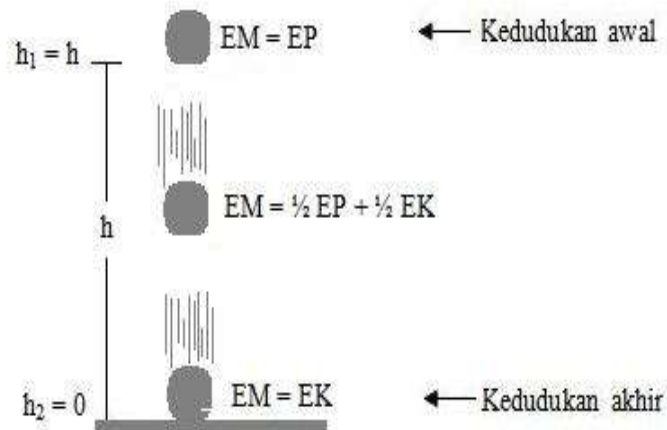
Hubungan usaha dengan Energi Potensial memiliki persamaan sebagai berikut:

$$W = \Delta EP = mg(h_2 - h_1) \quad (2.7)$$

Keterangan:

- $W$  : Usaha yang dilakukan benda (Joule)  
 $\Delta EP$  : Perubahan energi potensial (Joule)  
 $h_2 - h_1$  : perubahan ketinggian (m)

### 2.6.5 Hukum Kekekalan Energi Mekanik



Gambar 2.7. Kekekalan energi mekanik

Energi mekanik adalah hasil dari penjumlahan energi kinetik dengan energi potensial. Persamaan energi mekanik adalah:

$$EM = EK + EP \quad (2.8)$$

Keterangan:

$EM$  : Energi mekanik benda (Joule)

$EK$  : Energi kinetik benda (Joule)

$EP$  : Energi potensial benda (Joule)

Energi Mekanik pada suatu benda memiliki nilai yang selalu konstan pada semua titik lintasan, konsep inilah sebagai dasar hukum kekekalan energi. Energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan tetapi dapat berubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Berdasarkan hal tersebut persamaan hukum kekekalan energi adalah:

$$\Delta EM = 0 \quad (2.9)$$

$$EM_1 = EM_2 = \text{konstan} \quad (2.10)$$

$$Ek_1 + Ep_1 = Ek_2 + Ep_2 \quad (2.11)$$

Keterangan:

$EM$  : Energi mekanik benda (Joule)

$EM_1$  : Energi mekanik di posisi 1

$EM_2$  : Energi mekanik di posisi 2

## 2.7 Hasil Belajar

Hasil belajar memiliki kaitan yang erat dengan belajar serta proses belajar. Hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh siswa melalui proses belajar yang telah dilakukan (Suprihatiningrum, 2013: 37). Menurut Priansa (2017: 82) hasil belajar merupakan perolehan peserta didik baik dari aspek pengetahuan, penguasaan, dan kecakapan yang merupakan hasil dari usaha peserta didik itu sendiri sehingga menunjukkan perubahan tingkah laku. Adapun hasil belajar dalam Suprihatiningrum (2013: 38–45) dibedakan dalam tiga aspek, yaitu:

### 1) Aspek kognitif

Aspek kognitif berkaitan dengan kemampuan peserta didik dalam mengetahui, berpikir, dan memecahkan masalah. Kemampuan yang diharapkan adalah pengetahuan yang bersifat komprehensif, kemampuan aplikatif, kemampuan sintesis, kemampuan analisis, dan pengetahuan evaluatif.

### 2) Aspek afektif

Aspek afektif berkaitan dengan kemampuan peserta didik terkait minat, sikap, apresiasi, dan nilai. Tingkatan afeksi yang diharapkan adalah kemauan untuk menerima, menanggapi, ketekunan, ketelitian, serta berkeyakinan.

### 3) Aspek psikomotorik

Aspek psikomotorik berhubungan dengan keterampilan yang bersifat motorik. tingkatan yang diharapkan adalah persepsi, mekanisme, respons terbimbing, kesiapan melakukan kegiatan, adaptasi, organisasi, kemahiran.

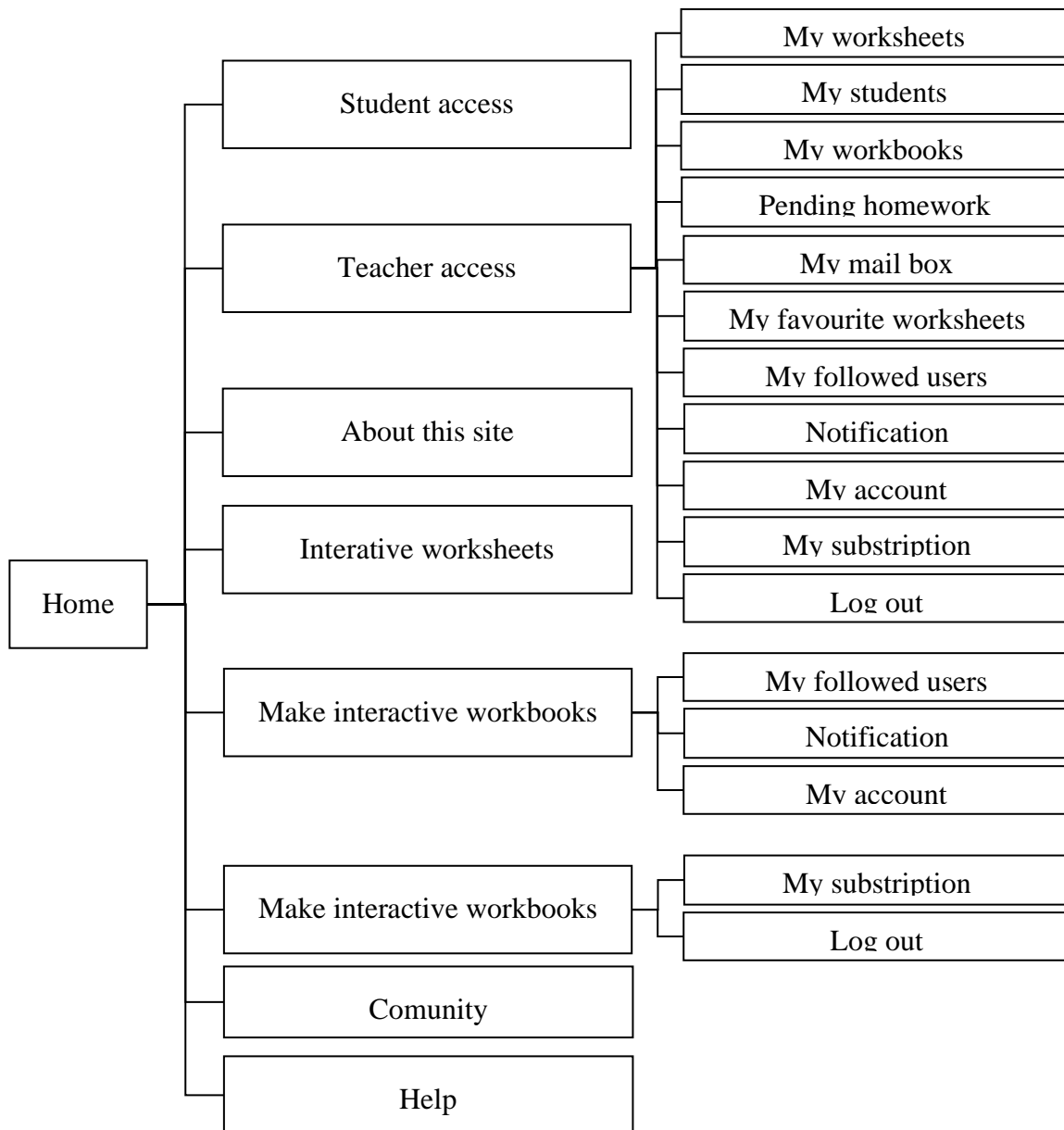
## 2.8 Liveworksheets

*Liveworksheets* merupakan situs yang diciptakan untuk memberikan kesempatan bagi penggunanya mengakses dan membuat sendiri LKPD cetak menjadi LKPD interaktif. LKPD interaktif yang dikembangkan menggunakan *Liveworkseets* memiliki keunggulan karena dapat diakses secara *Online*, dapat langsung di kerjakan dan diisi, serta dapat dikoreksi secara otomatis. Pengembangan LKPD dilengkapi dengan berbagai gambar, video, maupun audio dapat meningkatkan motivasi dan semangat siswa dalam mengerjakan LKPD. Pembelajaran daring menggunakan E-LKPD yang dikembangkan menggunakan *Liveworksheets* akan terbantu karena guru dapat menghemat waktu dan membantu guru membimbing siswa. Selain itu, siswa juga dapat mengakses ulang LKPD secara mandiri karena E-LKPD tidak perlu dicetak (Sholehah, 2021: 26).

Di dalam *Liveworksheets* banyak fitur – fitur yang dapat dimanfaatkan oleh guru untuk membuat E-LKPD yang menarik dan kreatif. Sholehah (2021: 27–30) menyatakan fitur – fitur yang dapat dimanfaatkan dalam membuat E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* adalah sebagai berikut :

- 1) Memasukkan video pembelajaran yang terhubung ke *Youtube*.
- 2) Membuat soal pilihan ganda dengan jawaban yang dapat di klik untuk memilih jawaban yang benar.
- 3) Membuat soal dengan jawaban dapat diketik di kotak yang disediakan.
- 4) Membuat soal memasangkan jawaban dan pertanyaan dengan jawaban yang disediakan di kolom jawaban.
- 5) Membuat soal audio dengan jawaban dalam bentuk audio.
- 6) Mengoreksi jawaban siswa dengan berbagai cara seperti melingkari, mengetik, mencoret, mengotaki, menambah garis, dan memberi komentar.





Gambar 2.8. Sitemap liveworksheet

Berdasarkan Sholehah (2021: 30–31) kelebihan dan keuntungan penggunaan *Liveworksheets* terutama dalam pembelajaran jarak jauh, yaitu :

- 1) Siswa dapat mengerjakan E-LKPD melalui *Link* tanpa harus memiliki akun *Liveworksheets*.

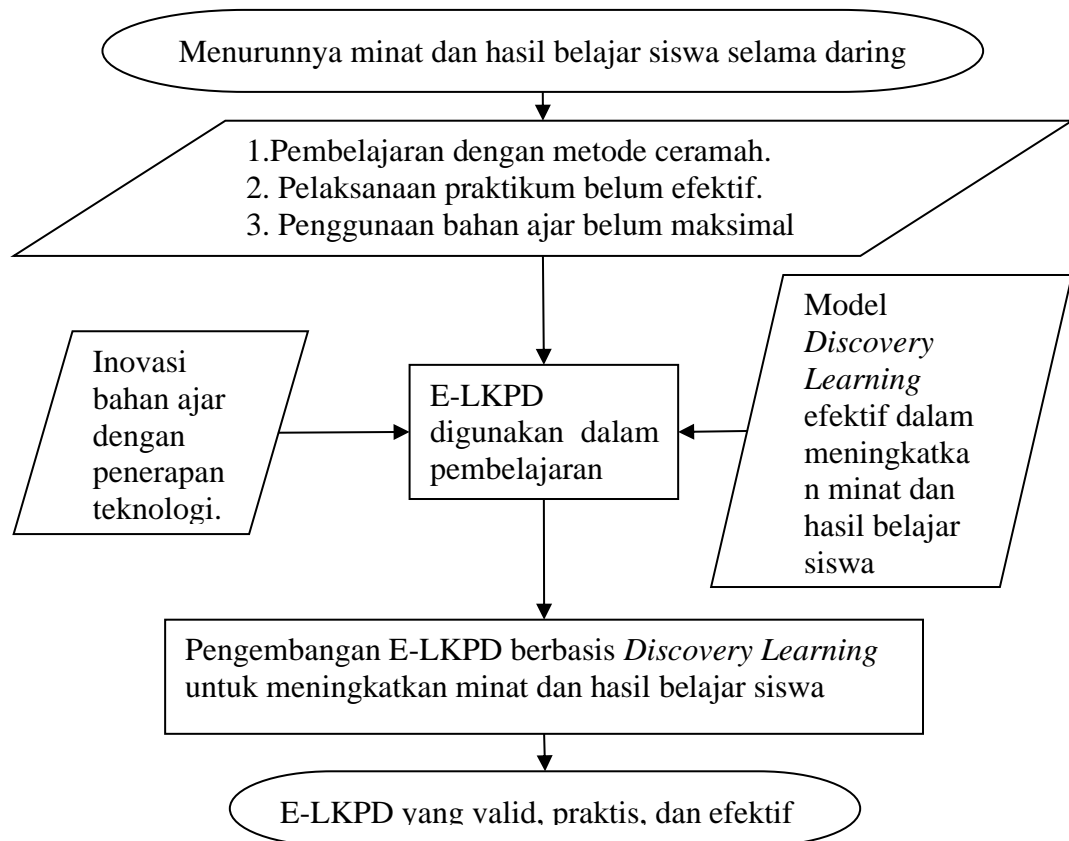
- 2) Siswa dapat mengakses melalui berbagai perangkat digital seperti *smartphone*, laptop, atau komputer.
- 3) Siswa dapat langsung mengisi E-LKPD di situs web.
- 4) Siswa dapat langsung melihat hasil pengerjaan E-LKPD dan mengetahui pengerjaan yang salah.

## 2.9 Kerangka Berpikir

Dimasa pandemi ini kegiatan pembelajaran diharuskan dilakukan dalam jaringan. Pelaksanaan pembelajaran secara daring terutama dalam pembelajaran fisika dirasa kurang efektif terlihat dari penurunan hasil belajar siswa. Selama daring, guru hanya menggunakan metode ceramah untuk menyampaikan materi ajar. Pembelajaran fisika yang memerlukan pemahaman konsep yang sebelumnya dapat dikuatkan melalui praktikum. Terkait dengan hal ini, pelaksanaan praktikum secara daring belum maksimal.

Kegiatan praktikum secara daring memerlukan panduan agar siswa tetap dapat mengikuti pembelajaran, dalam hal ini, LKPD dapat digunakan sebagai bahan ajar yang membantu guru memandu siswa secara daring. Selain itu, pemanfaatan perkembangan teknologi dan LKPD yang disertai dengan video, audio, dan animasi dapat meningkatkan minat dan hasil belajar siswa. Penggunaan LKPD dalam pembelajaran daring membutuhkan model pembelajaran yang mendukung. Dalam hal ini, model *Discovery Learning* merupakan model yang dapat diterapkan dalam pembelajaran daring dan mendukung penggunaan LKPD dikelas. Maka diperlukan LKPD elektronik (E-LKPD) berbasis *Discovery Learning* yang valid, praktis, dan efektif.

Berdasarkan analisis masalah yang ada yaitu belum pernah digunakannya LKPD dalam pembelajaran secara daring dan belum ada pengembangan E-LKPD pada materi Usaha dan Energi, Maka solusi yang dapat dilaksanakan adalah mengembangkan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi Usaha dan Energi yang kemudian akan diuji validitas, kepraktisan, dan keefektifannya. Adapun kerangka berpikir dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 2.8.



Gambar 2.9. Kerangka berpikir

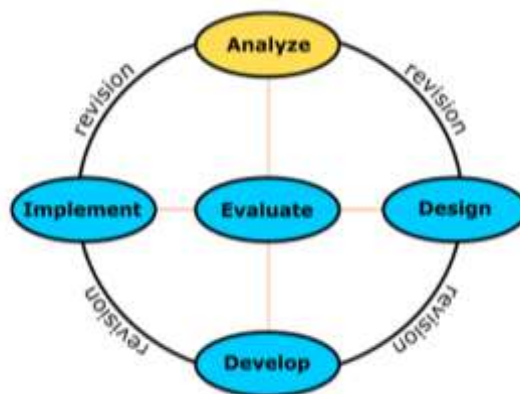
## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Prosedur Penelitian

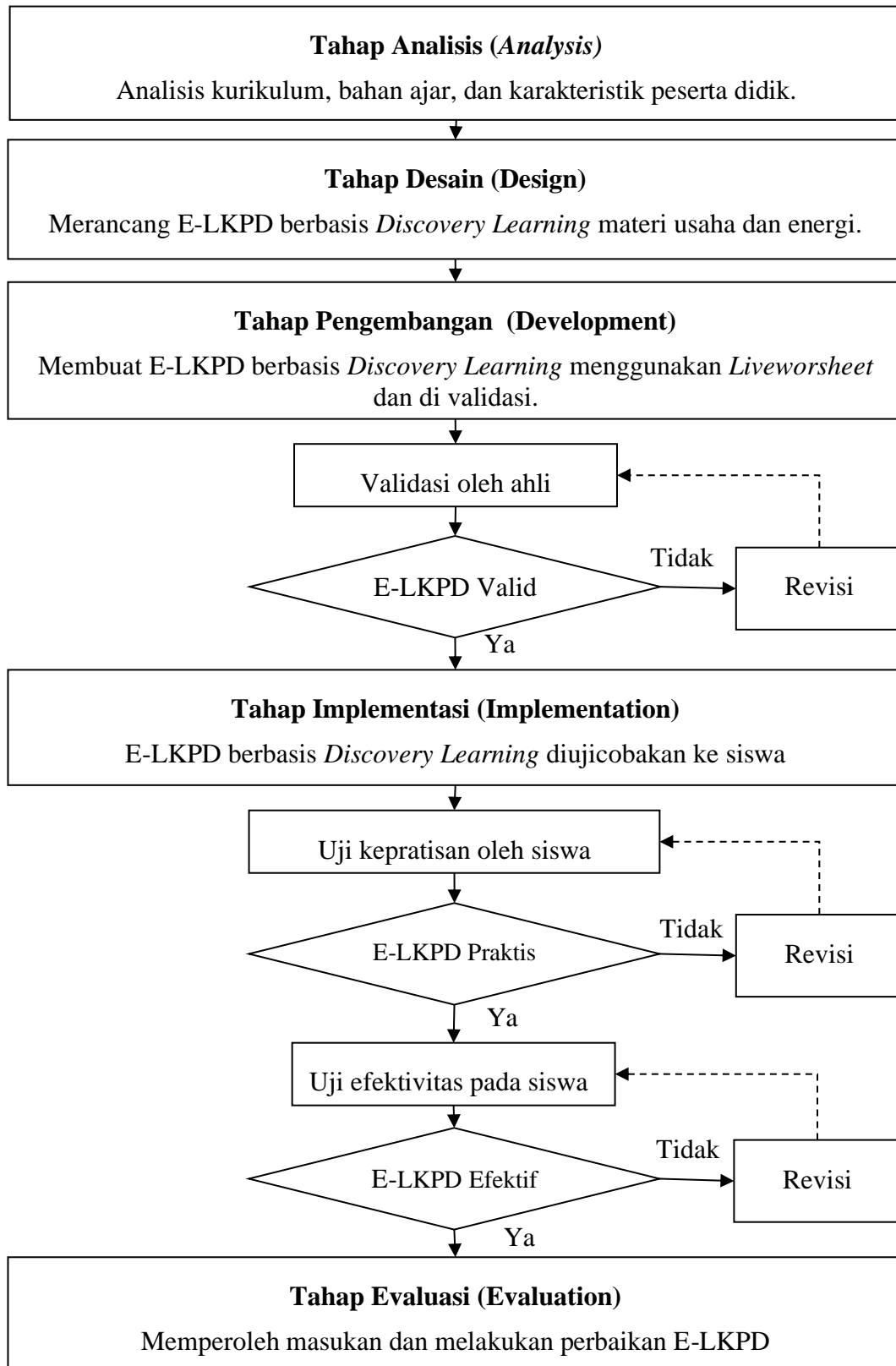
Penelitian ini dilaksanakan menggunakan pendekatan R & D (*research & development*). Penelitian dan pengembangan (R & D) merupakan penelitian yang ditujukan untuk menghasilkan suatu produk kemudian menguji keefektifan dari produk yang dihasilkan (Sugiyono, 2019: 297). Kemudian dalam penelitian ini, akan dikembangkan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* yang setelah pengembangannya diharapkan dapat meningkatkan minat belajar dan hasil belajar siswa.

Model pengembangan ADDIE dipilih dalam penelitian ini. Menurut Sugiyono (2019a: 475) pada model pengembangan ADDIE terdapat 5 tahapan pengembangan yaitu *analysis* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluation* (evaluasi). prosedur penelitian model pengembangan ADDIE adalah sebagai berikut :



Gambar 3.1. Prosedur pengembangan ADDIE

Berdasarkan prosedur pengembangan ADDIE diatas, langkah – langkah pengembangan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* dalam penelitian ini dapat digambarkan pada diagram alir berikut :



Gambar 3.2. Alur pengembangan E-LKPD

### 3.1.1 Analisis (Analysis)

E-LKPD yang akan dikembangkan pertama dianalisis terlebih dahulu kebutuhannya. Di mana disesuaikan dengan tahapan pengembangan lembar kerja, analisis kebutuhan yang dilakukan merupakan analisis kurikulum, bahan ajar yang dikembangkan, dan analisis karakteristik. Analisis kurikulum dilakukan untuk menentukan indikator dan kompetensi dasar sehingga tersusun peta kebutuhan LKPD. Kurikulum yang dianalisis adalah kurikulum darurat vpada pelajaran fisika SMA kelas X. Analisis bahan ajar dilakukan untuk mengetahui bahan ajar yang memang dibutuhkan dan dapat dimanfaatkan. Analisis bahan ajar dilakukan dengan observasi mengenai sumber belajar, bahan ajar, fasilitas sekolah, dan kondisi pembelajaran. Analisis karakteristik peserta didik dilakukan untuk menilai kesiapan siswa menerima perubahan metode pembelajaran dan penggunaan bahan ajar dengan wawancara dan melihat penelitian terdahulu di sekolah yang sama.

### 3.1.2 Desain (Design)

Tahap desain dimulai dengan penentuan judul – judul E-LKPD. Kemudian E-LKPD dirancang bentuk dan komponen – komponen yang menyusunnya. Selanjutnya dirancang isi, materi, alat evaluasi, dan berbagai struktur yang akan disertakan pada E-LKPD berbasis *Discovery Learning*. Struktur dari E-LKPD berbasis *Discovery Learning* terdiri dari tahapan stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, dan Generalisasi. Pada tahap ini juga dirancang bagaimana tampilan dari E-LKPD dan kebahasaan yang digunakan yang nantinya akan di buat menggunakan *Liveworksheets* setelah dikonsultasikan terlebih dahulu dengan dosen pembimbing.

### 3.1.3 Pengembangan (Development)

Rancangan yang sebelumnya telah disusun dan dikonsultasikan selanjutnya direalisasikan pada tahap pengembangan. LKPD yang sebelumnya digunakan di sekolah, dikembangkan menjadi E-LKPD berbasis *Discovery Learning*. Setelah selesai dibuat, E-LKPD akan diuji validitasnya. Uji validitas

dilakukan dengan menggunakan instrumen lembar validasi yang sudah dibuat dan divalidasi. Validitas E-LKPD dinilai oleh ahli atau validator dari segi kelayakan materi dan dari segi kelayakan media. Dalam hal ini, E-LKPD akan diperbaiki sesuai dengan kekurangan dan saran yang disampaikan oleh validator.

#### **3.1.4 Implementasi (*Implementation*)**

E-LKPD yang sudah dinyatakan valid kemudian di ujicobakan kepada siswa melalui media *Google Meet*. Hasil implementasi diperoleh untuk menguji kepraktisan serta efektivitas dari E-LKPD yang dikembangkan. Uji kepraktisan dilakukan pada kelompok kecil sebanyak 17 siswa dan kelompok besar sebanyak 35 siswa menggunakan angket. kepraktisan E-LKPD dinilai dari segi kemudahan penggunaan dan segi keterbacaan. Dalam hal ini, E-LKPD akan diperbaiki sesuai dengan saran yang diperoleh. Uji efektivitas dilakukan menggunakan E-LKPD dalam kegiatan belajar pada kelompok besar sebanyak 35 siswa. Efektivitas kemudian diukur dengan angket untuk mengukur minat belajar dan mengukur hasil belajar siswa dari hasil pengerjaan E-LKPD dan soal dalam E-LKPD.

#### **3.1.5 Evaluasi (*Evaluation*)**

Pada tahap evaluasi diperoleh tanggapan dan saran baik dari ahli, guru, dan siswa yang kemudian dilakukan perbaikan sesuai dengan saran yang diperoleh. Evaluasi dilakukan berdasarkan analisis data dan saran yang diperoleh dari setiap tahapan.

### **3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan E-LKPD yang kemudian akan diujikan di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan yang beralamat di Jalan Irian Barat No. 37, Desa Sampali, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara dan Pengambilan data dilakukan pada bulan Desember-Maret 2022 dimana implementasi E-LKPD dilaksanakan tanggal 10-25 Februari 2022.

### **3.3 Populasi dan Sampel**

Populasi merupakan subjek dengan karakteristik yang dipelajari oleh peneliti yang kemudian hasil penelitiannya ditarik kesimpulan. Dalam penelitian ini, yang menjadi populasi adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan tahun ajaran 2021/2022 sebanyak 9 kelas. Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Yang menjadi sampel adalah siswa kelas X di SMAN 1 Percut Sei Tuan sebanyak 17 siswa pada uji coba kelompok kecil, dan siswa kelas X-1 di SMAN 1 Percut Sei Tuan pada uji coba kelompok besar sebanyak 35 siswa.

### **3.4 Desain dan Variabel Penelitian**

Desain penelitian ini berpusat pada pengembangan produk berupa E-LKPD. Sebelum diujicobakan, E-LKPD terlebih dahulu di validasi oleh ahli materi dan media. Kemudian dilakukan uji coba kelompok kecil dan kelompok besar untuk melihat kepraktisan dari E-LKPD yang telah dirancang. Jika terdapat kekurangan pada hasil uji coba maka akan dilakukan revisi. Setelah dilakukan revisi akan dilanjutkan ke uji coba pembelajaran kelompok besar pada siswa kelas X-1 di SMAN 1 Percut Sei Tuan sebanyak 35 siswa untuk mengetahui efektivitas E-LKPD. Pada uji coba pembelajaran kelompok besar, dilakukan pembelajaran menggunakan E-LKPD. Setelah kegiatan pembelajaran, dilakukan pengisian angket minat belajar siswa dan tes hasil belajar dari pengisian E-LKPD untuk mengukur peningkatan minat dan hasil belajar siswa.

### **3.5 Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengumpulkan data adalah lembar validasi, angket, serta tes hasil belajar. Instrumen pada penelitian ini adalah instrumen validasi, instrumen kepraktisan, dan instrumen efektivitas, yang dijabarkan sebagai berikut:



### 3.5.1 Instrumen Validasi

Instrumen validasi berupa lembar validasi digunakan untuk mengukur apakah E-LKPD yang dirancang valid atau tidak. Lembar validasi E-LKPD yang sudah disusun divalidasi terlebih dahulu oleh validator. Adapun aspek yang diukur sebagai acuan penyusunan lembar validasi dapat dilihat pada Tabel 3.1 .

Tabel 3.1. Aspek validasi E-LKPD

No.	Aspek
1.	Kelayakan isi E-LKPD
2.	Kebahasaan E-LKPD
3.	Penyajian E-LKPD
4.	Kegrafisan E-LKPD

(Depdiknas, 2008: 26)

### 3.5.2 Instrumen Kepraktisan

Instrumen kepraktisan berupa angket digunakan untuk mengukur apakah E-LKPD yang dirancang praktis atau tidak. Angket kepraktisan E-LKPD yang sudah disusun divalidasi terlebih dahulu oleh validator. Adapun aspek yang diukur sebagai acuan penyusunan angket kepraktisan dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Aspek angket kepraktisan E-LKPD

No.	Aspek
1.	Kemudahan penggunaan E-LKPD
2.	Ekivalensi dengan bahan ajar lainnya
3.	Kemudahan interpretasi E-LKPD
4.	Waktu penggunaan E-LKPD

(Sukardi, 2010: 52)

### **3.5.3 Instrumen Efektivitas**

Instrumen Efektivitas berupa angket respons siswa serta tes hasil belajar dari pengisian E-LKPD dan soal dalam E-LKPD digunakan untuk mengukur apakah E-LKPD yang dirancang efektif atau tidak. Selanjutnya dijelaskan sebagai berikut :

#### **3.5.3.1 Angket Respon Siswa**

Angket respon siswa digunakan untuk mengukur efektivitas E-LKPD dalam meningkatkan minat belajar siswa. Angket respon siswa yang sudah disusun divalidasi terlebih dahulu oleh validator.

#### **3.5.3.2 Tes Hasil Belajar**

Tes hasil belajar digunakan untuk mengukur efektivitas E-LKPD dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Hasil pengerjaan E-LKPD dan Soal yang ada di dalam E-LKPD dipakai untuk menganalisis tingkat efektivitas E-LKPD yang dikembangkan dengan menganalisis rata-rata hasil belajar kemudian meninjaunya terhadap nilai KKM. E-LKPD dinyatakan efektif dengan ketentuan persen ketuntasan siswa serta rata-rata hasil belajar lebih besar dari KKM. Pada sekolah lokasi penelitian, KKM untuk pelajaran fisika adalah sebesar 75.

## **3.6 Teknik Pengumpulan Data**

### **3.6.1 Validasi Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian berupa lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli media, angket kepraktisan, dan angket respon siswa yang telah disusun divalidasi terlebih dahulu kepada ahli sebagai validator. Validator menilai setiap aspek dari instrumen untuk selanjutnya dianalisis dan memberikan komentar dan saran sehingga instrumen penelitian yang akan digunakan teruji validitasnya. Validator instrumen dalam penelitian ini berupa dosen ahli media dan guru bidang studi fisika sebagai berikut.

Tabel 3.3. Validator Instrumen

No.	Nama Validator	Bidang Keahlian
1.	Drs. Abu Bakar, M.Pd	Dosen Ahli Media
2.	Evi Juliani, S.Pd., M.Si	Guru Bidang Studi Fisika

Hasil validasi instrumen selanjutnya dianalisis apakah instrumen yang dikembangkan telah memenuhi kriteria validitas. Hasil yang diperoleh adalah lembar validasi ahli media dinyatakan sangat valid dengan persentase validitas 94,44%. Lembar validasi ahli materi dinyatakan sangat valid dengan persentase validitas 93,06%. Angket kepraktisan dinyatakan sangat valid dengan persentase validitas sebesar 93,06%. Angket respon siswa dinyatakan sangat valid dengan persentase validitas 91,66%. Untuk komentar dan saran perbaikan instrumen adalah penambahan aspek *Discovery Learning* pada butir pertanyaan lembar validasi ahli materi, penambahan deskriptor pada lembar validasi ahli media, lembar validasi ahli materi, serta angket kepraktisan, serta menyertakan pernyataan negatif pada angket respon siswa untuk mengukur minat belajar siswa.

### 3.6.2 Pengumpulan Data Validasi

lembar validasi E-LKPD berbasis *Discovery Learning* yang sudah divalidasi diserahkan kepada validator yang terdiri dari ahli materi dan ahli media. Ahli materi dan ahli media akan menilai validitas dari E-LKPD yang dikembangkan. Skala penilaian pada lembar validasi menggunakan skala *likert* dengan 4 alternatif jawaban yaitu SB, B, TB, STB yang dijelaskan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Skala penilaian lembar validasi

Simbol	Tanggapan	Bobot
SB	Sangat Baik	4
B	Baik	3
TB	Tidak Baik	2
STB	Sangat Tidak Baik	1

(Sugiyono, 2019: 94)

### 3.6.3 Pengumpulan Data Kepraktisan

Angket kepraktisan yang sudah divalidasi diserahkan kepada peserta didik dalam kelompok kecil dan kelompok besar setelah menggunakan E-LKPD, yang akan menilai kepraktisan dari E-LKPD yang dikembangkan. Skala penilaian pada angket menggunakan skala *likert* dengan 4 alternatif jawaban yaitu SB, B, TB, STB yang dijelaskan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Skala penilaian angket kepraktisan

Simbol	Tanggapan	Bobot
SB	Sangat Baik	4
B	Baik	3
TB	Tidak Baik	2
STB	Sangat Tidak Baik	1

(Sugiyono, 2019: 94)

### 3.6.4 Pengumpulan Data Efektivitas

#### 3.6.4.1 Pengumpulan Data Respon Siswa

Angket respon siswa yang telah divalidasi diserahkan kepada peserta didik setelah menggunakan E-LKPD sebanyak 35 siswa, yang akan menilai efektivitas dari E-LKPD yang dikembangkan. Skala penilaian pada angket menggunakan skala *likert* dengan 4 alternatif jawaban yaitu SS, S, TS, STS yang dijelaskan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Skala penilaian angket respon siswa

Simbol	Tanggapan	Bobot
SS	Sangat Setuju	4
S	Setuju	3
TS	Tidak Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

(Sugiyono, 2019: 94)

### 3.6.4.2 Pengumpulan Data Tes Hasil Belajar Siswa

E-LKPD yang sebelumnya sudah di validasi digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa. Pada tes hasil belajar, E-LKPD yang diujikan adalah sub materi hukum kekekalan energi mekanik. E-LKPD yang sudah di uji validitas diserahkan kepada siswa selama pembelajaran yang akan menilai efektivitas dari E-LKPD yang dikembangkan. Skor hasil pengerjaan E-LKPD kemudian di analisis untuk diukur skor rata-rata dan ketuntasan siswa terhadap KKM.

## 3.7 Analisis Data

### 3.7.1 Analisis Data Hasil Validasi

Setelah lembar validasi di isi, tanggapan setiap poin instrumen diubah kedalam bentuk skor sesuai dengan bobot yang sudah ditentukan sebelumnya. Skor tiap poin instrumen kemudian dijumlahkan dan dicari nilai akhir validitas setiap validator dengan rumus menurut Riduwan (2010: 89) Sebagai berikut :

$$NA = \frac{S}{SM} \times 100\% \quad (3.1)$$

Keterangan:

- NA : Nilai akhir validitas setiap validator
- S : Skor yang diperoleh
- SM : Skor Maksimum

Selanjutnya rata-rata nilai akhir semua validator dicari menggunakan rumus :

$$\bar{x}_{NA} = \frac{\sum_{i=1}^n NA}{n} \quad (3.2)$$

Keterangan:

- $\bar{x}_{NA}$  : Rata-rata nilai akhir semua validator
- $NA_i$  : nilai akhir validator ke-i
- $n$  : Banyak validator

Selanjutnya, kriteria tingkat validitas dapat dilihat dari Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Kriteria interpretasi lembar validasi

Persentase (%)	Kriteria
0 – 20	Tidak Valid
21 – 40	Kurang Valid
41 – 60	Cukup Valid
61 – 80	Valid
81 – 100	Sangat Valid

(Riduwan, 2010b: 15)

### 3.7.2 Analisis Data Kepraktisan

Setelah angket kepraktisan di isi oleh siswa yang sudah menggunakan E-LKPD, tanggapan setiap poin instrumen diubah kedalam bentuk skor sesuai dengan bobot yang sudah ditentukan sebelumnya. Skor tiap poin instrumen kemudian dijumlahkan dan dicari nilai akhir angket setiap responden dengan rumus menurut Riduwan (2010: 89) Sebagai berikut :

$$NA = \frac{S}{SM} \times 100\% \quad (3.3)$$

Keterangan:

NA : Nilai akhir angket setiap responden

S : Skor yang diperoleh

SM : Skor Maksimum

Selanjutnya rata-rata nilai akhir semua responden dicari dengan menggunakan rumus :

$$\bar{x}_{NA} = \frac{\sum_{i=1}^n NA}{n} \quad 3 \quad (3.4)$$

Keterangan:

$\bar{x}_{NA}$  : Rata-rata nilai akhir semua responden

$NA_i$  : nilai akhir responden ke-i

$n$  : Banyak responden

Selanjutnya, kriteria tingkat kepraktisan dapat dilihat dari Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Kriteria interpretasi angket kepraktisan

Persentase (%)	Kriteria
0 – 20	Tidak Praktis
21 – 40	Kurang Praktis
41 – 60	Cukup Praktis
61 – 80	Praktis
81 – 100	Sangat Praktis

(Riduwan, 2010: 89)

### 3.7.3 Analisis Data Efektivitas

Analisis data efektivitas dibagi menjadi analisis minat belajar dan analisis hasil belajar sebagai berikut :

#### 3.7.3.1 Analisis Minat Belajar

Setelah angket minat belajar di isi oleh siswa, tanggapan setiap poin instrumen diubah ke bentuk skor sesuai dengan bobot yang sudah ditentukan sebelumnya. Skor tiap poin instrumen kemudian dijumlahkan dan dicari nilai akhir angket setiap responden dengan rumus menurut Riduwan (2010: 89) Sebagai berikut :

$$NA = \frac{S}{SM} \times 100\% \quad (3.5)$$

Keterangan:

NA : Nilai akhir angket setiap responden

S : Skor yang diperoleh

SM : Skor Maksimum

Selanjutnya rata-rata nilai akhir semua responden dicari dengan rumus :

$$\bar{x}_{NA} = \frac{\sum_{i=1}^n NA}{n} \quad (3.6)$$

Keterangan:

$\bar{x}_{NA}$  : Rata-rata nilai akhir semua responden

$NA_i$  : nilai akhir responden ke-i

$n$  : Banyak responden

Selanjutnya, kriteria tingkat minat belajar siswa dapat dilihat dari Tabel 3.9.

Tabel 3.9. Kriteria interpretasi minat belajar siswa

Persentase (%)	Kriteria
0 – 20	Sangat Kurang
21 – 40	Kurang
41 – 60	Cukup
61 – 80	Baik
81 – 100	Sangat Baik

(Riduwan, 2010: 89)

### 3.7.3.2 Analisis Hasil Belajar

Analisis hasil belajar siswa dapat dilihat dari hasil pengerjaan siswa terhadap E-LKPD yang diberikan dalam pembelajaran. Keberhasilan hasil belajar ditinjau dari Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) serta rata-rata hasil belajar lebih besar dari KKM. Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk melihat efektivitas E-LKPD jika dilihat dari ketuntasan hasil belajar siswa adalah sebagai berikut:



- 1) Menentukan ketuntasan belajar siswa dengan menggunakan ketentuan :

Tabel 3.10. Ketuntasan siswa

<b>Ketuntasan</b>	<b>Ketentuan</b>
Tuntas	Skor siswa $\geq$ KKM
Tidak Tuntas	Skor siswa $<$ KKM

- 2) Menentukan persentase ketuntasan belajar siswa dengan menggunakan rumus menurut Purwanto (2011: 207) yaitu :

$$\text{Persen Ketuntasan} = \frac{\text{Jumlah Siswa Tuntas}}{\text{Jumlah Siswa}} \times 100\% \quad (3.7)$$

- 3) Menentukan nilai rata-rata, menurut Nurgiyantoro (2001: 301) rumus yang digunakan untuk menentukan rata-rata hitung yaitu:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (3.8)$$

Keterangan:

$\bar{X}$  : Rata-rata hasil belajar

$X$  : Jumlah skor seluruh siswa

$N$  : Jumlah siswa

- 4) Menganalisis data dengan melihat apakah persen ketuntasan siswa berada pada kriteria efektif dan rata-rata hasil belajar lebih besar dari KKM. Selanjutnya, kriteria tingkat keefektifan dapat dilihat dari Tabel 3.10.

Tabel 3.11 Kriteria interpretasi keefektifan

<b>Persentase (%)</b>	<b>Kriteria</b>
0 – 20	Sangat Tidak Efektif
21 – 40	Tidak Efektif
41 – 60	Kurang Efektif
61 – 80	Efektif
81 – 100	Sangat Efektif

(Akbar, 2015: 42)

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Hasil Penelitian**

Penelitian yang dilaksanakan adalah penelitian pengembangan dimana produk akhir yang dihasilkan adalah lembar kerja peserta didik elektronik (E-LKPD) Fisika SMA pada materi Usaha dan Energi di kelas X. Penelitian dilakukan berdasarkan model pengembangan ADDIE yang tahapannya terdiri dari tahap Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Hasil penelitian yang telah dikembangkan berdasarkan setiap tahapan pengembangan adalah sebagai berikut.

##### **4.1.1 Analisis (Analysis)**

Tahapan pertama yang dilakukan dalam pengembangan E-LKPD adalah analisis kebutuhannya. Analisis kebutuhan yang dilakukan terdiri dari analisis kurikulum, analisis bahan ajar, dan analisis karakteristik siswa. Analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut.

###### ***4.1.1.1 Analisis kurikulum***

Analisis kurikulum dilakukan dengan menganalisis kurikulum darurat mata pelajaran Fisika SMA kelas X. Analisis dilakukan dengan menganalisis kompetensi dasar, alokasi waktu, dan materi pokok. Setelah dilakukan analisis terhadap kurikulum Darurat, diperoleh hasil bahwa :

- 1) Dari analisis kompetensi dasar, kompetensi 3.7 dan 4.7 terkait usaha dan energi merupakan salah satu materi yang perlu dipelajari dengan metode praktikum di rumah dan membutuhkan E-LKPD sebagai bahan ajar yang membantu kegiatan pembelajarannya.

- 2) Dari analisis alokasi waktu, perhitungan jam efektif di semester genap untuk pelajaran fisika sebanyak 57 jam pelajaran, sehingga untuk materi pokok usaha dan energi mendapatkan 12 jam pelajaran dengan 3 jam pelajaran setiap minggunya, selama 4 minggu.
- 3) Dari analisis materi pokok, terdapat 5 sub materi dalam materi pokok usaha dan energi yaitu energi kinetik dan energi potensial (gravitasi dan pegas), konsep usaha, hubungan usaha dan energi kinetik, hubungan usaha dengan energi potensial, hukum kekekalan energi mekanik.

Dari hasil analisis diatas, diperoleh keputusan bahwa untuk E-LKPD yang akan dikembangkan adalah E-LKPD terkait usaha (kerja) dan energi. Dimana E-LKPD dibagi menjadi 4 yang disesuaikan dengan jumlah minggu. Keempat E-LKPD disesuaikan dengan sub materi sehingga diperoleh pembagian

- 1) E-LKPD 1 untuk sub materi konsep usaha.
- 2) E-LKPD 2 untuk sub materi energi kinetik dan energi potensial.
- 3) E-LKPD 3 untuk sub materi hubungan usaha dengan energi kinetik dan hubungan usaha dengan energi potensial
- 4) E-LKPD 4 untuk sub materi hukum kekekalan energi mekanik.

#### ***4.1.1.2 Analisis Bahan Ajar***

Analisis kebutuhan bahan ajar dilakukan dengan wawancara terhadap guru dan siswa di sekolah sasaran yaitu SMAN 1 Percut Sei Tuan. Analisis dilakukan dari aspek ketersediaan dan kebutuhan bahan ajar di sekolah. Setelah dilakukan wawancara, diperoleh hasil bahwa:

- 1) dari aspek ketersediaan bahan ajar, bahan ajar yang digunakan selama pembelajaran dalam jaringan adalah buku paket, video pembelajaran, serta modul pembelajaran.

- 2) Dari aspek kebutuhan, dibutuhkan bahan ajar yang dapat membantu guru membimbing siswa melaksanakan kegiatan praktikum di rumah dan membantu siswa memahami materi dan tahapan praktikum di rumah.

Dari hasil analisis diatas, diperoleh bahwa diperlukannya pengembangan E-LKPD yang dapat membantu guru dan juga siswa dalam kegiatan belajar mengajar

#### **4.1.1.3 Analisis Karakteristik Siswa**

Analisis karakteristik siswa dilakukan dengan wawancara terhadap guru dan wawancara terhadap siswa di sekolah sasaran yaitu SMAN 1 Percut Sei Tuan serta dengan melihat penelitian terdahulu di sekolah yang sama. Analisis dilakukan untuk menilai kesiapan siswa menerima perubahan metode pembelajaran dan penggunaan bahan ajar.

Setelah dilakukan wawancara, diperoleh hasil bahwa siswa di SMAN 1 Percut Sei Tuan memiliki karakteristik yang dapat menerima perubahan maupun inovasi serta adaptasi teknologi dalam pembelajaran. Selain itu dari segi kesiapan, siswa siap dalam menerima berbagai jenis pembelajaran. Dari penelitian yang telah dilakukan oleh Hastuti *et al* (2020) menunjukkan bahwa E-modul yang dikembangkan berhasil diterapkan di SMAN 1 Percut Sei Tuan dan berhasil meningkatkan hasil belajar siswa.

#### **4.1.2 Desain (Design)**

Tahap desain dimulai dengan penentuan judul – judul E-LKPD. Kemudian E-LKPD dirancang bentuk dan komponen – komponen yang menyusunnya. Selanjutnya dirancang isi, materi, alat evaluasi, dan berbagai struktur yang akan disertakan pada E-LKPD berbasis *Discovery Learning*.

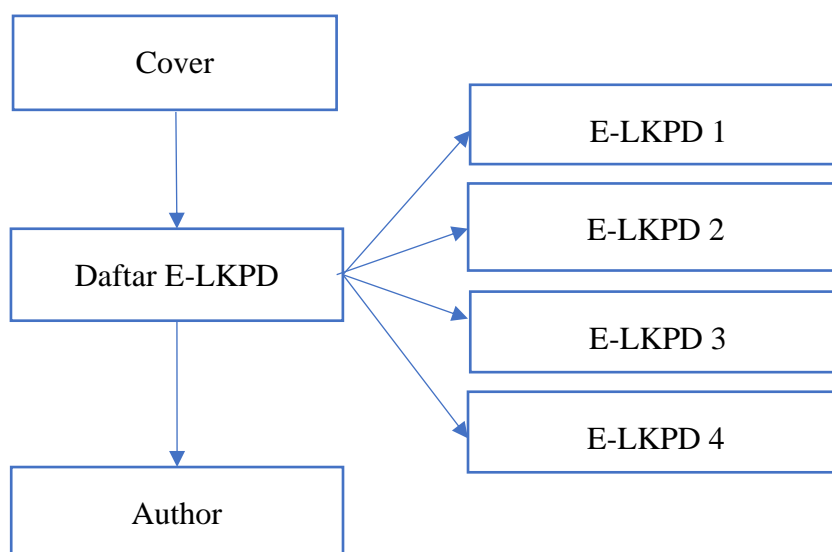
#### 4.1.2.1 Desain Judul E-LKPD

Judul ditentukan berdasarkan sub materi yang dibahas setiap E-LKPD. Judul E-LKPD yang ditetapkan pada E-LKPD 1, E-LKPD 2, E-LKPD 3, dan E-LKPD 4 adalah sebagai berikut :

1. Usaha dan Aplikasinya.
2. Energi Kinetik dan Energi Potensial.
3. Hubungan Usaha dengan Energi Kinetik dan Energi Potensial.
4. Hukum Kekekalan Energi Mekanik.

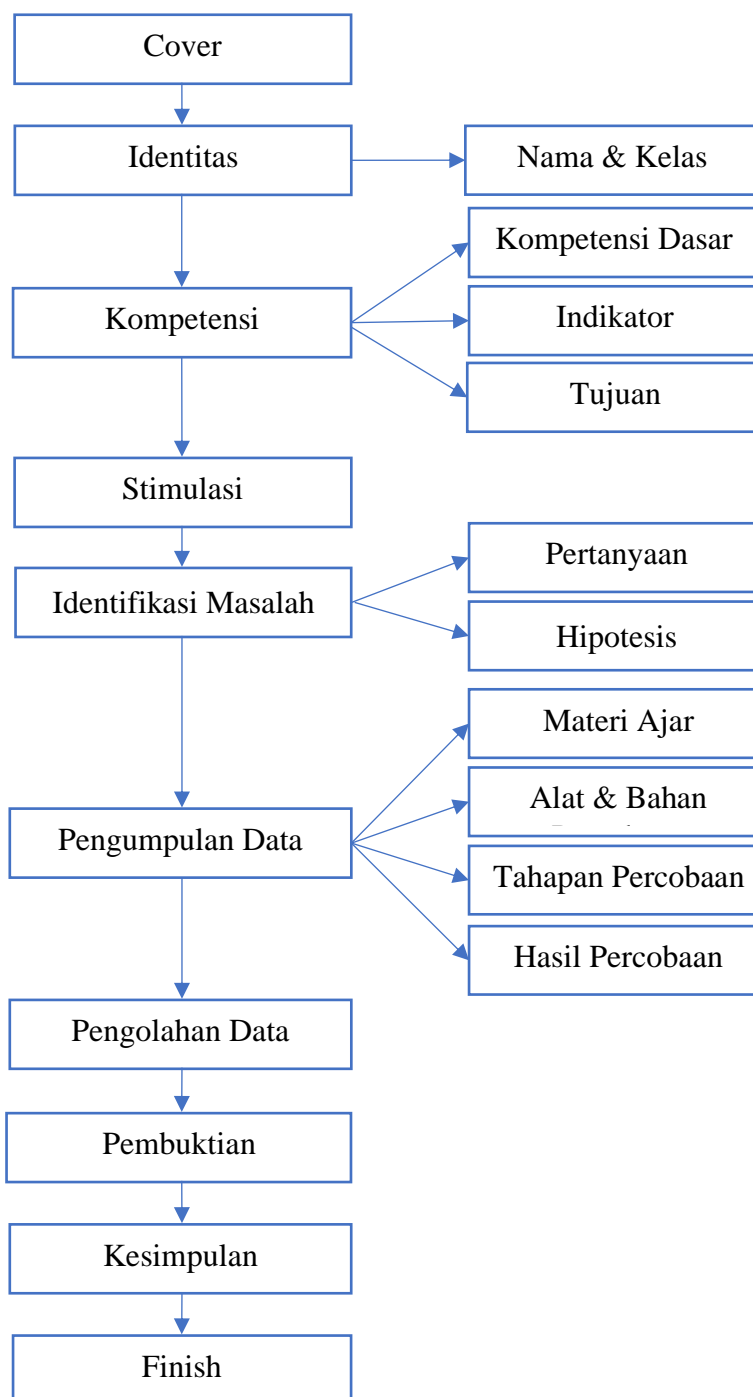
#### 4.1.2.2 Desain Komponen E-LKPD

Lembar kerja peserta didik elektronik (E-LKPD) yang akan di kembangkan berjudul “E-LKPD Usaha dan Energi” akan dibagi menjadi 4 sub judul yang kemudian akan menjadi E-LKPD 1, E-LKPD 2, E-LKPD 3, dan E-LKPD 4 dalam bentuk web. Keempat E-LKPD ini dapat diakses melalui hyperlink dalam file PDF yang sudah terhubung ke masing-masing link E-LKPD.



Gambar 4.1. Flowchart 1 E-LKPD

Komponen-komponen yang menyusun dan membentuk E-LKPD ditampilkan dalam Gambar 4.2 berikut.

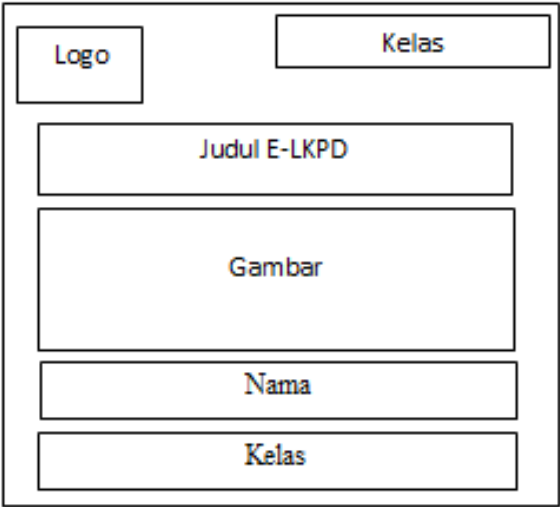



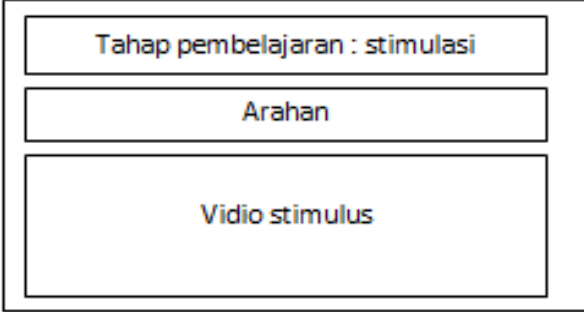
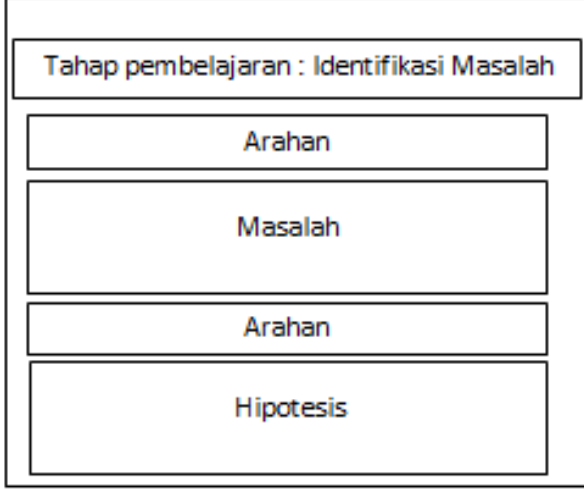
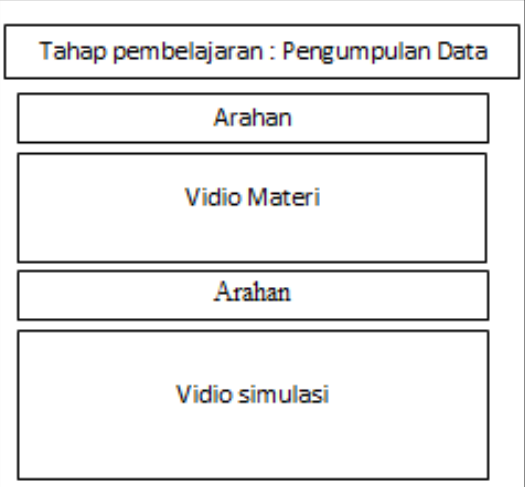
Gambar 4.2. Flowchart 2 E-LKPD

### 4.1.2.3 Desain Struktur E-LKPD

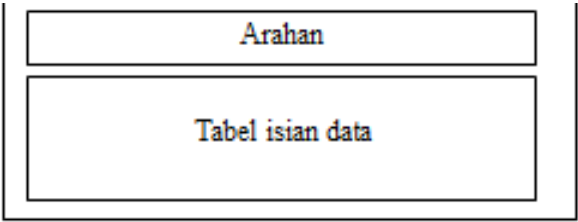
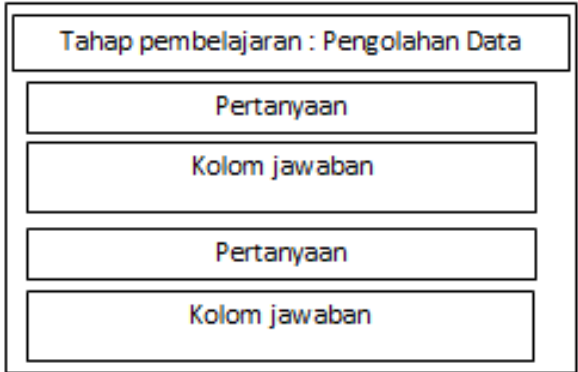
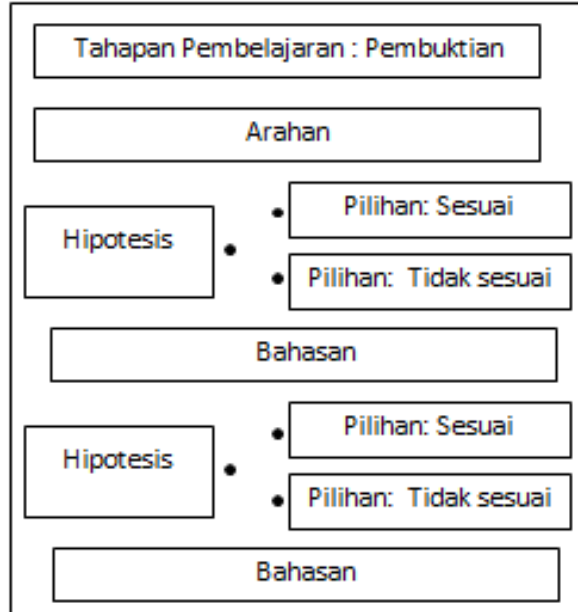
Struktur dari E-LKPD berbasis *Discovery Learning* terdiri dari tahapan stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, dan Generalisasi. Desain tampilan bagian isi E-LKPD ditampilkan dalam Tabel 4.1 berikut.

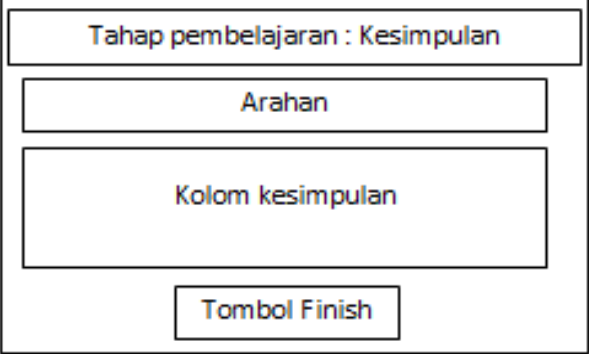
Tabel 4.1. Storyboard E-LKPD

No	Tampilan	Keterangan
1.	<p>Cover</p> 	<p>Bagian cover berisi :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Logo Universitas</li> <li>2. Tingkatan kelas dan satuan pendidikan</li> <li>3. Judul dari E-LKPD sesuai sub materi</li> <li>4. Gambar terkait judul E-LKPD</li> <li>5. Kolom isian nama</li> <li>6. Kolom isian kelas</li> </ol>
2.	<p>Kompetensi</p> 	<p>Bagian Kompetensi berisi :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kompetensi dasar</li> <li>2. Indikator yang akan dicapai</li> <li>3. Tujuan pelaksanaan pembelajaran</li> <li>4. Petunjuk penggunaan dan pengisian E-LKPD</li> </ol>

No	Tampilan	Keterangan
3.	<p>Stimulasi</p> 	<p>Bagian Stimulasi berisi :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tahapan pertama pembelajaran yaitu stimulasi</li> <li>2. Arahan agar siswa memperhatikan tayangan vidio</li> <li>3. Vidio stimulus</li> </ol>
4.	<p>Identifikasi Masalah</p> 	<p>Bagian identifikasi masalah berisi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tahapan kedua pembelajaran yaitu identifikasi masalah</li> <li>2. Arahan mengisi rumusan masalah sesuai dengan vidio</li> <li>3. Kolom isian masalah</li> <li>4. Arahan mengisi hipotesis</li> <li>5. Kolom isian hipotesis</li> </ol>
5.	<p>Pengumpulan data</p> 	<p>Bagian Materi Ajar berisi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tahapan ketiga pembelajaran yaitu pengumpulan data</li> <li>2. Arahan memperhatikan tayangan vidio terkait materi</li> <li>3. Vidio Materi</li> <li>4. Arahan memperhatikan tayangan vidio terkait simulasi percobaan</li> <li>5. Vidio simulasi</li> </ol>



No	Tampilan	Keterangan
		<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Arahan mengisi tabel data hasil simulasi</li> <li>7. Tabel yang diisi data hasil simulasi</li> </ol>
10.	<p>Pengolahan Data</p> 	<p>Bagian pengolahan data berisi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tahapan keempat pembelajaran yaitu identifikasi masalah</li> <li>2. Pertanyaan yang berkaitan dengan hasil percobaan dan mengarah pada terjawabnya hipotesis</li> <li>3. Kolom jawaban</li> </ol>
11.	<p>Pembuktian</p> 	<p>Bagian pembuktian berisi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tahapan kelima pembelajaran yaitu pembuktian</li> <li>2. Arahan membandingkan hipotesis dengan hasil percobaan dan teori yang ada</li> <li>3. Pilihan apakah hipotesis sudah sesuai atau tidak sesuai dengan hasil percobaan dan teori yang ada</li> <li>4. Alasan untuk memperkuat hasil</li> </ol>

No	Tampilan	Keterangan
12.	<p data-bbox="379 349 536 383">Kesimpulan</p> 	<p data-bbox="1007 349 1342 383">Bagian kesimpulan berisi:</p> <ol data-bbox="1007 405 1342 887" style="list-style-type: none"> <li>1. Tahapan keenam pembelajaran yaitu kesimpulan</li> <li>2. Arahan untuk mengisi kolom kesimpulan berdasarkan hasil keseluruhan pembelajaran</li> <li>3. Kolom kesimpulan</li> <li>4. Finish untuk menyelesaikan pengerjaan E-LKPD</li> </ol>

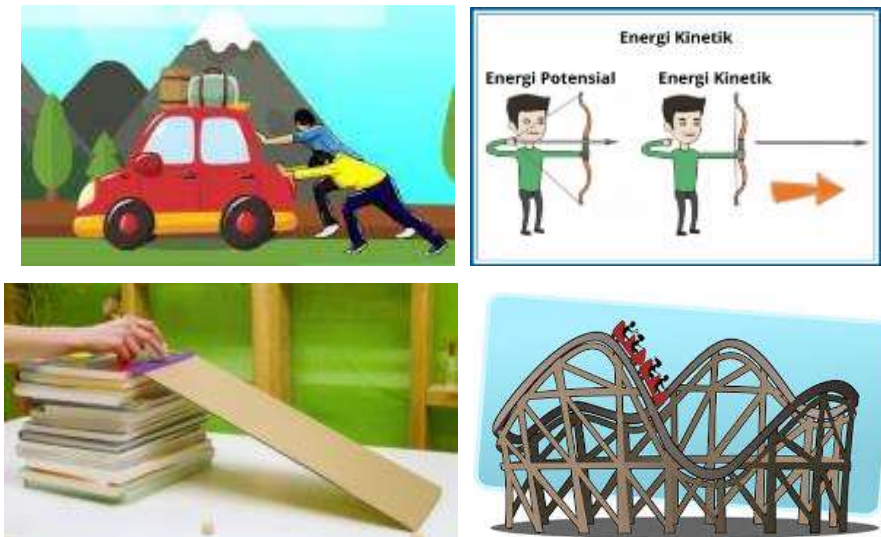
### 4.1.3 Pengembangan (Development)

Tahap pengembangan dimulai dengan pengumpulan dan pembuatan bahan yang akan digunakan dalam E-LKPD. Selanjutnya dasar E-LKPD dibuat dengan menggunakan situs web Canva. Setelah dasar seluruh E-LKPD selesai, isi E-LKPD dibuat dengan menggunakan situs *Liveworkseet*. Setelah E-LKPD selesai disusun, E-LKPD diuji validitasnya baik dari aspek materi dan aspek media.

#### 4.1.3.1 Pengumpulan Bahan E-LKPD

Tahap pengembangan dimulai dengan pengumpulan bahan yang akan menjadi isi dari E-LKPD yang sudah dirancang sebelumnya. Bahan yang disiapkan adalah gambar, video, *background cover*, dan tabel. Bahan disiapkan untuk setiap sub-bab yang akan dibuat menjadi E-LKPD. Setiap sub bab dari materi Usaha dan Energi dibagi menjadi 4 E-LKPD dimana judul dari tiap E-LKPD adalah usaha dan aplikasinya, energi kinetik dan energi potensial, hubungan usaha dengan energi kinetik dan energi potensial, dan hukum kekekalan energi mekanik.

Gambar untuk setiap E-LKPD didapatkan dari *Google Images* dengan menyesuaikan gambar dengan tema dan bahasan setiap E-LKPD . *Background cover* diambil dari situs web *Pinterest* untuk memperoleh kualitas background yang baik.



Gambar 4.3 Tampilan Gambar pada E-LKPD



Gambar 4.4. Tampilan Background Cover E-LKPD

Vidio yang disiapkan untuk E-LKPD terdiri dari video stimulus, video materi, dan video simulasi. Untuk setiap video yang dibuat disesuaikan dengan pokok bahasan dalam E-LKPD. Video stimulus memiliki hubungan dengan video simulasi. Selanjutnya video stimulus dan video simulasi di tiap E-LKPD memiliki hubungan antar video. Vidio stimulus dan video simulasi menggunakan *roller coaster* sebagai objek bahasan.



Gambar 4.5. Tampilan Vidio Stimulus, Materi, dan Simulasi

E-LKPD yang dikembangkan berdasarkan tahapan *Discovery Learning* memiliki tahapan pengumpulan dan pengolahan data yang memerlukan tabel. Tabel disiapkan dengan menyesuaikan data yang akan diperoleh dari hasil video simulasi.

Posisi	Massa (m)	Ketinggian (h)	Kecepatan (v)
A	400 kg	m	m/s
B		m	m/s
C		m	m/s
D		m	m/s

Gambar 4.6. Tampilan Tabel pada E-LKPD

#### 4.1.3.2 Pembuatan Dasar E-KPD

Tahapan selanjutnya adalah pembuatan dasar E-LKPD. E-LKPD mulai disusun dengan menyesuaikan design yang telah ditentukan sebelumnya. Tahapan pada E-LKPD sesuai dengan tahapan pembelajaran *Discovery Learning*. *Design* E-LKPD direalisasikan dengan menggunakan situs web Canva. Pada tahap pembuatan dasar E-LKPD dimulai dengan pembuatan *cover* yang berisi judul, gambar yang mengilustrasikan materi, serta kolom identitas siswa. Tampilan cover depan E-LKPD ditampilkan pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7. Cover E-LKPD

Selanjutnya dibuat *template* isi E-LKPD dengan menampilkan kompetensi dasar, indikator dan tujuan E-LKPD. E-LKPD dilanjutkan dengan tahapan-tahapan yang sesuai dengan tahapan *Discovery Learning*. Tahapan dalam E-LKPD terdiri dari tahap stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian, dan kesimpulan. Tampilan *template* isi E-LKPD ditampilkan pada Gambar 4.8.

**Kompetensi dasar**

Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari

**indikator**

- Menentukan besar energi mekanik pada benda.
- Menganalisis konsep hukum kekekalan energi mekanik benda pada lintasan.

**tujuan**

- Siswa mampu menentukan besar energi mekanik pada benda.
- Siswa mampu menganalisis konsep hukum kekekalan energi mekanik benda pada lintasan.

**Petunjuk Pengerjaan**

1. isilah identitas berupa nama dan kelas pada cover E-LKPD
2. ikuti setiap tahapan pada E-LKPD
3. isilah E-LKPD sesuai dengan perintah pada setiap tahapan
4. klik "finish" untuk mengumpulkan hasil pengerjaan E-LKPD

**Stimulasi**



**Identifikasi Masalah**

Berikut 3 rumusan masalah yang muncul berdasarkan video di atas:

Apa faktor yang mempengaruhi besar usaha roller coaster untuk naik ke atas lintasan?

Bagaimana hubungan besar gaya yang bekerja pada roller coaster dan perpindahan roller coaster terhadap usaha roller coaster?

Bagaimana hubungan arah gaya yang bekerja pada roller coaster dan sudut lintasan terhadap usaha roller coaster?

Pilihlah 3 hipotesis berdasarkan rumusan masalah :

**Hipotesis 1**

**Hasil Percobaan**

Setelah memperhatikan video diatas, tuliskan data hasil pengamatan pada tabel dibawah ini :

Lintasan 1		Lintasan 2	
$F_x =$	N	$F_x =$	N
$m =$	kg	$m =$	kg
$\mu_k =$		$\mu_k =$	
$\alpha =$	°	$\alpha =$	°
$s =$	m	$s =$	m

**Pengolahan data**

**Menentukan gaya-gaya yang bekerja pada roller coaster**

1. Tentukan besar gaya tarik ke atas roller coaster tiap lintasan!

$F_{a1} =$       N

$F_{a2} =$       N

2. Tentukan besar gaya berat roller coaster tiap lintasan!  
(sin 60 = 0,866 ; Cos 60 = 0,5 ; Sin 45 = 0,7071 ; Cos 45 = 0,7071)

$w_1 = m \cdot g =$       N

$w_2 = m \cdot g =$       N

$w_{d1} = w_1 \sin \alpha =$       N

$w_{d2} = w_2 \sin \alpha =$       N

Gambar 4.8. Template E-LKPD dengan Tahapan *Discovery Learning*

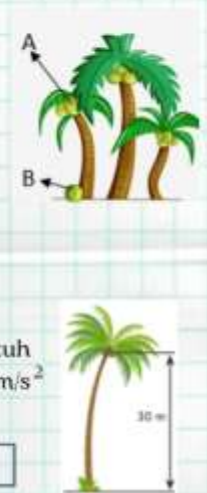
Pada tahapan pembuatan *template* isi E-LKPD, dibuat ruang kosong untuk selanjutnya diisi dengan video dan kolom isian yang akan ditambahkan pada tahapan pembuatan isi E-LKPD. E-LKPD selanjutnya dilengkapi dengan soal latihan terkait materi dalam E-LKPD. Latihan terdiri dari 5 soal pilihan berganda dengan 4 pilihan jawaban. Tampilan soal latihan ditampilkan pada Gambar 4.9.

1. Dinda mengamati 2 buah kelapa. Kelapa A berada di atas pohon dan bergerak jatuh. Sementara kelapa B berada di tanah dan tidak bergerak. Apakah kelapa A dan B memiliki energi mekanik?

a. Kelapa A dan B memiliki energi mekanik  
 b. Kelapa A memiliki energi mekanik  
 c. Kelapa B memiliki energi mekanik  
 d. Kelapa A dan B tidak memiliki energi mekanik

2. Sebuah kelapa hijau mempunyai massa 2 kg kemudian ia jatuh dari pohonnya setinggi 30m. Apabila gaya gravitasi sebesar  $10 \text{ m/s}^2$ , lalu berapa energi mekanik pada kelapa saat sebelum jatuh?

a. 450 Joule    b. 500 Joule    c. 600 Joule    d. 650 Joule



Gambar 4.9. Latihan E-LKPD

#### 4.1.3.3 Pembuatan Isi E-LKPD

Tahapan selanjutnya adalah pembuatan isi E-LKPD. E-LKPD yang sebelumnya sudah disusun menggunakan situs web Canva di-*upload* ke situs web *Liveworksheet*. Pada tahapan ini, E-LKPD akan dilengkapi isinya sesuai dengan tahapan *Discovery Learning*. Bagian isi E-LKPD terdiri dari tahap stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian, dan kesimpulan. Tahapan stimulasi berisi video stimulus yang menunjukkan peristiwa terkait materi E-LKPD. Tampilan tahapan simulasi ditampilkan pada Gambar 4.10.



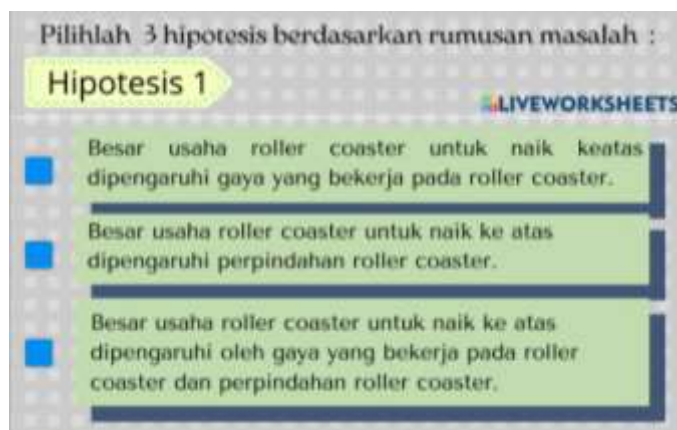


Gambar 4.10. Tahapan Stimulasi E-LKPD

Tahapan identifikasi masalah dikaitkan dengan video stimulus dimana pada tahapan ini disajikan 3 rumusan masalah, selanjutnya peserta didik memilih hipotesis yang dianggap merupakan jawaban dari tiap rumusan masalah. Tiap hipotesis memiliki 3 pilihan, untuk memilih hipotesis, peserta didik dapat mengklik kotak disebelah kiri tiap pilihan hipotesis. Tampilan tahapan identifikasi masalah ditampilkan pada Gambar 4.11.

Berikut 3 rumusan masalah yang muncul berdasarkan vidio di atas :

- Apa faktor yang mempengaruhi besar usaha roller coaster untuk naik ke atas lintasan?
- Bagaimana hubungan besar gaya yang bekerja pada roller coaster dan perpindahan roller coaster terhadap usaha roller coaster?
- Bagaimana hubungan arah gaya yang bekerja pada roller coaster dan sudut lintasan terhadap usaha roller coaster?



Gambar 4.11. Tahapan Identifikasi Masalah E-LKPD


Tahapan pengumpulan data pada E-LKPD mengarah kepada simulasi terkait materi usaha dan energi. Tahapan ini dimulai dengan pemberian video materi yang dapat dilihat siswa sebagai pengetahuan awal. Selanjutnya ditampilkan video simulasi yang telah dipersiapkan sebelumnya. Objek bahasan pada video simulasi adalah *rollercoaster*, akan tetapi *roller coaster* ditinjau dari berbagai aspek yang sesuai dengan sub materi tiap E-LKPD.

Vidio simulasi menampilkan data percobaan. Selanjutnya, peserta didik mengisi data percobaan pada tabel yang disediakan. Tabel dibuat dengan cara pengisian “*Drop down select box*” sehingga saat peserta didik mengklik kolom yang kosong, akan muncul pilihan angka yang disesuaikan dengan data pada video simulasi. Tahapan pengumpulan data ditampilkan pada Gambar 4.12.



**Tahapan Percobaan**

Amati simulasi percobaan pada vidio berikut ini :



**Hasil Percobaan**

Setelah memperhatikan vidio diatas, tuliskan data hasil percobaan pada tabel dibawah ini :

Posisi	Massa (m)	Ketinggian (h)	Kecepatan (v)
A	400 kg	<input type="text"/>	<input type="text"/> m/s
B		5	<input type="text"/> m/s
C		18,75	<input type="text"/> m/s
D		30	<input type="text"/> m/s

Gambar 4.12. Tahapan Pengumpulan Data E-LKPD

Tahapan pengolahan data pada E-LKPD terdiri dari pertanyaan yang mengarahkan peserta didik untuk menghitung persamaan terkait materi. Perhitungan dilakukan menggunakan data yang diperoleh dari hasil pengumpulan data. Tiap-tiap pertanyaan pada tahapan ini mengarah ke terjawabnya rumusan masalah. Setelah melakukan perhitungan, selanjutnya peserta didik mengisi kolom isian pada tiap soal.

Kolom isian dibuat dengan cara pengisian “*Drop down select box*” sehingga saat peserta didik mengklik kolom isian yang kosong, akan muncul pilihan angka yang disesuaikan dengan hasil perhitungan. Selanjutnya terdapat tabel dan grafik yang mengarahkan peserta didik mengasosiasikan data hasil perhitungan sehingga dapat memperkuat pemahaman peserta didik terkait konsep materi. Tabel diisi dengan cara pengisian “*Drop down select box*”. Pertanyaan

terkait grafik menyajikan pilihan grafik yang menggambarkan data. Selanjutnya grafik dipilih dengan mengklik kotak disebelah kiri tiap pilihan grafik. Tahapan pengolahan data ditampilkan pada Gambar 4.13.

**Pengolahan data**

**Menentukan gaya-gaya yang bekerja pada roller coaster**

1. Tentukan besar gaya tarik ke atas roller coaster tiap lintasan!

$F_u =$   N       $F_d =$   N


2. Tentukan  sebagai berat roller coaster tiap lintasan!  
( $\sin 60 = 0,8660$ ;  $\cos 60 = 0,5$ ;  $\sin 45 = 0,7071$ ;  $\cos 45 = 0,7071$ )

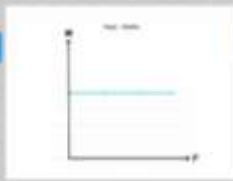
$w_1 = m \cdot g =$   N       $w_2 = m \cdot g =$   N


$w_{u1} = w_1 \sin \alpha =$   N       $w_{u2} = w_2 \sin \alpha =$   N

$w_{d1} = w_1 \cos \alpha =$   N       $w_{d2} = w_2 \cos \alpha =$   N

3. Tentukan grafik yang tepat menggambarkan peristiwa roller coaster yang ditarik ke atas!







Gambar 4.13. Tahapan Pengolahan Data E-LKPD

Tahapan pembuktian pada E-LKPD terdiri dari kolom isian terbuka yang akan diisi oleh peserta didik. Pada tahapan ini, peserta didik membandingkan hipotesis yang dipilih sebelumnya dengan hasil percobaan dan teori yang ada. Pada kolom isian, peserta didik mengisi hipotesis yang dipilih sebelumnya, selanjutnya peserta didik memilih apakah hipotesis sesuai atau tidak sesuai dengan hasil percobaan. Pada tahapan pembuktian, terdapat 3 hipotesis yang akan ditentukan kesesuaiannya.

Pemilihan dilakukan dengan mengklik pilihan sesuai atau tidak sesuai yang telah disediakan. Selanjutnya diberikan kolom isian terbuka untuk memberikan alasan mengapa hipotesis sebelumnya sesuai atau tidak sesuai dengan hasil percobaan. Tampilan tahapan pembuktian di tampilkan pada Gambar 3.14.

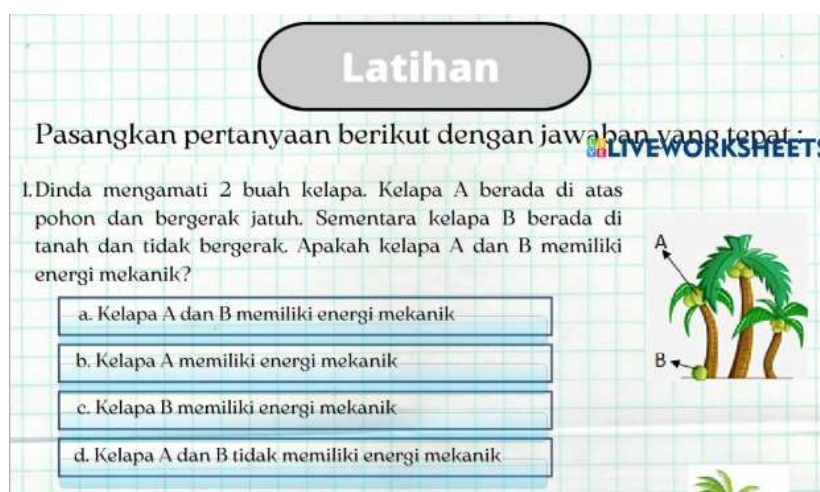
Gambar 4.14. Tahapan Pembuktian E-LKPD

Tahapan kesimpulan pada E-LKPD terdiri dari kolom isian terbuka yang akan diisi oleh peserta didik. Pada tahapan ini, siswa menyimpulkan hasil yang diperoleh dari setiap tahapan dan jawaban yang benar dari setiap rumusan masalah. Tampilan tahapan kesimpulan ditampilkan pada Gambar 4.15.

Gambar 4.15. Tahapan Kesimpulan E-LKPD



Isi E-LKPD setelah semua tahapan *Discovery Learning* dilaksanakan adalah latihan. Latihan diberikan kepada peserta didik terkait dengan materi dan bahasan pada E-LKPD. Latihan terdiri dari 5 soal pilihan berganda. Variasi soal terdiri dari soal perhitungan dan soal pemahaman. Latihan dibuat dengan cara pengisian “*Multiple choice exercises*” sehingga peserta didik dapat langsung mengklik pilihan jawaban yang benar. Tampilan Latihan ditampilkan pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16. Latihan E-LKPD

#### 4.1.3.4 Validasi E-LKPD

Setelah E-LKPD dikembangkan, E-LKPD diuji validitas nya dari aspek materi dan media menggunakan instrumen berupa lembar validasi ahli materi dan lembar validasi ahli media. Validator yang dipilih sebagai ahli media adalah sebagai berikut.

Tabel 4.2. Validator Ahli Materi

No.	Nama Validator	Bidang Keahlian
1.	Purwanto, S.Si., M.Pd	Dosen Pendidikan Fisika
2.	Drs. Abubakar, M.Pd	Dosen Pendidikan Fisika

Penilaian validitas E-LKPD oleh ahli materi dilakukan berdasarkan 3 aspek indikator yaitu aspek isi, aspek penyajian, dan aspek kebahasaan. Hasil penilaian disajikan pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3. Validitas E-LKPD oleh Ahli Materi

No	Validator	Validitas Materi					
		Isi		Penyajian		Kebahasaan	
		Skor	%	Skor	%	Skor	%
1.	Validator 1	62	96,8%	35	97,2%	36	100%
2.	Validator 2	64	100%	36	100%	36	100%
	Rata-rata	63	98,4%	35,5	98,6%	36	100%
	Kriteria	Sangat Valid		Sangat Valid		Sangat Valid	
	Rata-rata total	98,89%					
	Kriteria rata-rata	Sangat Valid					

Berdasarkan Tabel 4.3, Hasil penilaian validitas E-LKPD dari aspek materi oleh kedua validator, diperoleh persentase rata-rata skor sebesar 98,89% dengan merujuk pada kriteria validitas, masuk ke dalam interval pencapaian persentase 81% – 100% maka E-LKPD dikategorikan “Sangat Valid”.

Selanjutnya E-LKPD divalidasi dari aspek media. Validator yang dipilih sebagai ahli media adalah sebagai berikut.

Tabel 4.4. Validator Ahli Media

No.	Nama Validator	Bidang Keahlian
1.	Purwanto, S.Si., M.Pd	Dosen Ahli Media
2.	Drs. Abubakar, M.Pd	Dosen Ahli Media

Penilaian validitas E-LKPD oleh ahli media dilakukan berdasarkan 2 aspek indikator yaitu aspek kegrafisan dan aspek rekayasa perangkat lunak. Hasil penilaian disajikan pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5. Validitas E-LKPD oleh Ahli Media

No	Validator	Validitas Media			
		Kegrafisan		Rekayasa Perangkat Lunak	
		Skor	%	Skor	%
1.	Validator 1	42	95,4%	20	100%
2.	Validator 2	44	100%	20	100%
	Rata-rata	43	97,7%	20	100%
	Kriteria	Sangat Valid		Sangat Valid	
	Rata-rata total	98,43%			
	Kriteria rata-rata	Sangat Valid			

Berdasarkan Tabel 4.5, Hasil penilaian validitas E-LKPD dari aspek media oleh kedua validator, diperoleh persentase skor sebesar 98,43% dengan merujuk pada kriteria validitas, masuk ke dalam interval pencapaian persentase 81% – 100% maka E-LKPD dikategorikan “Sangat Valid”.

#### 4.1.4 Implementasi (Implementation)

Tahap implementasi dilaksanakan setelah E-LKPD dinyatakan valid dan di revisi sesuai dengan saran validator. Tahapan ini dilaksanakan dengan mengujicobakan E-LKPD kepada siswa. Hasil implementasi diperoleh untuk menguji kepraktisan dan keefektifan dari E-LKPD yang dikembangkan.

##### 4.1.4.1 Uji Kepraktisan E-LKPD

Setelah E-LKPD dinyatakan valid, E-LKPD di uji kepraktisan nya menggunakan instrumen berupa angket kepraktisan. Uji coba terlebih dahulu dilakukan terhadap kelompok kecil sebanyak 17 orang yang merupakan siswa kelas X di SMAN 1 Percut Sei Tuan. Hasil analisis kepraktisan E-LKPD oleh kelompok kecil disajikan pada Tabel 4.6.



Tabel 4.6. Kepraktisan E-LKPD oleh Kelompok Kecil

	Persentase Skor per aspek				Persentase Rata-Rata
	Kemudahan Penggunaan	Ekivalensi	Kemudahan Interpretasi	Waktu Penggunaan	
Uji Kelompok Kecil	85,83%	80,88%	87,50%	83,82%	84,50%
Kriteria	Sangat Praktis	Praktis	Sangat Praktis	Sangat Praktis	Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 4.6, Hasil penilaian kepraktisan E-LKPD oleh kelompok kecil, diperoleh persentase skor sebesar 84,50% dengan merujuk pada kriteria kepraktisan, masuk ke dalam interval pencapaian persentase 81% – 100% maka E-LKPD dikategorikan “Sangat Praktis”.

Setelah hasilnya dianalisis dan dilakukan revisi berdasarkan saran responden, E-LKPD kemudian di uji coba terhadap kelompok besar. Hasil analisis kepraktisan E-LKPD oleh kelompok besar disajikan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7.Kepraktisan E-LKPD oleh Kelompok Besar

	Persentase Skor per aspek				Persentase Rata-Rata
	Kemudahan Penggunaan	Ekivalensi	Kemudahan Interpretasi	Waktu Penggunaan	
Uji Kelompok Besar	88,77%	84,29%	90,36%	89,64%	88,26%
Kriteria	Sangat Praktis	Sangat Praktis	Sangat Praktis	Sangat Praktis	Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 4.7, Hasil penilaian kepraktisan E-LKPD oleh kelompok kecil, diperoleh persentase skor sebesar 88,26% dengan merujuk pada kriteria kepraktisan, masuk ke dalam interval pencapaian persentase 81% – 100% maka E-LKPD dikategorikan “Sangat Praktis”. Selanjutnya, dilakukan revisi terhadap E-LKPD berdasarkan saran dari responden.

#### 4.1.4.2 Uji Efektivitas E-LKPD

Setelah E-LKPD dinyatakan praktis, E-LKPD di uji efektivitas nya dengan digunakan dalam pembelajaran. Efektivitas E-LKPD diuji terhadap minat belajar dan hasil belajar. Minat belajar diukur menggunakan instrumen berupa angket minat belajar yang selanjutnya dianalisis persentasenya. Angket minat belajar terdiri dari 4 indikator yaitu perasaan senang, ketertarikan, perhatian, dan keterlibatan. Perasaan senang dilihat dari respon siswa terhadap pembelajaran, Ketertarikan siswa dilihat dari rasa ingin tahu dan ketertarikan mengikuti pembelajaran, perhatian siswa dilihat bagaimana fokus siswa saat mengikuti pembelajaran dan saat berdiskusi, keterlibatan dilihat dari bagaimana siswa mengikuti tiap tahapan pembelajaran. Hasil belajar diukur menggunakan nilai hasil pengerjaan E-LKPD yang selanjutnya dianalisis berdasarkan KKM. Uji coba E-LKPD dalam pembelajaran dilakukan terhadap kelompok besar sebanyak 35 orang yang merupakan siswa kelas X-1 di SMAN 1 Percut Sei Tuan. Hasil analisis efektivitas E-LKPD terhadap minat belajar disajikan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8.Efektivitas E-LKPD terhadap Minat Belajar

	Persentase Skor per aspek				Persentase Rata-Rata
	Perasaan Senang	Ketertarikan	Perhatian	Keterlibatan	
Minat Belajar	81,90%	81,60%	79,88%	81,43%	81,20%
Kriteria	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 4.8, diperoleh persentase skor minat belajar sebesar 81,20% dengan merujuk pada kriteria minat belajar, masuk ke dalam interval pencapaian persentase 81% – 100% minat belajar siswa dikategorikan “Sangat Baik” selama pembelajaran menggunakan E-LKPD. Selanjutnya, Hasil analisis efektivitas E-LKPD terhadap hasil belajar disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4.9. Efektivitas E-LKPD terhadap Hasil Belajar

Jumlah Siswa	Jumlah siswa Tuntas berdasarkan KKM		Nilai siswa	
	Jumlah	Persentase	Total	Rata-Rata
35	32	91,42%	3079	87,97

Berdasarkan Tabel 4.9, Diperoleh persentase ketuntasan siswa sebesar 91,42% dengan merujuk pada kriteria efektivitas, masuk ke dalam interval pencapaian persentase 81% – 100% maka E-LKPD dikategorikan Sangat Efektif. Selain itu diperoleh bahwa rata-rata hasil belajar sebesar 87,97 lebih besar dari KKM sehingga penggunaan E-LKPD dalam pembelajaran dikategorikan efektif.

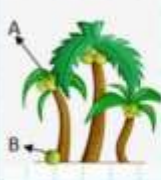


#### 4.1.5 Evaluasi (Evaluation)

Pada tahap evaluasi diperoleh tanggapan dan saran baik dari ahli, guru, dan siswa yang kemudian dilakukan perbaikan sesuai dengan saran yang diperoleh. Evaluasi dilakukan berdasarkan analisis data dan saran yang diperoleh dari setiap tahapan. Beberapa perbaikan yang dilakukan pada tiap tahapan dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10. Revisi Produk E-LKPD

No.	Tahapan	Revisi
1.	Pengembangan: Validasi Ahli Materi	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Soal latihan pada E-LKPD dibuat lebih bervariasi berdasarkan taksonomi bloom C4 – C6.</li> <li>– Model soal lebih baik dalam pilihan dibanding memasangkan.</li> </ul>
2.	Pengembangan: Validasi Ahli Media	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bahasa dan istilah dapat lebih disederhanakan</li> </ul>
3.	Implementasi: Kepraktisan Kelompok Kecil	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Penambahan petunjuk pengisian di awal E-LKPD</li> </ul>
4.	Implementasi: Kepraktisan Kelompok Besar	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Memperbaiki resolusi cover E-LKPD</li> </ul>

Perbaiki soal latihan pada E-LKPD ditampilkan pada Gambar 4.17.

	<p>Dinda mengamati 2 buah kelapa. Kelapa A berada di atas pohon dan bergerak jatuh. Sementara kelapa B berada di tanah dan tidak bergerak. Apakah kelapa A dan B memiliki energi mekanik?</p>	$EM_A = EM_B$ $EK_A + EP_A = EK_B + EP_B$ $0 + (30)(10)(2) = \frac{1}{2}mv_B^2 + (30)(10)(2)$ $3400 = \frac{1}{2}(30)v_B^2 + 900$ $15v_B^2 = 1500$ $v_B^2 = 100$ $v_B = 10 \text{ m/s}$
<p>Sebuah kelapa hijau mempunyai massa 2 kg kemudian ia jatuh dari pohonnya setinggi 30m. Apabila gaya gravitasi sebesar <math>10 \text{ m/s}^2</math>, lalu berapa energi mekanik pada kelapa saat sebelum jatuh?</p>		<p>Energi mekanik di titik A, B, dan C. Hal ini sesuai dengan bunyi hukum kekekalan energi mekanik bahwa jika tidak ada pengaruh gaya luar, maka jumlah energi mekanik benda akan tetap sama. Sebagaimana ditunjukkan pada persamaan</p>
<p>Andi bermain skateboard melewati lintasan seperti gambar disamping. Pada titik mana skateboard memiliki energi mekanik paling besar?</p>		$EM = EK + EP$ $EM = \frac{1}{2}mv^2 + mgh$ $EM = \frac{1}{2}(2)(0)^2 + (2)(10)(30)$ $EM = 0 + (2)(10)(30)$ $EM = 0 + 600$

(a)

1. Dinda mengamati 2 buah kelapa. Kelapa A berada di atas pohon dan bergerak jatuh. Sementara kelapa B berada di tanah dan tidak bergerak. Apakah kelapa A dan B memiliki energi mekanik?

a. Kelapa A dan B memiliki energi mekanik

b. Kelapa A memiliki energi mekanik

c. Kelapa B memiliki energi mekanik

d. Kelapa A dan B tidak memiliki energi mekanik

2. Sebuah kelapa hijau mempunyai massa 2 kg kemudian ia jatuh dari pohonnya setinggi 30m. Apabila gaya gravitasi sebesar  $10 \text{ m/s}^2$ , lalu berapa energi mekanik pada kelapa saat sebelum jatuh?

a. 450 Joule    b. 500 Joule    c. 600 Joule    d. 650 Joule

3. Andi bermain skateboard melewati lintasan seperti gambar disamping. Pada titik mana skateboard memiliki energi mekanik paling besar?

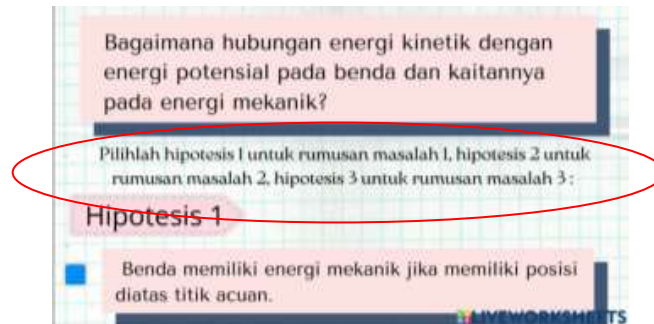
a. Energi mekanik paling besar di titik A

b. Energi mekanik paling besar di titik B

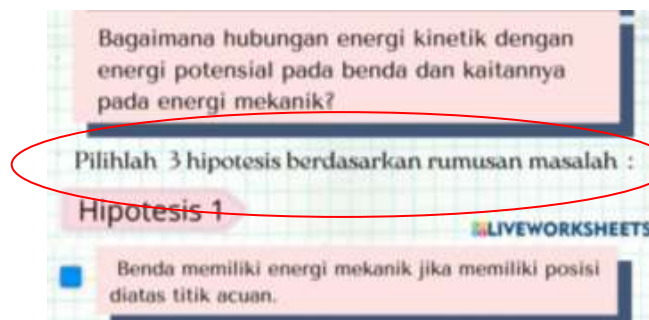
(b)

Gambar 4.17. Perbaiki Soal Latihan a) Sebelum revisi, b) Setelah revisi

Perbaikan bahasa dan istilah pada E-LKPD ditampilkan pada Gambar 4.18.



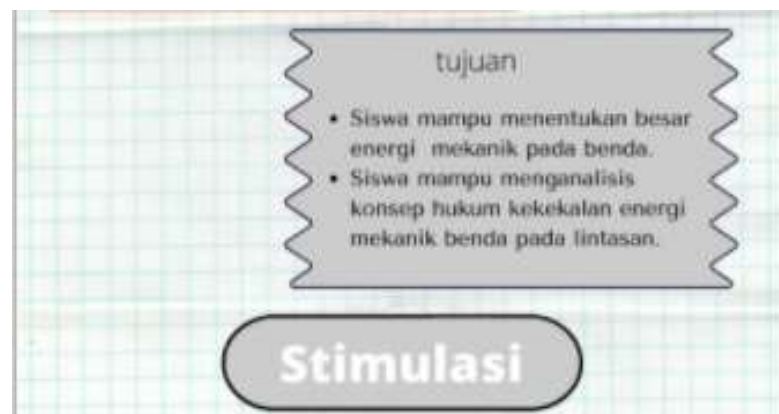
(a)



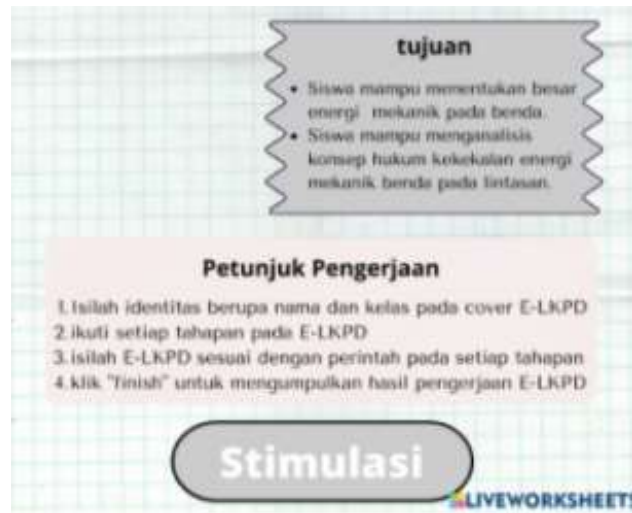
(b)

Gambar 4.18. Perbaikan Istilah a) Sebelum revisi, b) Setelah revisi

Perbaikan petunjuk pengisian pada E-LKPD ditampilkan pada Gambar 4.19.



(a)



(b)

Gambar 4.19. Perbaikan Petunjuk a) Sebelum revisi, b) Setelah revisi

Perbaikan cover pada E-LKPD ditampilkan pada Gambar 4.20.



(a)



(b)

Gambar 4.20. Perbaikan Cover a) Sebelum revisi, b) Setelah revisi

## 4.2 Pembahasan

E-LKPD berbasis *Discovery Learning* yang dikembangkan ditujukan untuk menghasilkan bahan ajar yang valid, praktis, serta efektif meningkatkan minat dan hasil belajar siswa pada materi usaha dan energi. E-LKPD yang digunakan sebagai bahan ajar pendukung akan membantu siswa memahami materi fisika selama pembelajaran daring dan mengikuti tahapan pembelajaran secara daring. Selain itu, E-LKPD yang dikembangkan dapat dijadikan ide dan informasi bagi guru dan sekolah dalam pengembangan E-LKPD terutama dalam pembelajaran fisika.

E-LKPD telah diuji validitasnya pada ahli materi dan ahli materi. E-LKPD juga telah diujicobakan kepraktisannya pada siswa kelas X-1 dan X-2 dan keefektifannya pada siswa kelas X-1 SMAN 1 Percut Sei Tuan. Berdasarkan hasil analisis data penelitian, diperoleh hasil bahwa E-LKPD yang dikembangkan telah dikategorikan valid, praktis, dan efektif. Berdasarkan hasil tersebut, E-LKPD dapat digunakan dalam pembelajaran fisika materi usaha dan energi.

### 4.2.1 Validitas E-LKPD Berbasis *Discovery Learning*

E-LKPD dinyatakan sangat valid dari segi materi. Nilai validitas E-LKPD yang dikembangkan dari segi materi sebesar 98,89%. Hasil analisis menunjukkan Aspek kelayakan isi berkategori sangat valid dengan nilai 98,4% yang berarti isi dari E-LKPD yang dikembangkan telah sesuai dengan SK dan KD serta sesuai dengan kebutuhan siswa dan bahan ajar, dan terjamin kebenaran substansi pokok bahasannya (Zulmi, 2020: 56) dan (Rusman, 2013: 172). Selanjutnya aspek penyajian berkategori sangat valid dengan nilai 98,6%, artinya E-LKPD yang dikembangkan sudah tersusun dengan format yang urut, jelas, dan lengkap (Augustha *et al.*, 2021: 37) dan (Depdiknas, 2008: 25). Kemudian aspek kebahasaan memperoleh nilai tertinggi dengan persentase 100% yang berkategori sangat valid, artinya E-LKPD telah sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia serta memuat informasi dengan jelas (Haqsari, 2014: 81).

Validitas E-LKPD dari segi media dinyatakan sangat valid dengan nilai sebesar 98,43%. Hasil analisis menunjukkan aspek kegrafisan berada pada kriteria sangat valid dengan nilai 97,7% yang berarti layout, font, serta tata letak pada E-LKPD sudah sesuai dengan fungsi selain itu pemilihan ilustrasi sudah tepat (Zulmi, 2020: 52) dan (Augustha *et al.*, 2021: 37). Selajutnya dari aspek rekayasa perangkat lunak, E-LKPD dikategorikan sangat valid dengan nilai 100%, artinya E-LKPD memiliki kehandalan yang baik dengan pemilihan software yang sesuai. Terbukti bahwa E-LKPD yang dikembangkan dapat dengan mudah diakses dengan menggunakan berbagai perangkat tanpa aplikasi pendukung (Zulmi, 2020: 45) dan (Haqsari, 2014: 81). Penelitian dari Zulmi, (2020: 45) yang memilih format EPUB dalam pengembangan E-LKPD mendapati bahwa tidak semua aplikasi pembaca EPUB dapat menampilkan E-LKPD berekstensi EPUB dengan baik.

#### **4.2.2 Kepraktisan E-LKPD Berbasis *Discovery Learning***

Kepraktisan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* diujicobakan terhadap kelompok kecil dan kelompok besar. Hasil analisis data dari angket kepraktisan E-LKPD menunjukkan E-LKPD berkategori sangat praktis dengan nilai dari kelompok kecil sebesar 84,50% dan nilai dari kelompok besar sebesar 88,26%. Aspek kemudahan penggunaan berkategori sangat praktis dengan nilai dari kelompok kecil sebesar 85,89% dan nilai dari kelompok besar sebesar 88,77% yang berarti E-LKPD mudah digunakan oleh siswa dengan adanya petunjuk dan tahapan pengerjaan didalamnya (Safitri, (2020: 64). Aspek ekivalensi dengan bahan ajar lainnya pada kelompok kecil berkategori praktis dengan nilai 80,88% sementara pada kelompok besar berkategori sangat praktis dengan nilai 84,9% yang berarti E-LKPD dapat dijadikan bahan ajar pendamping dengan dikombinasikan dengan bahan ajar lainnya. E-LKPD yang dikembangkan dalam penelitian telah dikombinasikan dengan video berisi materi ajar (Augustha *et al.*, 2021: 38). Kekurangan dari E-LKPD yang dikembangkan dalam aspek ini adalah video materi ajar yang bersumber dari youtube memiliki pembahasan yang terlalu



luas sehingga kurang berfokus pada pokok bahasan E-LKPD sehingga peneliti perlu membuat sendiri video materi ajar untuk digunakan dalam E-LKPD.

Aspek kemudahan interpretasi berkategori sangat praktis dengan nilai dari kelompok kecil sebesar 87,50% dan nilai dari kelompok besar sebesar 90,36% yang berarti E-LKPD yang dikembangkan dapat membantu menyampaikan materi pembelajaran dan membantu pemahaman terhadap materi. Akan tetapi penelitian dari Herman & Aslim, (2015:116) mengatakan E-LKPD yang praktis juga harus memiliki pedoman penggunaan LKPD bagi guru agar aktivitas pengajar tidak muncul tiba-tiba. Hal ini yang tidak dilihat pada penelitian ini yang dapat diamati dengan bantuan observer. Aspek waktu penggunaan berkategori sangat praktis dengan nilai dari kelompok kecil sebesar 83,82% dan nilai dari kelompok besar sebesar 89,64% yang berarti E-LKPD dapat menghemat waktu pembelajaran dan dapat digunakan dalam waktu pembelajaran yang terbatas (Firdausi & Suchayo, 2021: 335).

#### **4.2.3 Efektivitas E-LKPD Berbasis *Discovery Learning***

Efektivitas E-LKPD berbasis *Discovery Learning* diujicobakan untuk mengukur minat belajar dan hasil belajar siswa. Hasil analisis data dari angket respon siswa menunjukkan minat belajar siswa dalam pembelajaran menggunakan E-LKPD sangat baik. Nilai minat belajar siswa dalam pembelajaran menggunakan E-LKPD sebesar 81,20%. Analisis menunjukkan aspek perasaan senang berkategori sangat baik dengan nilai sebesar 81,90% yang berarti E-LKPD berhasil membuat siswa merasa senang terhadap pembelajaran, bahan ajar, metode, serta suasana belajar. Aspek ketertarikan berkategori sangat baik dengan nilai sebesar 81,60%, artinya E-LKPD membuat siswa tertarik untuk mengikuti setiap tahapan pembelajaran karena E-LKPD yang efektif meningkatkan minat belajar siswa harus mampu menimbulkan perasaan senang, perhatian, rasa ingin tahu, dan ketertarikan siswa (Surani & Widyatmo, 2018: 94). Aspek perhatian berkategori baik dengan nilai sebesar 79,88% yang berarti selama pembelajaran menggunakan E-LKPD siswa tetap memperhatikan dan mengikuti pembelajaran

akan tetapi dalam beberapa waktu perhatian siswa masih dapat teralihkan dengan peristiwa di sekitar. Aspek keterlibatan dalam pembelajaran berkategori sangat baik dengan nilai sebesar 81,43% yang berarti selama pembelajaran, siswa tetap terlibat serta berinteraksi dengan guru maupun teman sejawat (Afrida, Adlim, & Halim, 2015: 104) .

Efektivitas hasil belajar diujikan terhadap siswa kelas X-1 SMAN 1 Percut Sei Tuan berjumlah 35 orang. Pembelajaran di SMAN 1 Percut Sei Tuan dilakukan dengan tatap muka terbatas dimana siswa dibagi menjadi 2 sesi dan mengikuti pembelajaran daring dan luring secara bergantian. Berdasarkan hasil analisis data, jumlah siswa tuntas adalah sebanyak 32 orang. Sehingga diperoleh persentase ketuntasan belajar siswa sebesar 91,42% dengan rata-rata hasil belajar siswa sebesar 87,97. Berdasarkan hasil ini, E-LKPD dinyatakan dalam kategori sangat efektif. Artinya, E-LKPD berhasil membantu siswa menyelesaikan pembelajaran dan mencapai tujuan pembelajaran pada materi usaha dan energi (Humairah, Khaeruddin, & Yani, 2021: 110) dan (Herman & Aslim, 2015: 116) Sementara penelitian dari Ramadhani & Derlina, (2022: 64) dan Mukti, Connie, & Medriati, (2018: 61) mengukur hasil belajar siswa berdasarkan hasil pretest dan posttest dan mengukur peningkatan nilai dimana dengan meningkatnya nilai siswa menunjukkan bahwa telah tersampainya materi pembelajaran dengan baik.

Berdasarkan keseluruhan hasil validasi, kepraktisan, dan efektivitas dapat disimpulkan bahwa E-LKPD berbasis *Discovery Learning* yang dikembangkan sudah valid, praktis, dan efektif. Adapun ketermanfaatan yang diperoleh dengan adanya E-LKPD berbasis *Discovery Learning* dalam pembelajaran adalah siswa menjadi lebih mudah memahami materi dan menyelesaikan pembelajaran dengan bahan yang ada serta minat belajar siswa yang menjadi lebih baik dalam mempelajari fisika.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah ditampilkan sebelumnya, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil validasi berdasarkan lembar validasi menunjukkan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* pada pembelajaran daring fisika memenuhi kriteria valid. Kriteria valid diperoleh dari ahli materi dan ahli media. Hasil validasi ahli materi 98,89% dengan kategori sangat valid yang diperoleh dari Aspek kelayakan isi 98,4%, aspek penyajian 98,6%, dan aspek kebahasaan 100%. hasil validasi ahli media 98,43% dengan kategori sangat valid diperoleh dari aspek kegrafisan 97,7% dan aspek rekayasa perangkat lunak 100%. Hasil validasi ahli materi dan ahli media memperoleh rata-rata 98,66% yang menunjukkan E-LKPD yang dikembangkan sangat valid.
2. Hasil kepraktisan berdasarkan angket kepraktisan menunjukkan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* pada pembelajaran daring fisika memenuhi kriteria praktis. Kriteria praktis diperoleh dari ujicoba kelompok kecil dan kelompok besar. Hasil kepraktisan oleh kelompok kecil 84,50% dengan kategori sangat praktis yang diperoleh dari aspek kemudahan penggunaan 85,83%, aspek ekivalensi 80,88%, aspek kemudahan interpretasi 87,50%, dan aspek waktu penggunaan 83,82%. Hasil kepraktisan oleh kelompok besar 88,26% dengan kategori sangat praktis diperoleh dari aspek kemudahan penggunaan 88,77%, aspek ekivalensi 84,29%, aspek kemudahan interpretasi 90,36%, dan aspek waktu penggunaan 89,64%. Hasil uji kepraktisan oleh kelompok kecil dan kelompok besar memperoleh rata-rata 86,38% yang menunjukkan E-LKPD yang dikembangkan sangat praktis.

3. Hasil efektivitas berdasarkan angket respon siswa dan tes hasil belajar menunjukkan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* pada pembelajaran daring fisika memenuhi kriteria efektif. Kriteria efektif diperoleh dari ujicoba minat belajar dan hasil belajar. Hasil respon siswa terhadap minat belajar 81,20% dengan kategori sangat baik yang diperoleh dari aspek perasaan senang 81,90%, aspek ketertarikan 81,60%, aspek perhatian 79,88%, dan aspek keterlibatan 81,43%. tes hasil belajar memperoleh ketuntasan 91,82% dimana jumlah siswa tuntas 32 orang dari 35 orang dan rata-rata nilai 87,97 dengan kategori sangat efektif. angket

## 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Ketersediaan perangkat digital dan akses internet merupakan hal yang penting dalam penggunaan E-LKPD, untuk penelitian selanjutnya dan guru yang ingin menggunakan E-LKPD dalam pembelajaran disarankan memastikan peserta didik memiliki perangkat digital dan internet untuk mengakses E-LKPD.
2. Untuk penelitian pengembangan selanjutnya yang ingin mengembangkan E-LKPD fisika agar menggunakan video yang dibuat sendiri untuk dimasukkan dalam E-LKPD agar menghasilkan E-LKPD yang lebih baik.
3. Penelitian selanjutnya disarankan mengembangkan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi fisika yang berbeda untuk menambah kekayaan bahan ajar untuk pembelajaran fisika.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrida, J., Adlim, & Halim, A. (2015). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Keterampilan Proses Sains dan Minat Siswa pada Pembelajaran Fluida Statis di SMA Negeri 11 Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 03(01), 93–106.
- Agustia, L. (2018). *Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Usaha dan Energi Kelas XI SMA Negeri 1 Meulaboh* (Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam). Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam.
- Akbar, S. (2015). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Aksari, V., Budhi, W., & Hasanah, D. (2021). Pengembangan E-LKPD fisika berbasis inkuiri terbimbing pada materi gerak lurus untuk peserta didik Kelas X SMA. *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika*, 8(1), 43.
- Ariani, D. (2020). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik(LKPD) Berbasis Discovery Learning Pada Materi Kalor di SMP*. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam.
- Augustha, A., Susilawati, S., & Haryati, S. (2021). Pengembangan E-LKPD Berbasis Discovery Learning Menggunakan Aplikasi Adobe Acrobat 11 Pro Extended Untuk Kelas XI SMA/MA Sederajat. *Journal of Research and Education Chemistry*, 3(1), 28.
- Baloian, N., Pino, J. A., Hardings, J., & Hoppe, H. U. (2014). Monitoring Student Activities with a Querying System over Electronic Worksheets. *CYTED-RITOS International Workshop on Groupware*, 38–52.
- Chairani, S. (2016). Peningkatan Minat Belajar Peserta Didik Melalui Metode Praktikum pada Materi Metabolisme di SMAN 3 Tangerang Selatan. *Prosiding Temu Ilmiah Nasional Guru (TING) VIII*, (Tantangan Profesionalisme Guru di Era Digital), 180–186. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka Convention Center.
- Darmawan, D., & Wahyudin, D. (2018). *Model Pembelajaran di Sekolah* (Nita, Ed.). Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Daryanto, Dwicahyono, A., & Purwanto, D. (2014). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran: (Silabus, RPP, RHB, Bahan Ajar)*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdiknas. (2008). Panduan Pengembangan Bahan Ajar. In *Depdiknas Jakarta*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.

- Fathurrohman, M. (2015). *Model-Model Pembelajaran Inovatif: Alternatif Desain Pembelajaran yang Menyenangkan*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Firdausi, R. N., & Suchayo, I. (2021). Pengembangan LKPD Berbasis Kontekstual dalam Pembelajaran Fisika SMA Pada Materi Elastisitas Bahan. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(3), 351–358.
- Hadija, H., Anas, M., & Tahang, L. (2020). Penerapan Metode Praktikum untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar IPA Fisika Peserta Didik Pada Materi Pokok Getaran dan Gelombang Kelas VIII SMP Negeri 2 Bungku Selatan. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 5(1), 19–27.
- Haqsari, R. (2014). *Pengembangan dan Analisis E-LKPD (Elektronik - Lembar Kerja Peserta Didik) Berbasis Multimedia pada Materi Mengoperasikan Software Spreadsheet* (Universitas Negeri Yogyakarta). Universitas Negeri Yogyakarta.
- Herman, & Aslim. (2015). Pengembangan Lkpd Fisika Tingkat Sma Berbasis Keterampilan Proses Sains. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2015, IV*, 113–118.
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia.
- Humairah, N. I., Khaeruddin, & Yani, A. (2021). Pengembangan LKPD Fisika Berbasis Vitual Lab untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika (JSPF)*, (2), 104–112.
- Kemendikbud. (2019). Hasil PISA Indonesia 2018: Akses Makin Meluas, Saatnya Tingkatkan Kualitas. Retrieved September 15, 2021, from [Kemendikbud.go.id](https://www.kemdikbud.go.id) website: <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2019/12/hasil-pisa-indonesia-2018-akses-makin-meluas-saatnya-tingkatkan-kualitas>
- Kemendikbud. (2021). Hasil Penelitian Ungkap Faktor Penting dalam Meraih Capaian Belajar Optimal. Retrieved September 15, 2021, from [Kemendikbud.go.id](https://www.kemdikbud.go.id) website: <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2021/07/hasil-penelitian-ungkap-faktor-penting-dalam-meraih-capaian-belajar-optimal>
- Lathifah, M. F., Hidayati, B. N., & Zulandri, Z. (2021). Efektifitas LKPD Elektronik sebagai Media Pembelajaran pada Masa Pandemi Covid-19 untuk Guru di YPI Bidayatul Hidayah Ampenan. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(2), 25–30.
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2017). *Penelitian pendidikan matematika : panduan praktis menyusun skripsi, tesis, dan karya ilmiah dengan pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan kombinasi disertai dengan model pembelajaran dan kemampuan matematis*. Bandung: Refika Aditama.

- Mukti, F., Connie, C., & Medriati, R. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA Sint Carolus Kota Bengkulu. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(3), 57–63.
- Muthmainnah, Rokhmat, J., & Ardhuha, J. (2017). Pengaruh Penerapan Metode Pembelajaran Fisika Berbasis Eksperimen Virtual Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X MAN 2 Mataram Tahun Ajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, III(1), 40–47.
- Napsawati, N. (2020). Analisis Situasi Pembelajaran IPA Fisika dengan Metode Daring di Tengah Wabah Covid-19. *Karst : Jurnal Pendidikan Fisika Dan Terapannya*, 3(1), 96–102.
- Nurgiyantoro, B. (2001). *Penilaian dalam Pengajaran Bahasa dan Sastra: Edisi Ketiga*. Yogyakarta: PT BPF.
- Prasetya, L. A. (2018). *Analisis Perubahan Konsep Siswa Tentang Usaha dan Energi Melalui Bimbingan Belajar Individual dengan Bantuan Multimedia Berbasis Komputer* (Universitas Sanata Dharma). Universitas Sanata Dharma.
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif* (D. Wijaya, Ed.). Yogyakarta: Diva Press.
- Prastowo, A. (2017). *Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Tematik Terpadu: Implementasi Kurikulum 2013 untuk SD/MI*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Prastowo, A. (2018). *Sumber Belajar & Pusat Sumber Belajar: Teori dan Aplikasinya di Sekolah/Madrasah*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Priansa, D. J. (2017). *Pengembangan Strategi dan Model Pembelajaran*. Bandung: Pustaka Setia.
- Purwanto. (2011). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ramadhani, S. M., & Derlina. (2022). Penerapan Tutor Sebaya pada Pembelajaran Fisika SMA Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 10(1), 59–67.
- Ramlawati, R., Liliyasi, L., Martoprawiro, M. A., & Wulan, A. R. (2014). The Effect of Electronic Portfolio Assessment Model to Increase of Students' Generic Science Skills in Practical Inorganic Chemistry. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 8(3), 179–186.
- Riduwan. (2010a). *Belajar Mudah Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Riduwan. (2010b). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian* (7th ed.). Bandung: Alfabeta.

- Rusman. (2013). *Model-model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Safitri, R. (2020). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika Berbasis Stem (Sains, Technology, Engineering, Mathematics) Pada Materi Hukum Gravitasi Newton Dan Usaha Energi Kelas X SMA/MA*
- Samudra, G. B., Suastra, I. W., & Suma, K. (2014). Permasalahan-Permasalahan yang Dihadapi Siswa SMA di Kota Singaraja dalam Mempelajari Fisika. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 4.
- Septantiningtyas, N. (2021). *Pembelajaran Sains* (A. P. Exacta, Ed.). Jawa Tengah: Penerbit Lakeisha.
- Sholehah, F. (2021). *Pengembangan E-LKPD Berbasis Kontekstual Menggunakan Liveworksheets Pada Materi Aritmatika Sosial Kelas VII SMP Ahmad Dahlan Kota Jambi* (UIN Sulthan Saifuddin Jambi). UIN Sulthan Saifuddin Jambi.
- Sholikah, T., Mardhotillah, A. F., Indriyani, L. A., Wulandari, V. A., Kuraesin, P. P. S., Al-Khotim, N. L. S. A., ... Rachmawati, Y. (2020). Studi Eksplorasi Kegiatan Praktikum Sains Saat Pandemi Covid-19. *Indonesian Journal of Science Learning*, 1(2), 67–75.
- Sugiyono. (2019a). *Metode Penelitian Kebijakan* (2nd ed.). Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2019b). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (25th ed.). Bandung: Alfabeta.
- Sukardi, M. (2010). *Evaluasi Pendidikan: Prinsip dan Operasionalnya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sumianingrum, N. E., Wibawanto, H., & Haryono, H. (2017). Efektivitas Metode Discovery Learning Berbantuan E-Learning di SMA Negeri 1 Jepara. *Jurnal Ilmu Pendidikan, Keguruan, Dan Pembelajaran*, 1(1), 17–24.
- Suprihatiningrum, J. (2013). *Strategi Pembelajaran: Teori & Aplikasi* (R. K. Ratri, Ed.). Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Surani, E., & Widyatmo, Y. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Representasi Ganda untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik SMA (Vol. 11).
- Turrahmah, M., Susilawati, S., & Makhrus, M. (2019). Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Alat Praktikum Usaha Dan Energi Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik. *Jurnal Pijar Mipa*, 14(3), 118–122.
- Zulmi, F. A. (2020). *Pengembangan LKPD Berekstensi EPUB Berbasis Discovery Learning untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik*. Universitas Negeri Semarang.



# LAMPIRAN

## Lampiran 1. LKPD sebelum pengembangan

LKS Praktikum Fisika SMA

### HUKUM KEKALKAN ENERGI MEKANIK

#### I. Tujuan

1. Siswa dapat membuktikan hukum kekekalan energi mekanik.

#### II. Teori Dasar

Jika sebuah partikel (benda titik) bergerak pada pada sebuah lintasan sembarang yang dipengaruhi oleh sebuah gaya konservatif tertentu (dalam hal ini adalah gaya gravitasi bumi) dimana tidak diperhitungkan nilai gesekan sepanjang lintasan atau gaya luar lainnya, maka untuk dua buah titik sembarang pada lintasan partikel tersebut akan berlaku Hukum Kekekalan Energi Mekanik :

$$EM_1 = EM_2$$

$$EP_1 + EK_1 = EP_2 + EK_2$$

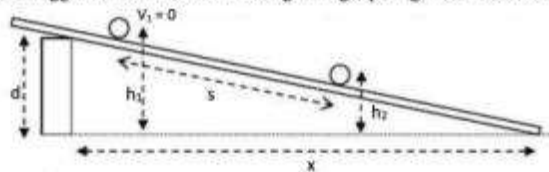
$$mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

#### III. Alat dan Bahan

1. Kelereng
2. Rel Gordon 2m
3. Balok penopang
4. Stopwatch
5. Meteran (min. 3m)
6. Penggaris Lab 50 cm

#### IV. Langkah percobaan

1. Susun rel sehingga membentuk sebuah bidang miring seperti gambar di bawah ini:



2. Ukur massa kelereng!
3. Atur supaya *KEMIRINGAN BIDANG TIDAK BERUBAH SEPANJANG PERCOBAAN!*
4. Ukur jarak pada bidang miring ( $s$ ), ukur juga nilai  $h_1$  dan  $h_2$  (diukur dari pusat kelereng ke bidang meja).
5. Lepaskan kelereng (kecepatan awal kelereng = 0) sehingga menggelinding di bidang miring sepanjang jarak  $s$ !
6. Ukurlah waktu tempuh kelereng untuk menempuh jarak  $s$  sebanyak dua kali percobaan, lalu ambil rata-rata waktu tempuhnya ( $t$ )!
7. Ulangi percobaan untuk nilai  $x$  yang berbeda-beda sebanyak 4 kali! (nilai  $s$  tetap).
8. Sajikan data percobaan dalam bentuk tabel secara sistematis.

#### V. Tabel Data Pengamatan

Massa kelereng = ..... gr

No	$s$ (cm)	$h_1$ (cm)	$h_2$ (cm)	$t_1$ (s)	$t_2$ (s)	$t$ (s)
1	40					
2	80					
3	120					
4	160					

**VI. Pertanyaan**

1. Hitunglah kecepatan akhir kelereng dari setiap percobaan! (gunakan rumus GLBB:  $v_2 = \frac{2s}{t}$ )
2. Hitunglah Energi Kinetik di titik akhir dari setiap percobaan! (dalam 3 desimal)
3. Hitunglah Energi Potensial di titik awal dan di titik akhir dari setiap percobaan! ( $g = 978 \text{ cm/s}^2$ )
4. Hitunglah Energi Mekanik ( $EM_1 = EP_1 + EK_1$ ) di titik awal dari setiap percobaan!
5. Hitunglah Energi Mekanik ( $EM_2 = EP_2 + EK_2$ ) di titik akhir dari setiap percobaan!
6. Isi tabel berikut ini :

No	EK <sub>1</sub> (erg)	EP <sub>1</sub> (erg)	EK <sub>2</sub> (erg)	EP <sub>2</sub> (erg)	EM <sub>1</sub> (erg)	EM <sub>2</sub> (erg)
1						
2						
3						
4						

7. Hitunglah persentase perbedaan (B) dari EM<sub>1</sub> dan EM<sub>2</sub> dari setiap percobaan dengan rumus berikut:

$$B = \frac{|EM_1 - EM_2|}{\frac{1}{2}(EM_1 + EM_2)} \times 100\%$$

Kriteria:

$B \geq 10\%$  → Kedua nilai memiliki perbedaan yang besar

$1\% \leq B < 10\%$  → Kedua nilai memiliki perbedaan yang kecil

$B < 1\%$  → Kedua nilai tidak jauh berbeda

Berikan komentarmu terhadap hasilnya! (bandingkan juga dengan teori)

8. Sebutkan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi dalam percobaan ini!

**VII. KESIMPULAN (minimal tiga buah)**

**Lampiran 2.** Kisi-kisi lembar validasi E-LKPD

**KISI-KISI VALIDASI  
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD)**

<b>No.</b>	<b>Aspek</b>	<b>Indikator</b>	<b>Deskriptor</b>	<b>Nomor Penyajian</b>	<b>Jumlah</b>
A.	Kelayakan Isi	Kesesuaian dengan SK,KD	Hubungan Indikator pembelajaran dengan KD Hubungan tujuan dengan indikator pembelajaran Hubungan materi dengan SK dan KD	1,2,3	16
		Kesesuaian kebutuhan siswa	Kelengkapan materi. Kejelasan petunjuk penggunaan. Kemudahan memahami isi.	4,5,6	
		Kesesuaian kebutuhan bahan ajar	Membantu pembelajaran. Membantu ketercapaian tujuan pembelajaran.	7,8	
		Kebenaran substansi materi	Kepastian makna dari konsep dan materi. Kesesuaian konsep dengan Konsep	9,10,11	

			sebenarnya. Kesesuaian materi dengan perkembangan keilmuan.		
		Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan	Menambah pemahaman konsep pembelajaran. Menambah wawasan dan pengetahuan. Mengaplikasikan pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari. Meningkatkan kualitas pembelajaran.	12,13,14,15	
		Kesesuaian dengan nilai-nilai, moralitas, sosial	Bebas dari unsur SARA.	16	
B.	Kebahasaan	Keterbacaan	Penggunaan kata. Penyusunan kalimat.	1,2	9
		Kejelasan informasi	Penyampaian yang komunikatif. Pemilihan kalimat.	3,4	
		Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia	Penggunaan ejaan yang disempurnakan (EYD). Struktur kalimat. Penggunaan simbol dan lambang.	5,6,7	
		Penggunaan bahasa secara efektif dan efisien	Keefektifan penggunaan bahasa. Tata bahasa Indonesia.	8,9	

C.	Penyajian	Kejelasan tujuan	Penyajian tujuan pembelajaran.	1	9
		Urutan penyajian	Penyusunan urutan. Keterkaitan isi.	2,3	
		Pemberian motivasi	Mendorong rasa ingin tahu. Menarik minat. Membantu penemuan kosep .	4,5,6	
		Interaktivitas (stimulus dan respons)	Pemilihan ilustrasi. Keterlibatan siswa	7,8	
		Kelengkapan informasi	Keberadaan informasi	9	
D.	Kegrafisan dan rekayasa perangkat lunak	Penggunaan font	Bentuk huruf yang dipilih. Ukuran huruf yang dipilih.	1,2	16
		Lay out, tata letak	Tata letak tiap bagian.	3	
		Ilustrasi pendukung	Penggunaan gambar. Penggunaan video. Penggunaan ilustrasi. Penggunaan audio.	4,5,6,7	
		Desain tampilan	Penggunaan sampul. Tampilan isi.	8,9,10,11	

			Ukuran tampilan. Warna tampilan.		
		Penggunaan <i>software</i>	Pemilihan <i>Software</i> pengembangan. Kemudahan menjalankan.	12,13	
		Keefektifan pengembangan	Kehandalan. Pemanfaatan kembali. Kebergunaan.	14,15,16	
Jumlah					50

(Depdiknas, 2018: 26)

**Lampiran 3.** Kisi-kisi angket kepraktisan E-LKPD

**KISI-KISI ANGKET KEPRAKTISAN  
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD)**

<b>No.</b>	<b>Aspek</b>	<b>Indikator</b>	<b>Deskriptor</b>	<b>Nomor Penyajian</b>	<b>Jumlah</b>
A.	Kemudahan Penggunaan	Kejelasan petunjuk penggunaan E-LKPD	Kemudahan pemahaman petunjuk. Kesesuaian penggunaan dengan petunjuk.	1,2	11
		Memudahkan pembelajaran	Penyampaian materi. penyajian soal-soal latihan.	3,4	
		Membantu siswa belajar mandiri	Penguatan konsep pembelajaran. Kemudahan digunakan secara mandiri. Kemudahan penggunaan di berbagai tempat. Efektivitas waktu belajar.	5,6,7,8	
		Kejelasan bahasa E-LKPD	Kemudahan memahami bahasa.	9	
		Menciptakan pembelajaran	Peningkatan motivasi belajar.	10,11	



		yang menarik	Membantu fokus pembelajaran.		
B.	Ekivalensi dengan Bahan Ajar Lainnya	Kesesuaian dengan perangkat belajar	Pengkombinasian bahan ajar.	12	1
C.	Kemudahan Interpretasi	Kemudahan menampilkan isi E-LKPD	Fleksibilitas tempat. Kemudahan akses.	13,14	4
		Kemudahan transfer ilmu	Kejelasan isi. Kejelasan tampilan.	15,16	
D.	Waktu Penggunaan	Mendukung efektivitas dan efisiensi pembelajaran	Efisiensi waktu pembelajaran. Penghematan waktu belajar.	17,18	2
Jumlah					18

(Sukardi, 2010: 52)

**Lampiran 4.** Kisi-kisi angket respon siswa

**KISI-KISI ANGKET RESPON SISWA  
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD)**

No.	Indikator	Deskriptor	Nomor Penyajian		Jumlah
			+	-	
1.	Perasaan Senang	Senang terhadap pembelajaran. Senang terhadap bahan ajar. Senang terhadap metode pembelajaran. Senang terhadap suasana pembelajaran.	1,2,4,5	3,6	6
2.	Ketertarikan untuk belajar	Ketertarikan mengikuti pembelajaran. Ketertarikan mengikuti tahapan pembelajaran. Ketertarikan mengulang pembelajaran.	7,8,10	9	4
3.	Menunjukkan perhatian saat belajar	Fokus dalam mengikuti pembelajaran. Keinginan mengikuti pembelajaran.	11,12.1 4.15	13,16	6
4.	Keterlibatan dalam belajar	Interaksi dengan guru dan teman. Pelaksanaan tahapan pembelajaran.	17,19,2 0	18	4
<b>Jumlah</b>					<b>20</b>

(Lestari & Yudhanegara, 2017: 93–94)

## Lampiran 5. Rubrik Penilaian E-LKPD

## RUBRIK PENILAIAN E-LKPD

Bagian	Kriteria Penilaian	Skor
Identifikasi Masalah	Memilih hipotesis 1	1
	Memilih hipotesis 2	1
	Memilih hipotesis 3	1
<b>Skor maksimal</b>		<b>3</b>
Pengumpulan Data	Menentukan ketinggian di posisi A dengan benar	1
	Menentukan ketinggian di posisi B dengan benar	1
	Menentukan ketinggian di posisi C dengan benar	1
	Menentukan ketinggian di posisi D dengan benar	1
	Menentukan kecepatan di posisi A dengan benar	1
	Menentukan kecepatan di posisi B dengan benar	1
	Menentukan kecepatan di posisi C dengan benar	1
	Menentukan kecepatan di posisi D dengan benar	1
<b>Skor maksimal</b>		<b>8</b>
Pengolahan Data (1)	Menghitung $EK_A$ dengan benar	1
	Menghitung $EK_B$ dengan benar	1
	Menghitung $EK_C$ dengan benar	1
	Menghitung $EK_D$ dengan benar	1
<b>Skor maksimal</b>		<b>4</b>
Pengolahan Data (2)	Menghitung $EP_A$ dengan benar	1
	Menghitung $EP_B$ dengan benar	1
	Menghitung $EP_C$ dengan benar	1
	Menghitung $EP_D$ dengan benar	1
<b>Skor maksimal</b>		<b>4</b>
Pengolahan Data (3)	Menghitung $EM_A$ dengan benar	1
	Menghitung $EM_B$ dengan benar	1
	Menghitung $EM_C$ dengan benar	1
	Menghitung $EM_D$ dengan benar	1
<b>Skor maksimal</b>		<b>4</b>
Pengolahan Data (4)	Mengisi EK di posisi A dengan benar	1
	Mengisi EK di posisi B dengan benar	1
	Mengisi EK di posisi C dengan benar	1
	Mengisi EK di posisi D dengan benar	1
	Mengisi EP di posisi A dengan benar	1
	Mengisi EP di posisi B dengan benar	1
	Mengisi EP di posisi C dengan benar	1
	Mengisi EP di posisi D dengan benar	1

	Mengisi EM di posisi A dengan benar	1
	Mengisi EM di posisi B dengan benar	1
	Mengisi EM di posisi C dengan benar	1
	Mengisi EM di posisi D dengan benar	1
<b>Skor maksimal</b>		<b>12</b>
Pengolahan Data (5)	Menentukan grafik EK, EP, dan EM dengan benar	1
<b>Skor maksimal</b>		<b>1</b>
Pengolahan Data (6)	Menjawab pertanyaan terkait grafik dengan benar	1
<b>Skor maksimal</b>		<b>1</b>
Pembuktian	Menentukan kesesuaian hipotesis 1 dan hasil percobaan dengan benar	1
	Memberikan alasan yang mendukung terkait hipotesis 1 sesuai atau tidak sesuai	1
	Menentukan kesesuaian hipotesis 2 dan hasil percobaan dengan benar	1
	Memberikan alasan yang mendukung terkait hipotesis 2 sesuai atau tidak sesuai	1
	Menentukan kesesuaian hipotesis 3 dan hasil percobaan dengan benar	1
	Memberikan alasan yang mendukung terkait hipotesis 3 sesuai atau tidak sesuai	1
<b>Skor maksimal</b>		<b>6</b>
Kesimpulan	Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil percobaan	1
<b>Skor maksimal</b>		<b>1</b>
Latihan	Menjawab soal nomor 1 dengan benar	1
	Menjawab soal nomor 2 dengan benar	1
	Menjawab soal nomor 3 dengan benar	1
	Menjawab soal nomor 4 dengan benar	1
	Menjawab soal nomor 5 dengan benar	1
<b>Skor maksimal</b>		<b>5</b>
<b>Skor maksimal keseluruhan</b>		<b>49</b>

**Lampiran 6.** Silabus mata pelajaran fisika

**SILABUS MATA PELAJARAN  
FISIKA**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X

Tahun Pelajaran : 2021/2022

Standar Kompetensi (KI) :

**KI-1 & KI-2** : **Menghayati dan mengamalkan** ajaran agama yang dianutnya. **Menghayati dan mengamalkan** perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional

**KI-3** : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan

pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

**KI-4** : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar		Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.9	Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari	Usaha dan energi: Energi kinetik dan energi potensial (gravitasi dan pegas) Konsep usaha Hubungan usaha dan energi kinetik Hubungan usaha	Mengamati peragaan atau simulasi tentang kerja atau kerja Mendiskusikan tentang energi kinetik, energi potensial (energi potensial gravitasi dan pegas), hubungan kerja dengan perubahan energi kinetik dan energi potensial, serta penerapan hukum kekekalan energi mekanik	Observasi : pengamatan pada saat presentasi dan praktikum Portofolio: laporan tertulis kelompok praktik dan	12 jp = 4 x 3 jp	Buku Ajar Lembar Kerja Peserta Didik Buku atau sumber belajar yang relevan Media elektronik

	<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Materi Pokok</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	<b>Penilaian</b>	<b>Alokasi Waktu</b>	<b>Sumber Belajar</b>
4.9	Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari, yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja), dan hukum kekekalan energi	dengan energi potensial Hukum kekekalan energi mekanik	Menganalisis bentuk hukum kekekalan energi mekanik pada berbagai gerak (gerak parabola, gerak pada bidang lingkaran, dan gerak satelit/planet dalam tata surya) Mempresentasikan hasil diskusi kelompok tentang konsep energi, kerja, hubungan kerja dan perubahan energi, hukum kekekalan energi	presentasi Tes : tes tertulis		

**Lampiran 7. Rencana pelaksanaan pembelajaran****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****KELOMPOK BESAR**

Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/Semester : X/Genap  
Materi Pokok : Usaha dan Energi  
Sub Materi : Hukum Kekekalan Energi Mekanik  
Alokasi Waktu : 3 x 45 Menit

**A. Kompetensi Inti (KI)**

- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli(gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsive, dan proaktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan alam sekitar, bangsa, Negara, sawasan regional, dan kawasan internasional.
- KI-3 : Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi pengetahuan factual, konseptual, procedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detail, dan kompleks berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora, dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan jkejadian, serta menerapkan pengetahuan pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4 : Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solatif dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajari di sekolah serta mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan.

**B. Kompetensi Dasar dan Indikator**



Kompetensi Dasar	Indikator
<p>3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari</p> <p>4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari, yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja), dan hukum kekekalan energi</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menganalisis energi mekanik.</li> <li>2. Menganalisis konsep hukum kekekalan energi mekanik.</li> <li>3. Memperjelas beberapa contoh dan aplikasi hukum kekekalan energi mekanik.</li> <li>4. Merumuskan hukum kekekalan energi mekanik pada gerak jatuh bebas dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>5. Merumuskan hukum kekekalan energi mekanik pada gerak harmonik sederhana.</li> </ol>

#### C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran diharapkan:

1. Peserta didik dapat Menganalisis energi mekanik pada sebuah benda.
2. Peserta didik dapat Menganalisis konsep hukum kekekalan energi mekanik pada benda yang bergerak.
3. Peserta didik dapat Memperjelas beberapa contoh dan aplikasi hukum kekekalan energi mekanik dalam kehidupan sehari-hari.
4. Peserta didik dapat Merumuskan hukum kekekalan energi mekanik pada gerak jatuh bebas dalam kehidupan sehari-hari.
5. Peserta didik dapat Merumuskan hukum kekekalan energi mekanik pada gerak harmonik sederhana.

#### D. Materi Pembelajaran

Usaha dan Energi : Hukum Kekekalan Energi Mekanik

#### E. Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Discovery Learning*

Metode : Demonstrasi, Percobaan, tanya jawab, diskusi.

Teori Belajar : konstruktivisme

Pendekatan : *Saintifik Learning*

#### F. Media dan Alat Pembelajaran

1. Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD)
2. Vidio Pembelajaran



	<p>3. Peserta didik membuat hipotesis hasil berpikir sendiri untuk rumusan masalah yang diajukan dan guru menanggapi jawaban siswa. Selanjutnya siswa mengisinya pada E-LKPD (<b>Menalar</b>)</p> <p><b>Langkah 3. Pengumpulan dan pengolahan data</b></p> <p>4. Guru memberikan penjelasan mengenai energi mekanik dan hukum kekekalan energi mekanik kemudian membimbing siswa melakukan percobaan sederhana di rumah dengan petunjuk praktikum dan tahapannya telah disajikan di E-LKPD dan kemudian mengisi hasil percobaan di tempat yang telah di sediakan di E-LKPD. (<b>Mengumpulkan informasi</b>)</p> <p><b>Langkah 4. Pembuktian</b></p> <p>5. Guru mengarahkan siswa untuk membuktikan hipotesis berdasarkan hasil data percobaan kemudian perwakilan siswa mempresentasikan hasil percobaannya di depan kelas. Selanjutnya guru menanggapi hasil percobaan siswa. (<b>Mengasosiasikan</b>)</p> <p><b>Langkah 5. Menarik kesimpulan</b></p> <p>6. Peserta didik membuat kesimpulan dari hasil diskusi dan mengisinya di E-LKPD. Kemudian dipertegas oleh guru. (<b>Mengkomunikasikan</b>)</p>	<p>5 Menit</p> <p>60 Menit</p> <p>15 Menit</p> <p>25 Menit</p>
Penutupan	<p>1. Guru memberikan apresiasi atas partisipasi semua peserta didik</p> <p>2. Guru melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan dengan menanyakan pendapat siswa.</p>	5 Menit

## Lampiran 8. Hasil observasi awal

**HASIL OBSERVASI PENELITIAN**

<b>No.</b>	<b>Aspek</b>	<b>Indikator</b>	<b>Deskripsi</b>
1.	Perencanaan pembelajaran	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	Pada sistem pembelajaran saat ini, guru tetap membuat RPP untuk setiap pertemuan dengan metode pembelajaran dalam jaringan (Daring).
		Media pembelajaran	Media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran dalam jaringan adalah handphone dan laptop.
		Bahan ajar	Bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran dalam jaringan adalah buku paket, video pembelajaran, serta modul pembelajaran.
2.	Proses pembelajaran	Karakteristik peserta didik dalam pembelajaran daring	Dalam pembelajaran daring, siswa cenderung kurang termotivasi untuk mengikuti kegiatan pembelajaran dan mengikuti pembelajaran sebisanya saja.
		Kesiapan peserta didik dalam mengikuti pembelajaran	Dari segi fasilitas siswa sudah siap dalam mengikuti pembelajaran dalam jaringan akan tetapi ada beberapa siswa yang kurang termotivasi.

		Kesulitan yang dialami guru dan peserta didik	Kesulitan yang dialami adalah sering ditemui dalam pembelajaran siswa yang tidak maksimal mengikuti pembelajaran karena alasan-alasan handphone rusak ataupun tidak punya paket padahal setiap siswa sudah diberikan paket bantuan untuk belajar.
		Kemampuan peserta didik menggunakan media pembelajaran	Siswa sudah mampu memanfaatkan teknologi dengan baik sehingga siswa tidak kesulitan dalam menggunakan media pembelajaran.
		Ketersediaan media untuk pembelajaran daring	Media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran dalam jaringan sudah tersedia dimana yang digunakan adalah handphone dan laptop.
		Ketersediaan jaringan internet	Untuk ketersediaan jaringan internet bagi siswa dan guru sudah tersedia dengan baik dan daerah tempat tinggal siswa dan guru juga memiliki koneksi internet yang cukup stabil.
		Metode yang digunakan guru	Metode yang digunakan guru adalah metode ceramah yaitu dengan pemberian materi serta penugasan
		Kesiapan guru dalam melaksanakan pembelajaran daring	Dalam pembelajaran daring guru sudah siap dengan juga menyiapkan RPP, media, serta bahan ajar yang mendukung pembelajaran.

3.	Evaluasi Pembelajaran	Bentuk evaluasi pembelajaran daring	Evaluasi yang dilakukan guru dalam pembelajaran daring adalah untuk menilai kemampuan siswa dilihat dari pengerjaan tugas yang diberikan dan untuk sikap dilihat dari kehadiran siswa dalam pembelajaran.
		Hasil belajar siswa selama daring	Selama daring, siswa mengaami penurunan hasil belajar.

## Lampiran 9. Hasil Validasi E-LKPD Ahli Materi

### LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI TERHADAP LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD) BERBASIS DISCOVERY LEARNING PADA MATERI USAHA DAN ENERGI UNTUK SISWA KELAS X SMAN 1 PERCUT SEI TUAN

---

Nama validator : Drs. Abubakar, M.Pd

#### Petunjuk Penilaian:

Lembar validasi ini disusun untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai E-LKPD yang dikembangkan agar mengetahui kevalidan dari E-LKPD berbasis *discovery learning* yang telah di kembangkan dari segi materi. Berkaitan dengan hal tersebut, dimohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi tanda ceklis (√) pada kolom sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu dengan pilihan jawaban sebagai berikut:

No.	Penilaian	Bobot	Keterangan
1.	Sangat Baik (SB)	4	Memenuhi semua indikator penilaian
2.	Baik (B)	3	Memenuhi 2 indikator penilaian
3.	Tidak Baik (TB)	2	Memenuhi 1 indikator penilaian
4.	Sangat Tidak Baik (STB)	1	Tidak memenuhi semua indikator penilaian

Untuk kekurangan, saran, dan kritik pada E-LKPD yang telah disusun dapat dituliskan pada kolom "komentar dan saran" yang telah disediakan. Atas kesediaan dan waktu Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

## Penilaian yang ditinjau dari:

No.	Pernyataan	Penilaian				Indikator Penilaian
		SB	B	TB	STB	
A.	Aspek Kelayakan Isi					
1.	Kesesuaian indikator dalam E-LKPD dengan KD.	√				1. Terdapat indikator pembelajaran dalam E-LKPD 2. Terdapat KD dalam E-LKPD 3. Terdapat kesesuaian antara indikator dengan KD dalam E-LKPD
2.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dalam E-LKPD dengan indikator pembelajaran.	√				1. Terdapat tujuan pembelajaran dalam E-LKPD 2. Terdapat indikator pembelajaran dalam E-LKPD 3. Terdapat kesesuaian antara tujuan pembelajaran dengan indikator dalam E-LKPD
3.	Kesesuaian materi yang disajikan dalam E-LKPD dengan SK dan KD.	√				1. Terdapat SK dalam E-LKPD 2. Terdapat KD dalam E-LKPD 3. Terdapat kesesuaian antara materi dengan SK dan KD dalam E-LKPD
4.	Kelengkapan materi dalam E-LKPD.	√				1. Materi dalam E-LKPD mencakup 4 sub materi 2. Materi dalam E-LKPD dapat menggambarkan konsep 3. Materi dalam E-LKPD menggambarkan penerapan konsep dalam kehidupan
5.	Kejelasan petunjuk penggunaan E-LKPD.	√				1. Terdapat petunjuk pengerjaan pada E-LKPD 2. Petunjuk pengerjaan mudah dipahami 3. Petunjuk pengerjaan mudah diikuti
6.	Kemudahan memahami isi E-LKPD.	√				1. Isi E-LKPD tidak menimbulkan keraguan 2. Isi E-LKPD mudah



					dimengerti 3. Isi E-LKPD tidak membingungkan
7.	Manfaat E-LKPD membantu pembelajaran.	√			1. E-LKPD membantu pelaksanaan pembelajaran 2. E-LKPD membantu guru membimbing siswa 3. E-LKPD membantu siswa mengikuti pembelajaran
8.	Fungsi E-LKPD membantu ketercapaian tujuan pembelajaran dengan <i>discovery learning</i> .	√			1. E-LKPD membantu transfer materi dan keterampilan dengan cara penemuan 2. E-LKPD membantu menggambarkan dan membuktikan konsep terhadap siswa 3. E-LKPD membantu melatih kemampuan berpikir dan keterampilan siswa
9.	Kepastian makna dari konsep dan materi dalam E-LKPD.	√			1. Materi yang disampaikan tidak membingungkan 2. Konsep dalam E-LKPD jelas 3. Penyampaian konsep tidak menimbulkan miskonsepsi
10.	Kesesuaian konsep dan materi dalam E-LKPD dengan Konsep sebenarnya.	√			1. Materi pada E-LKPD sesuai dengan materi sebenarnya 2. Konsep dalam E-LKPD sesuai dengan konsep sebenarnya 3. Materi dan konsep dalam E-LKPD dapat dibuktikan
11.	Kesesuaian materi dalam E-LKPD dengan perkembangan keilmuan.	√			1. Materi pada E-LKPD telah mengikuti perkembangan keilmuan 2. Materi dalam E-LKPD tidak membatasi siswa dalam mengikuti perkembangan keilmuan 3. Materi dalam E-LKPD tidak bertentangan dengan perkembangan keilmuan
12.	Manfaat E-LKPD dalam penemuan	√			1. E-LKPD membantu siswa menemukan sendiri konsep

	konsep pembelajaran dengan <i>discovery learning</i> .					<p>pembelajaran</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>E-LKPD membantu penggambaran konsep pembelajaran</li> <li>E-LKPD membantu menguatkan pemahaman konsep pembelajaran</li> </ol>
13.	Manfaat E-LKPD dalam menambah wawasan dan pengetahuan siswa.	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>E-LKPD membantu menambah wawasan siswa</li> <li>E-LKPD membantu menambah pengetahuan siswa</li> <li>E-LKPD membantu mengembangkan pengetahuan siswa</li> </ol>
14.	Manfaat E-LKPD dalam mengaplikasikan pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari dengan <i>discovery learning</i> .	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>E-LKPD menunjukkan konsep pembelajaran dalam bentuk nyata</li> <li>E-LKPD menunjukkan pengaplikasian konsep pembelajaran</li> <li>E-LKPD membantu menganalisis konsep pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari</li> </ol>
15.	Manfaat E-LKPD dalam meningkatkan kualitas pembelajaran.	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>E-LKPD membantu meningkatkan fokus belajar siswa</li> <li>E-LKPD membantu menciptakan suasana pembelajaran yang baik</li> <li>E-LKPD membantu pencapaian tujuan pembelajaran</li> </ol>
16.	E-LKPD yang dikembangkan bebas dari unsur SARA	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>E-LKPD tidak menimbulkan ketidaknyamanan bagi siswa</li> <li>E-LKPD tidak mengandung kalimat sensitif</li> <li>E-LKPD tidak memiliki kalimat yang menjatuhkan suatu golongan</li> </ol>
<b>B.</b>	<b>Aspek Kebahasaan</b>	<b>SB</b>	<b>B</b>	<b>TB</b>	<b>STB</b>	<b>Indikator Penilaian</b>

1.	Penggunaan kata dalam E-LKPD mudah dipahami.	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Setiap kata pada E-LKPD memiliki makna yang jelas</li> <li>2. Setiap kata pada E-LKPD tidak menimbulkan makna ganda</li> <li>3. Setiap kata pada E-LKPD dapat dimengerti dengan mudah</li> </ol>
2.	Penyusunan kalimat dalam E-LKPD.	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Setiap kalimat pada E-LKPD sesuai dengan kaidah kebahasaan</li> <li>2. Setiap kalimat dalam E-LKPD memiliki arti yang jelas</li> <li>3. Setiap kalimat dalam E-LKPD minimal terdiri dari subjek dan predikat</li> </ol>
3.	Gaya penyampaian dalam E-LKPD komunikatif.	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penyampaian dalam E-LKPD sesuai dengan kaidah kebahasaan</li> <li>2. Penyampaian dalam E-LKPD disampaikan melalui kalimat yang logis</li> <li>3. Penyampaian dalam E-LKPD dapat dimengerti maksud sebenarnya</li> </ol>
4.	Pemilihan kalimat dalam E-LKPD untuk menyampaikan informasi.	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kalimat yang dipilih dalam E-LKPD mudah dipahami</li> <li>2. Kalimat yang dipilih dalam E-LKPD tidak bertele-tele</li> <li>3. Kalimat yang dipilih dalam E-LKPD tidak menimbulkan kebingungan</li> </ol>
5.	Penggunaan ejaan yang disempurnakan (EYD) dalam E-LKPD.	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kata di dalam E-LKPD menggunakan kata baku</li> <li>2. Kalimat dalam E-LKPD minimal terdiri dari subjek dan predikat</li> <li>3. Penulisan huruf kapital dan huruf miring dalam E-LKPD sudah benar</li> </ol>

6.	Struktur kalimat dalam E-LKPD.	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kalimat dalam E-LKPD minimal terdiri dari subjek dan predikat</li> <li>2. Kalimat dalam E-LKPD disusun dari kata yang tepat</li> <li>3. Kalimat dalam E-LKPD memiliki ide pokok yang menjadi inti kalimat</li> </ol>
7.	Penggunaan simbol dan lambang dalam E-LKPD.	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penggunaan tanda baca dalam E-LKPD sudah tepat</li> <li>2. Penggunaan angka dan persamaan dalam E-LKPD sudah tepat</li> <li>3. Penggunaan lambang bilangan dalam E-LKPD sudah tepat</li> </ol>
8.	Keefektifan penggunaan bahasa dalam E-LKPD.	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bahasa dalam E-LKPD menggunakan bahasa yang sederhana</li> <li>2. Bahasa dalam E-LKPD menggunakan bahasa Indonesia yang benar</li> <li>3. Bahasa dalam E-LKPD memiliki makna yang mudah dipahami</li> </ol>
9.	Tata bahasa Indonesia dalam E-LKPD.	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-LKPD menggunakan kosakata yang benar</li> <li>2. E-LKPD menggunakan ejaan yang benar</li> <li>3. E-LKPD menggunakan kalimat yang logis</li> </ol>
<b>C.</b>	<b>Aspek Penyajian</b>	<b>SB</b>	<b>B</b>	<b>TB</b>	<b>STB</b>	<b>Indikator Penilaian</b>
1.	Penyajian tujuan pembelajaran dalam E-LKPD.	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terdapat tujuan pembelajaran dalam E-LKPD</li> <li>2. Tujuan pembelajaran dalam E-LKPD mudah dipahami</li> <li>3. Tujuan pembelajaran dalam E-LKPD dapat dicapai dengan menggunakan E-LKPD</li> </ol>

2.	Penyusunan urutan penyajian E-LKPD berbasis <i>discovery learning</i> .	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penyajian E-LKPD tersusun dari unsur-unsur yang harus ada dalam E-LKPD</li> <li>2. Unsur-unsur dalam E-LKPD disajikan berurutan</li> <li>3. E-LKPD disajikan dengan dikombinasikan dengan tahapan <i>discovery learning</i></li> </ol>
3.	Keterkaitan antar tahapan pada E-LKPD dengan tahapan <i>discovery learning</i>	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-LKPD terdiri dari tahapan saling berkaitan dengan tahapan lainnya</li> <li>2. Tahapan pada E-LKPD sesuai dengan tahap pembelajaran <i>discovery learning</i></li> <li>3. Semua tahapan <i>discovery learning</i> terintegrasi dalam E-LKPD</li> </ol>
4.	Peran E-LKPD dalam mendorong rasa ingin tahu peserta didik.	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-LKPD memberikan stimulus yang membuat siswa tertarik dengan pembelajaran</li> <li>2. E-LKPD memberi kesempatan siswa untuk bertanya</li> <li>3. E-LKPD memberi kesempatan siswa untuk mencari jawaban</li> </ol>
5.	Peran E-LKPD dalam menarik minat peserta didik.	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-LKPD menimbulkan perasaan senang siswa</li> <li>2. E-LKPD memberi kesempatan siswa untuk terlibat dalam pembelajaran</li> <li>3. E-LKPD memberikan stimulus yang membuat siswa tertarik dengan pembelajaran</li> </ol>
6.	Peran E-LKPD dalam menemukan konsep pembelajaran.	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-LKPD tidak memberikan apersepsi yang bertentangan dengan konsep</li> <li>2. E-LKPD mengaitkan konsep pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari</li> <li>3. E-LKPD tidak menimbulkan miskonsepsi pada siswa</li> </ol>

7.	Kesesuaian dan ketepatan pemilihan ilustrasi dalam E-LKPD.	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ilustrasi pada E-LKPD jelas</li> <li>2. Ilustrasi pada E-LKPD sesuai dengan materi pembelajaran</li> <li>3. Ilustrasi pada E-LKPD menggambarkan konsep pembelajaran</li> </ol>
8.	Keterlibatan siswa dalam pembelajaran dengan menggunakan E-LKPD.	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-LKPD mengarahkan siswa untuk berpartisipasi dalam diskusi</li> <li>2. E-LKPD mengarahkan siswa untuk menyampaikan pendapat</li> <li>3. E-LKPD mengarahkan siswa menemukan sendiri konsep dengan mengikuti tiap tahap pembelajaran</li> </ol>
9.	Keberadaan informasi dalam setiap bagian E-LKPD	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Setiap bagian memiliki informasi terkait pengerjaan E-LKPD</li> <li>2. Setiap bagian dalam E-LKPD membantu pemahaman materi pembelajaran</li> <li>3. Setiap bagian dalam E-LKPD mengarahkan siswa memperoleh hasil akhir tujuan pembelajaran</li> </ol>
	Jumlah nilai total	<b>136</b>				

Komentar dan Saran :

Sudah sangat baik dan dapat digunakan tanpa revisi

Medan, 02 Februari 2022  
Validator Materi,



Drs. Abubakar, M.Pd

**LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI TERHADAP LEMBAR  
KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD) BERBASIS  
DISCOVERY LEARNING PADA MATERI USAHA DAN ENERGI  
UNTUK SISWA KELAS X SMAN 1 PERCUT SEI TUAN**

Nama validator : *Purwanita, S.Si., M.Pd.*

**Petunjuk Penilaian:**

Lembar validasi ini disusun untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai E-LKPD yang dikembangkan agar mengetahui kevalidan dari E-LKPD berbasis *discovery learning* yang telah di kembangkan dari segi materi. Berkaitan dengan hal tersebut, dimohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi tanda ceklis (✓) pada kolom sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu dengan pilihan jawaban sebagai berikut:

No.	Penilaian	Bobot	Keterangan
1.	Sangat Baik (SB)	4	Memenuhi semua indikator penilaian
2.	Baik (B)	3	Memenuhi 2 indikator penilaian
3.	Tidak Baik (TB)	2	Memenuhi 1 indikator penilaian
4.	Sangat Tidak Baik (STB)	1	Tidak memenuhi semua indikator penilaian

Untuk kekurangan, saran, dan kritik pada E-LKPD yang telah disusun dapat dituliskan pada kolom "komentar dan saran" yang telah disediakan. Atas kesediaan dan waktu Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

## Penilaian yang ditinjau dari:

No.	Pernyataan	Penilaian				Indikator Penilaian
		SB	B	TB	STB	
A.	Aspek Kelayakan Isi					
1.	Kesesuaian indikator dalam E-LKPD dengan KD.	✓				1. Terdapat indikator pembelajaran dalam E-LKPD 2. Terdapat KD dalam E-LKPD 3. Terdapat kesesuaian antara indikator dengan KD dalam E-LKPD
2.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dalam E-LKPD dengan indikator pembelajaran.	✓				1. Terdapat tujuan pembelajaran dalam E-LKPD 2. Terdapat indikator pembelajaran dalam E-LKPD 3. Terdapat kesesuaian antara tujuan pembelajaran dengan indikator dalam E-LKPD
3.	Kesesuaian materi yang disajikan dalam E-LKPD dengan SK dan KD.	✓				1. Terdapat SK dalam E-LKPD 2. Terdapat KD dalam E-LKPD 3. Terdapat kesesuaian antara materi dengan SK dan KD dalam E-LKPD
4.	Kelengkapan materi dalam E-LKPD.		✓			1. Materi dalam E-LKPD mencakup 4 sub materi 2. Materi dalam E-LKPD dapat menggambarkan konsep 3. Materi dalam E-LKPD menggambarkan penerapan konsep dalam kehidupan
5.	Kejelasan petunjuk penggunaan E-LKPD.	✓				1. Terdapat petunjuk pengerjaan pada E-LKPD 2. Petunjuk pengerjaan mudah dipahami 3. Petunjuk pengerjaan mudah diikuti
6.	Kemudahan memahami isi E-LKPD.	✓				1. Isi E-LKPD tidak menimbulkan keraguan 2. Isi E-LKPD mudah



					dimengerti 3. Isi E-LKPD tidak membingungkan
7.	Manfaat E-LKPD membantu pembelajaran.	✓			1. E-LKPD membantu pelaksanaan pembelajaran 2. E-LKPD membantu guru membimbing siswa 3. E-LKPD membantu siswa mengikuti pembelajaran
8.	Fungsi E-LKPD membantu ketercapaian tujuan pembelajaran dengan <i>discovery learning</i> .	✓			1. E-LKPD membantu transfer materi dan keterampilan dengan cara penciuman 2. E-LKPD membantu menggambarkan dan membuktikan konsep terhadap siswa 3. E-LKPD membantu melatih kemampuan berpikir dan keterampilan siswa
9.	Kepastian makna dari konsep dan materi dalam E-LKPD.	✓			1. Materi yang disampaikan tidak membingungkan 2. Konsep dalam E-LKPD jelas 3. Penyampaian konsep tidak menimbulkan miskonsepsi
10.	Kesesuaian konsep dan materi dalam E-LKPD dengan Konsep sebenarnya.	✓			1. Materi pada E-LKPD sesuai dengan materi sebenarnya 2. Konsep dalam E-LKPD sesuai dengan konsep sebenarnya 3. Materi dan konsep dalam E-LKPD dapat dibuktikan
11.	Kesesuaian materi dalam E-LKPD dengan perkembangan keilmuan.	✓			1. Materi pada E-LKPD telah mengikuti perkembangan keilmuan 2. Materi dalam E-LKPD tidak membatasi siswa dalam mengikuti perkembangan keilmuan 3. Materi dalam E-LKPD tidak bertentangan dengan perkembangan keilmuan
12.	Manfaat E-LKPD dalam penemuan	✓			1. E-LKPD membantu siswa menemukan sendiri konsep

	konsep pembelajaran dengan <i>discovery learning</i> .					<p>pembelajaran</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. E-LKPD membantu penggambaran konsep pembelajaran</li> <li>3. E-LKPD membantu menguatkan pemahaman konsep pembelajaran</li> </ol>
13.	Manfaat E-LKPD dalam menambah wawasan dan pengetahuan siswa.	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-LKPD membantu menambah wawasan siswa</li> <li>2. E-LKPD membantu menambah pengetahuan siswa</li> <li>3. E-LKPD membantu mengembangkan pengetahuan siswa</li> </ol>
14.	Manfaat E-LKPD dalam mengaplikasikan pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari dengan <i>discovery learning</i> .	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-LKPD menunjukkan konsep pembelajaran dalam bentuk nyata</li> <li>2. E-LKPD menunjukkan pengaplikasian konsep pembelajaran</li> <li>3. E-LKPD membantu menganalisis konsep pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari</li> </ol>
15.	Manfaat E-LKPD dalam meningkatkan kualitas pembelajaran.	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-LKPD membantu meningkatkan fokus belajar siswa</li> <li>2. E-LKPD membantu menciptakan suasana pembelajaran yang baik</li> <li>3. E-LKPD membantu pencapaian tujuan pembelajaran</li> </ol>
16.	E-LKPD yang dikembangkan bebas dari unsur SARA	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-LKPD tidak menimbulkan ketidaksiyamanan bagi siswa</li> <li>2. E-LKPD tidak mengandung kalimat sensitif</li> <li>3. E-LKPD tidak memiliki kalimat yang menjatuhkan satu golongan</li> </ol>
<b>B.</b>	<b>Aspek Kebahasaan</b>	<b>SB</b>	<b>B</b>	<b>TB</b>	<b>STB</b>	<b>Indikator Penilaian</b>

1.	Penggunaan kata dalam E-LKPD mudah dipahami.	✓			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Setiap kata pada E-LKPD memiliki makna yang jelas</li> <li>2. Setiap kata pada E-LKPD tidak menimbulkan makna ganda</li> <li>3. Setiap kata pada E-LKPD dapat dimengerti dengan mudah</li> </ol>
2.	Penyusunan kalimat dalam E-LKPD.	✓			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Setiap kalimat pada E-LKPD sesuai dengan kaidah kebahasaan</li> <li>2. Setiap kalimat dalam E-LKPD memiliki arti yang jelas</li> <li>3. Setiap kalimat dalam E-LKPD minimal terdiri dari subjek dan predikat</li> </ol>
3.	Gaya penyampaian dalam E-LKPD komunikatif.	✓			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penyampaian dalam E-LKPD sesuai dengan kaidah kebahasaan</li> <li>2. Penyampaian dalam E-LKPD disampaikan melalui kalimat yang logis</li> <li>3. Penyampaian dalam E-LKPD dapat dimengerti maksud sebenarnya</li> </ol>
4.	Pemilihan kalimat dalam E-LKPD untuk menyampaikan informasi.	✓			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kalimat yang dipilih dalam E-LKPD mudah dipahami</li> <li>2. Kalimat yang dipilih dalam E-LKPD tidak bertele-tele</li> <li>3. Kalimat yang dipilih dalam E-LKPD tidak menimbulkan kebingungan</li> </ol>
5.	Penggunaan ejaan yang disempurnakan (EYD) dalam E-LKPD.	✓			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kata di dalam E-LKPD menggunakan kata baku</li> <li>2. Kalimat dalam E-LKPD minimal terdiri dari subjek dan predikat</li> <li>3. Penulisan huruf kapital dan huruf miring dalam E-LKPD sudah benar</li> </ol>

6.	Struktur kalimat dalam E-LKPD.	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kalimat dalam E-LKPD minimal terdiri dari subjek dan predikat</li> <li>2. Kalimat dalam E-LKPD disusun dari kata yang tepat</li> <li>3. Kalimat dalam E-LKPD memiliki ide pokok yang menjadi inti kalimat</li> </ol>
7.	Penggunaan simbol dan lambang dalam E-LKPD.	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penggunaan tanda baca dalam E-LKPD sudah tepat</li> <li>2. Penggunaan angka dan persamaan dalam E-LKPD sudah tepat</li> <li>3. Penggunaan lambang bilangan dalam E-LKPD sudah tepat</li> </ol>
8.	Keefektifan penggunaan bahasa dalam E-LKPD.	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bahasa dalam E-LKPD menggunakan bahasa yang sederhana</li> <li>2. Bahasa dalam E-LKPD menggunakan bahasa Indonesia yang benar</li> <li>3. Bahasa dalam E-LKPD memiliki makna yang mudah dipahami</li> </ol>
9.	Tata bahasa Indonesia dalam E-LKPD.	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-LKPD menggunakan kosakata yang benar</li> <li>2. E-LKPD menggunakan ejaan yang benar</li> <li>3. E-LKPD menggunakan kalimat yang logis</li> </ol>
<b>C.</b>	<b>Aspek Penyajian</b>	<b>SB</b>	<b>B</b>	<b>TB</b>	<b>STB</b>	<b>Indikator Penilaian</b>
1.	Penyajian tujuan pembelajaran dalam E-LKPD.	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terdapat tujuan pembelajaran dalam E-LKPD</li> <li>2. Tujuan pembelajaran dalam E-LKPD mudah dipahami</li> <li>3. Tujuan pembelajaran dalam E-LKPD dapat dicapai dengan menggunakan E-LKPD</li> </ol>


2.	Penyusunan urutan penyajian E-LKPD berbasis <i>discovery learning</i> .	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penyajian E-LKPD tersusun dari unsur-unsur yang harus ada dalam E-LKPD</li> <li>2. Unsur-unsur dalam E-LKPD disajikan berurutan</li> <li>3. E-LKPD disajikan dengan dikombinasikan dengan tahapan <i>discovery learning</i></li> </ol>
3.	Keterkaitan antar tahapan pada E-LKPD dengan tahapan <i>discovery learning</i>	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-LKPD terdiri dari tahapan saling berkaitan dengan tahapan lainnya</li> <li>2. Tahapan pada E-LKPD sesuai dengan tahap pembelajaran <i>discovery learning</i></li> <li>3. Semua tahapan <i>discovery learning</i> terintegrasi dalam E-LKPD</li> </ol>
4.	Peran E-LKPD dalam mendorong rasa ingin tahu peserta didik.	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-LKPD memberikan stimulus yang membuat siswa tertarik dengan pembelajaran</li> <li>2. E-LKPD memberi kesempatan siswa untuk bertanya</li> <li>3. E-LKPD memberi kesempatan siswa untuk mencari jawaban</li> </ol>
5.	Peran E-LKPD dalam menarik minat peserta didik.	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-LKPD menimbulkan perasaan senang siswa</li> <li>2. E-LKPD memberi kesempatan siswa untuk terlibat dalam pembelajaran</li> <li>3. E-LKPD memberikan stimulus yang membuat siswa tertarik dengan pembelajaran</li> </ol>
6.	Peran E-LKPD dalam menennakan konsep pembelajaran.	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-LKPD tidak memberikan aperepsi yang bertentangan dengan konsep</li> <li>2. E-LKPD mengaitkan konsep pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari</li> <li>3. E-LKPD tidak menimbulkan miskonsepsi pada siswa</li> </ol>

7.	Kesestuan dan ketepatan pemilihan ilustrasi dalam E-LKPD.	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ilustrasi pada E-LKPD jelas</li> <li>2. Ilustrasi pada E-LKPD sesuai dengan materi pembelajaran</li> <li>3. Ilustrasi pada E-LKPD menggambarkan konsep pembelajaran</li> </ol>
8.	Keterlibatan siswa dalam pembelajaran dengan menggunakan E-LKPD.	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-LKPD mengarahkan siswa untuk berpartisipasi dalam diskusi</li> <li>2. E-LKPD mengarahkan siswa untuk menyampaikan pendapat</li> <li>3. E-LKPD mengarahkan siswa menemukan sendiri konsep dengan mengikuti tiap tahap pembelajaran</li> </ol>
9.	Keberadaan informasi dalam setiap bagian E-LKPD	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Setiap bagian memiliki informasi terkait pengerjaan E-LKPD</li> <li>2. Setiap bagian dalam E-LKPD membantu pemahaman materi pembelajaran</li> <li>3. Setiap bagian dalam E-LKPD mengarahkan siswa memperoleh hasil akhir tujuan pembelajaran</li> </ol>
Jumlah nilai total						

Komentar dan Saran:

Dari segi materi LKPD ini sudah memenuhi kriteria standar yg berkategori sangat baik. Hanya perlu ditambah sedikit bank soal yang mengandung ranah kognitif C1 dan C2 agar mampu membangkitkan inspirasi pengalihan diri siswa.

Medan, 29 Januari 2022  
Validator Materi,

  
Parwanita, SSI, M.Pd.

**Lampiran 10.** Analisis Hasil Validasi E-LKPD Ahli Materi

**ANALISIS HASIL VALIDASI E-LKPD AHLI MATERI**

Validator 1: Purwanto, S.Si., M.Pd

Validator 2: Drs. Abubakar, M.Pd

Validator	Skor Jawaban Butir:																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Validator	Skor Jawaban Butir:												Jumlah	Nilai Akhir (%)	Kategori
	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34			
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	133	97,79%	Sangat Valid
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	136	100 %	Sangat Valid

Berdasarkan tabel, jumlah skor dari penilaian tiap butir lembar validitas dari validator 1 sebesar 133 kemudian dihitung persentasenya menggunakan rumus

$$NA = \frac{S}{SM} \times 100\%$$

$$NA = \frac{133}{136} \times 100\%$$

$$NA = 97,79 \%$$

Berdasarkan tabel 2, jumlah skor dari penilaian tiap butir lembar validitas dari validator 2 sebesar 136 kemudian dihitung persentasenya menggunakan rumus

$$NA = \frac{S}{SM} \times 100\%$$

$$NA = \frac{136}{136} \times 100\%$$

$$NA = 100 \%$$

Selanjutnya rata-rata nilai akhir semua validator dicari dengan menggunakan rumus :

$$\bar{x}_{NA} = \frac{\sum_{i=1}^n NA}{n}$$

$$\bar{x}_{NA} = \frac{97,79\% + 100\%}{2}$$

$$\bar{x}_{NA} = 98,89\%$$

Diperoleh persentase sebesar 98,89% dengan merujuk pada kriteria validitas, masuk ke dalam interval pencapaian persentase 81 – 100 maka E-LKPD dikategorikan Sangat Valid.



## Lampiran 11. Hasil Validasi E-LKPD Ahli Media

### **LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA TERHADAP LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD) BERBASIS DISCOVERY LEARNING PADA MATERI USAHA DAN ENERGI UNTUK SISWA KELAS X SMAN 1 PERCUT SEI TUAN**

Nama validator : Drs. Abubakar, M.Pd

#### **Petunjuk Penilaian:**

Lembar validasi ini disusun untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai E-LKPD yang dikembangkan agar mengetahui kevalidan dari E-LKPD berbasis *discovery learning* yang telah di kembangkan dari segi media. Berkaitan dengan hal tersebut, dimohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi tanda ceklis (√) pada kolom sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu dengan pilihan jawaban sebagai berikut:

No.	Penilaian	Bobot	Keterangan
1.	Sangat Baik (SB)	4	Memenuhi semua indikator penilaian
2.	Baik (B)	3	Memenuhi 2 indikator penilaian
3.	Tidak Baik (TB)	2	Memenuhi 1 indikator penilaian
4.	Sangat Tidak Baik (STB)	1	Tidak memenuhi semua indikator penilaian

Untuk kekurangan, saran, dan kritik pada E-LKPD yang telah disusun dapat dituliskan pada kolom "komentar dan saran" yang telah disediakan. Atas kesediaan dan waktu Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

					memiliki ukuran yang tepat 3. Vidio pada E-LKPD memiliki mampu menarik minat siswa
6.	Ilustrasi pada E-LKPD yang dikembangkan.	√			1. Ilustrasi pada E-LKPD sesuai dengan tema bahasan 2. Ilustrasi pada E-LKPD memiliki ukuran yang tepat 3. Ilustrasi pada E-LKPD memiliki mampu menarik minat siswa
7.	Audio pada E-LKPD yang dikembangkan.	√			1. Audio pada E-LKPD jelas 2. Audio pada E-LKPD memiliki tingkat kebisingan rendah 3. Audio pada E-LKPD tidak mengganggu fokus siswa
8.	Sampul pada E-LKPD yang dikembangkan.	√			1. Sampul pada E-LKPD menggambarkan isi E-LKPD 2. Sampul pada E-LKPD menarik perhatian siswa 3. Sampul pada E-LKPD rapi dan teratur
9.	Tampilan isi E-LKPD yang dikembangkan.	√			1. Tampilan isi pada E-LKPD menarik perhatian siswa 2. Tampilan isi pada E-LKPD rapi dan teratur 3. Tampilan isi pada E-LKPD jelas pada semua perangkat
10.	Ukuran tampilan E-LKPD yang dikembangkan.	√			1. Ukuran tampilan pada E-LKPD jelas pada semua perangkat 2. Ukuran tampilan pada E-LKPD tidak mengurangi fokus siswa 3. Ukuran tampilan pada E-LKPD sesuai dengan

						ukuran komponen penyusun E-LKPD
11.	Warna tampilan E-LKPD yang dikembangkan.	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Warna tampilan pada E-LKPD menarik perhatian siswa</li> <li>2. Warna tampilan pada E-LKPD tidak mengurangi fokus siswa</li> <li>3. Warna tampilan pada E-LKPD tidak mengurangi tingkat keterbacaan</li> </ol>
<b>B.</b>	<b>Aspek Rekayasa Perangkat Lunak</b>	<b>SB</b>	<b>B</b>	<b>TB</b>	<b>STB</b>	<b>Alasan</b>
12.	Pemilihan <i>software</i> untuk pengembangan E-LKPD.	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Software</i> memiliki kompatibilitas yang baik</li> <li>2. <i>Software</i> mudah di jalankan</li> <li>3. <i>Software</i> dapat berjalan dengan baik selama penggunaan</li> </ol>
13.	Kemudahan menjalankan E-LKPD yang dikembangkan.	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-LKPD dapat dijalankan di berbagai perangkat</li> <li>2. E-LKPD dapat dijalankan tanpa batasan waktu</li> <li>3. E-LKPD dapat dijalankan dengan langkah sederhana</li> </ol>
14.	Kehandalan ( <i>Reliable</i> ) E-LKPD yang dikembangkan.	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-LKPD dapat berjalan dengan baik selama penggunaan</li> <li>2. E-LKPD tidak mengalami gangguan selama penggunaan</li> <li>3. E-LKPD dapat di akses dengan proses yang cepat</li> </ol>

15.	Pemanfaatan kembali ( <i>Reusable</i> ) E-LKPD yang dikembangkan.	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-LKPD dapat digunakan berkali-kali tanpa batasan penggunaan</li> <li>2. E-LKPD tidak mengalami penurunan kualitas setelah digunakan</li> <li>3. E-LKPD dapat diperbaiki dan dikembangkan kembali</li> </ol>
16.	Kebergunaan E-LKPD yang dikembangkan.	√				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-LKPD dapat membantu proses pembelajaran sebagai bahan ajar</li> <li>2. E-LKPD dapat membantu pemahaman konsep sebagai bahan ajar</li> <li>3. E-LKPD dapat membantu pengembangan pembelajaran sekolah</li> </ol>
Jumlah nilai total		<b>64</b>				

Komentar dan Saran :

Sudah sangat baik dan dapat digunakan tanpa revisi

-----  
 -----  
 -----

Medan, 02 Februari 2022  
 Validator Media,



Drs. Abubakar, M.Pd

**LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA TERHADAP LEMBAR KERJA  
PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD) BERBASIS  
DISCOVERY LEARNING PADA MATERI USAHA DAN ENERGI  
UNTUK SISWA KELAS X SMAN 1 PERCUT SEITUAN**

Nama validator : *Parwanto, S.Si, M.Pd.*

**Petunjuk Penilaian:**

Lembar validasi ini disusun untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai E-LKPD yang dikembangkan agar mengetahui kevalidan dari E-LKPD berbasis *discovery learning* yang telah di kembangkan dari segi media. Berkaitan dengan hal tersebut, dimohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi tanda ceklis (√) pada kolom sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu dengan pilihan jawaban sebagai berikut:

No.	Penilaian	Bobot	Keterangan
1.	Sangat Baik (SB)	4	Memenuhi semua indikator penilaian
2.	Baik (B)	3	Memenuhi 2 indikator penilaian
3.	Tidak Baik (TB)	2	Memenuhi 1 indikator penilaian
4.	Sangat Tidak Baik (STB)	1	Tidak memenuhi semua indikator penilaian

Untuk kekurangan, saran, dan kritik pada E-LKPD yang telah disusun dapat dituliskan pada kolom "komentar dan saran" yang telah disediakan. Atas kesediaan dan waktu Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

## Penilaian yang ditinjau dari:

No.	Pernyataan	Penilaian				Indikator Penilaian
		SB	B	TB	STB	
A.	Aspek Keagrafian					
1.	Bentuk huruf yang dipilih dalam E-LKPD yang dikembangkan.	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Huruf yang digunakan dalam E-LKPD mudah dibaca</li> <li>2. Huruf yang digunakan dalam E-LKPD jelas dan tidak mengurangi fokus siswa</li> <li>3. Huruf yang digunakan dalam E-LKPD sederhana</li> </ol>
2.	Ukuran huruf yang dipilih dalam E-LKPD yang dikembangkan.	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ukuran huruf dapat dibaca dalam berbagai perangkat</li> <li>2. Ukuran huruf seimbang dengan huruf lainnya dalam E-LKPD</li> <li>3. Ukuran huruf sesuai dengan posisi kalimat dalam E-LKPD (Judul, Sub judul)</li> </ol>
3.	Penyusunan dan tata letak dalam E-LKPD yang dikembangkan.		✓			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tata letak pada E-LKPD menarik perhatian siswa</li> <li>2. Tata letak pada E-LKPD tidak mengurangi fokus siswa</li> <li>3. Penyusunan pada E-LKPD rapi dan teratur</li> </ol>
4.	Gambar pada E-LKPD yang dikembangkan.	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gambar pada E-LKPD sesuai dengan tema bahasan</li> <li>2. Gambar pada E-LKPD memiliki ukuran yang tepat</li> <li>3. Gambar pada E-LKPD memiliki mampu menarik minat siswa</li> </ol>
5.	Video pada E-LKPD yang dikembangkan.	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Video pada E-LKPD sesuai dengan tema bahasan</li> <li>2. Video pada E-LKPD</li> </ol>

					memiliki ukuran yang tepat 3. Video pada E-LKPD memiliki mampu menarik minat siswa
6.	Ilustrasi pada E-LKPD yang dikembangkan.	✓			1. Ilustrasi pada E-LKPD sesuai dengan tema bahasan 2. Ilustrasi pada E-LKPD memiliki ukuran yang tepat 3. Ilustrasi pada E-LKPD memiliki mampu menarik minat siswa
7.	Audio pada E-LKPD yang dikembangkan.	✓			1. Audio pada E-LKPD jelas 2. Audio pada E-LKPD memiliki tingkat kebisingan rendah 3. Audio pada E-LKPD tidak mengganggu fokus siswa
8.	Sampul pada E-LKPD yang dikembangkan.	✓			1. Sampul pada E-LKPD menggambarkan isi E-LKPD 2. Sampul pada E-LKPD menarik perhatian siswa 3. Sampul pada E-LKPD rapi dan teratur
9.	Tampilan isi E-LKPD yang dikembangkan.		✓		1. Tampilan isi pada E-LKPD menarik perhatian siswa 2. Tampilan isi pada E-LKPD rapi dan teratur 3. Tampilan isi pada E-LKPD jelas pada semua perangkat
10.	Ukuran tampilan E-LKPD yang dikembangkan.	✓			1. Ukuran tampilan pada E-LKPD jelas pada semua perangkat 2. Ukuran tampilan pada E-LKPD tidak mengurangi fokus siswa 3. Ukuran tampilan pada E-LKPD sesuai dengan

						ukuran komponen penyusun E-LKPD
11.	Warna tampilan E-LKPD yang dikembangkan.	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Warna tampilan pada E-LKPD menarik perhatian siswa</li> <li>2. Warna tampilan pada E-LKPD tidak mengurangi fokus siswa</li> <li>3. Warna tampilan pada E-LKPD tidak mengurangi tingkat keterbacaan</li> </ol>
<b>B.</b>	<b>Aspek Reliabilitas Perangkat Lunak</b>	<b>SB</b>	<b>B</b>	<b>TB</b>	<b>STB</b>	<b>Alasan</b>
12.	Pemilihan <i>software</i> untuk pengembangan E-LKPD.	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Software</i> memiliki kompatibilitas yang baik</li> <li>2. <i>Software</i> mudah di jalankan</li> <li>3. <i>Software</i> dapat berjalan dengan baik selama penggunaan</li> </ol>
13.	Kemudahan menjalankan E-LKPD yang dikembangkan.	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-LKPD dapat dijalankan di berbagai perangkat</li> <li>2. E-LKPD dapat dijalankan tanpa batasan waktu</li> <li>3. E-LKPD dapat dijalankan dengan langkah sederhana</li> </ol>
14.	Kehandalan ( <i>Reliable</i> ) E-LKPD yang dikembangkan	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-LKPD dapat berjalan dengan baik selama penggunaan</li> <li>2. E-LKPD tidak mengalami gangguan selama penggunaan</li> <li>3. E-LKPD dapat di akses dengan proses yang cepat</li> </ol>




15.	Pemanfaatan kembali (Reusable) E-LKPD yang dikembangkan.	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-LKPD dapat digunakan berkali-kali tanpa tutasan penggunaan</li> <li>2. E-LKPD tidak mengalami penurunan kualitas setelah digunakan</li> <li>3. E-LKPD dapat diperbaiki dan dikembangkan kembali</li> </ol>
16.	Kebergunaan E-LKPD yang dikembangkan.	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-LKPD dapat membantu proses pembelajaran sebagai bahan ajar</li> <li>2. E-LKPD dapat membantu pemahaman konsep sebagai bahan ajar</li> <li>3. E-LKPD dapat membantu pengembangan pembelajaran sekelas</li> </ol>
Jumlah nilai total						

## Komentar dan Saran :

Untuk produk LKPD sudah sangat memenuhi kriteria Standar, hanya sedikit revisi dalam penggunaan bahasa dan istilah untuk lebih di sederhanakan.

Medan, 29 Januari 2022  
Validator Media,

  
Purwanto, S.Si, M.Pd

**Lampiran 12.** Analisis Hasil Validasi E-LKPD Ahli Media

**ANALISIS HASIL VALIDASI E-LKPD AHLI MEDIA**

Validator 1: Purwanto, S.Si., M.Pd

Validator 2: Drs. Abubakar, M.Pd

Validator	Skor Jawaban Butir :																Jumlah	Nilai Akhir (%)	Kategori
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
1	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	62	96,87%	Sangat Valid
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	64	100 %	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 1, jumlah skor dari penilaian tiap butir lembar validitas dari validator 1 sebesar 62 kemudian dihitung persentasenya menggunakan rumus

$$NA = \frac{S}{SM} \times 100\%$$

$$NA = \frac{62}{64} \times 100\%$$

$$NA = 96,87 \%$$

Berdasarkan tabel 1, jumlah skor dari penilaian tiap butir lembar validitas dari validator 2 sebesar 64 kemudian dihitung persentasenya menggunakan rumus

$$NA = \frac{S}{SM} \times 100\%$$

$$NA = \frac{64}{64} \times 100\%$$

$$NA = 100 \%$$

Selanjutnya rata-rata nilai akhir semua validator dicari dengan menggunakan rumus :

$$\bar{x}_{NA} = \frac{\sum_{i=1}^n NA}{n}$$

$$\bar{x}_{NA} = \frac{96,87\% + 100\%}{2}$$

$$\bar{x}_{NA} = 98,43\%$$

Diperoleh persentase sebesar 98,43% dengan merujuk pada kriteria validitas, masuk ke dalam interval pencapaian persentase 81 – 100 maka E-LKPD dikategorikan Sangat Valid

### Lampiran 13. Hasil Uji Kepraktisan E-LKPD Kelompok Kecil

#### ANGKET KEPRAKTISAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD) BERBASIS DISCOVERY LEARNING PADA MATERI USAHA DAN ENERGI UNTUK SISWA KELAS X SMAN 1 PERCUT SEI TUAN

Nama responden : Nurulhuda Azzahej.

##### Petunjuk Pengisian:

Angket kepraktisan ini disusun untuk mengetahui pendapat Saudara/i mengenai E-LKPD yang dikembangkan agar mengetahui kepraktisan dari E-LKPD berbasis *discovery learning* yang telah di kembangkan dari segi penggunaan. Berkaitan dengan hal tersebut, dimohon kesediaan Saudara/i untuk memberi tanda ceklis (✓) pada kolom sesuai dengan penilaian Saudara/i dengan pilihan jawaban sebagai berikut:

No.	Penilaian	Bobot	Keterangan
1.	Sangat Baik (SB)	4	Memenuhi semua indikator penilaian
2.	Baik (B)	3	Memenuhi 2 indikator penilaian
3.	Tidak Baik (TB)	2	Memenuhi 1 indikator penilaian
4.	Sangat Tidak Baik (STB)	1	Tidak memenuhi semua indikator penilaian

Untuk kekurangan, saran, dan kritik pada E-LKPD yang telah disusun dapat dituliskan pada kolom "komentar dan saran" yang telah disediakan. Atas kesediaan dan waktu Saudara/i untuk mengisi angket kepraktisan ini, saya ucapkan terima kasih.

## Penilaian yang ditinjau dari:

No.	Pernyataan	Penilaian				Indikator Penilaian
		SB	B	TB	STB	
A.	Aspek Kemudahan Penggunaan					
1.	Petunjuk penggunaan E-LKPD mudah dipahami.	✓				1. Petunjuk penggunaan E-LKPD menggunakan bahasa yang mudah dipahami 2. Petunjuk penggunaan E-LKPD tidak menggunakan istilah yang rumit 3. Petunjuk penggunaan E-LKPD disajikan secara sederhana
2.	penggunaan E-LKPD sesuai dengan petunjuk penggunaan.	✓				1. Penggunaan E-LKPD dapat langsung dimengerti dengan membaca petunjuk 2. Penggunaan E-LKPD setiap tahapan sesuai dengan petunjuk setiap tahapan 3. Petunjuk penggunaan tidak menimbulkan kebingungan saat E-LKPD digunakan
3.	Materi dalam E-LKPD membantu pembelajaran.	✓				1. Materi dalam E-LKPD membantu menemukan konsep pembelajaran 2. Materi dalam E-LKPD membantu menambah pengetahuan siswa 3. Materi dalam E-LKPD membantu penyampaian informasi kepada siswa
4.	Soal-soal latihan dalam E-LKPD membantu pembelajaran.		✓			1. Latihan dalam E-LKPD membantu penguatan konsep pembelajaran 2. Latihan dalam E-LKPD

					<p>membantu meningkatkan daya pikir siswa</p> <p>3. Latihan dalam E-LKPD membantu mengukur pemahaman siswa</p>
5.	Konsep pembelajaran mudah dipahami dengan menggunakan E-LKPD.		✓		<p>1. E-LKPD membantu menemukan konsep pembelajaran</p> <p>2. E-LKPD membantu penggambaran konsep pembelajaran</p> <p>3. E-LKPD membantu menguatkan konsep pembelajaran</p>
6.	E-LKPD dapat digunakan saat belajar mandiri.		✓		<p>1. E-LKPD dapat dikerjakan dengan mengikuti petunjuk dalam E-LKPD</p> <p>2. E-LKPD dapat dipakai dengan cara yang sederhana</p> <p>3. E-LKPD dapat dikerjakan menggunakan perangkat pribadi</p>
7.	E-LKPD dapat di gunakan di berbagai tempat.		✓		<p>1. E-LKPD dapat digunakan di berbagai perangkat</p> <p>2. E-LKPD dapat dijalankan di berbagai tempat</p> <p>3. E-LKPD dapat dikerjakan dengan menggunakan perangkat pribadi</p>
8.	E-LKPD membantu belajar menjadi lebih cepat.		✓		<p>1. Waktu pengerjaan E-LKPD sesuai dengan kemampuan setiap siswa</p> <p>2. E-LKPD membantu</p>

						<p>memperoleh berbagai informasi yang dibutuhkan dalam belajar</p> <p>3. E-LKPD membantu penyampaian materi ke setiap siswa</p>
9.	Bahasa dalam E-LKPD Mudah dipahami.	✓				<p>1. Bahasa dalam E-LKPD menggunakan bahasa yang sederhana</p> <p>2. Bahasa dalam E-LKPD tidak menimbulkan keraguan</p> <p>3. Bahasa dalam E-LKPD memiliki makna yang mudah dipahami</p>
10.	Kemampuan E-LKPD dalam meningkatkan motivasi belajar.		✓			<p>1. E-LKPD menimbulkan rasa ingin tahu siswa</p> <p>2. E-LKPD mendorong siswa mengikuti setiap tahapan pembelajaran</p> <p>3. E-LKPD mendorong siswa menemukan jawaban dari pertanyaan siswa</p>
11.	Kemampuan E-LKPD dalam meningkatkan perhatian terhadap pembelajaran.		✓			<p>1. E-LKPD menarik perhatian siswa terhadap pembelajaran</p> <p>2. E-LKPD meningkatkan fokus belajar siswa</p> <p>3. E-LKPD membantu siswa mengikuti setiap tahapan pembelajaran</p>
B.	<b>Aspek Ekuivalensi dengan Bahan Ajar Lain</b>	<b>SB</b>	<b>B</b>	<b>TB</b>	<b>STB</b>	<b>Alasan</b>
12.	Kemudahan pengkombinasian E-LKPD dengan bahan ajar lainnya.	✓				<p>1. E-LKPD dapat digunakan bersamaan dengan buku ajar</p> <p>2. Informasi dalam E-</p>

						LKPD sejalan dengan informasi pada berbagai bahan ajar 3. E-LKPD dapat digunakan sebagai pengaitan konsep dari buku ajar
<b>C.</b>	<b>Aspek Kemudahan Interpretasi</b>	<b>SB</b>	<b>B</b>	<b>TB</b>	<b>STB</b>	<b>Alasan</b>
13.	Kemudahan mengakses E-LKPD di berbagai tempat.		✓			1. E-LKPD dapat digunakan di berbagai perangkat 2. E-LKPD dapat dijalankan di berbagai tempat 3. E-LKPD dapat dikerjakan dengan menggunakan perangkat pribadi
14.	Kemudahan mengakses video, audio, animasi, dan gambar dalam E-LKPD.	✓				1. Video, audio, animasi, dan gambar dalam E-LKPD dapat dilihat dengan mudah 2. Video dalam E-LKPD dapat diputar dengan mudah 3. Video, audio, animasi, dan gambar dalam E-LKPD dapat diakses di berbagai perangkat
15.	Kemudahan Pemahaman isi E-LKPD		✓			1. Bahasa pada E-LKPD mudah dipahami 2. Setiap tahapan E-LKPD mudah dipahami pengerjaannya 3. Penyajian materi dan konsep dalam E-LKPD mudah dipahami
16.	Tampilan yang jelas dan menarik dari E-LKPD.	✓				1. Tampilan pada E-LKPD menarik perhatian siswa



						2. Tampilan pada E-LKPD rapi dan teratur 3. Tampilan pada E-LKPD memperhatikan kesesuaian ukuran dan warna
<b>D.</b>	<b>Aspek Waktu Penggunaan</b>	<b>SB</b>	<b>B</b>	<b>TB</b>	<b>STB</b>	<b>Alesan</b>
17.	E-LKPD membuat waktu pembelajaran menjadi lebih efisien.	✓				1. Waktu pengerjaan E-LKPD sesuai dengan kemampuan setiap siswa 2. E-LKPD membantu menyalurkan berbagai informasi yang dibutuhkan dalam belajar 3. E-LKPD membantu penyampaian materi ke setiap siswa
18.	Penghematan waktu belajar menggunakan E-LKPD.		✓			1. Materi pada E-LKPD dapat menghemat waktu penyampaian materi 2. Simulasi pada E-LKPD dapat menghemat waktu percobaan dalam pembelajaran 3. Petunjuk pada E-LKPD dapat menghemat waktu pembimbingan siswa dalam mengikuti tahapan percobaan
Jumlah nilai total						

Komentar dan Saran :

Membantu dan mempermudah dalam kegiatan belajar.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Medan, 10-February-2022  
Responden,

*zfab*  
.....  
.....

**Lampiran 14.** Daftar Nama Siswa Kelompok Kecil**DAFTAR NAMA SISWA KELOMPOK KECIL**

NO	NAMA SISWA
1.	Muhammad Faisal Alwan
2.	Mutia Safitri
3.	Nabila Ardaya
4.	Nazerila Rosa
5.	Nur Alifah Rahma
6.	Nursalwa Azzahra
7.	Putri Nuraini Batubara
8.	Putri Ramadhani Lintang
9.	Rezy Fahlepi
10.	Rumaira Ananda Putri D
11.	Siti Nailan Azizah
12.	Sunita Sari
13.	Tri Puspita
14.	Tri Wulandari
15.	Trisa Pratiwi
16.	Wira Andika Ramadan
17.	Zihan Amanda

**Lampiran 15.** Analisis Hasil Uji Kepraktisan E-LKPD Kelompok Kecil

**ANALISIS HASIL UJI KEPRATISAN KELOMPOK KECIL**

Responden	Skor Jawaban Butir :																		Jumlah nilai	Nilai Akhir (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
1	3	3	3	4	3	3	3	4	3	2	4	4	3	4	3	4	3	3	59	81,94 %
2	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	64	88,89 %
3	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	60	83,33 %
4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	57	79,17 %
5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	54	75 %
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	72	100 %
7	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	58	80,56 %
8	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	57	79,17 %
9	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	62	86,11 %
10	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	65	90,28 %
11	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	64	88,89 %
12	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	62	86,11 %
13	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	4	4	63	87,5 %
14	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	67	93,06 %
15	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	58	80,56 %
16	3	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	62	86,11 %
17	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	65	90,28 %

Berdasarkan tabel diatas, diperoleh jumlah skor dari penilaian tiap butir lembar kepraktisan dari tiap responden, kemudian dihitung persentasenya menggunakan rumus

$$NA = \frac{S}{SM} \times 100\%$$

Selanjutnya rata-rata nilai akhir semua responden dicari dengan menggunakan rumus :

$$\bar{x}_{NA} = \frac{\sum_{i=1}^n NA}{n}$$

$$\bar{x}_{NA} = \frac{81,94\% + 88,89\% + 83,33\% + 79,17\% + 75\% + 100\% + 80,56\% + 79,17\% + 86,11\% + 90,28\% + 88,89\% + 86,11\% + 87,5\% + 93,06\% + 80,56\% + 86,11\% + 90,28\%}{17}$$

$$\bar{x}_{NA} = 84,50 \%$$

Diperoleh persentase sebesar 84,50% dengan merujuk pada kriteria kepraktisan, masuk ke dalam interval pencapaian persentase 81 – 100 maka E-LKPD dikategorikan Sangat Praktis

## Lampiran 16. Hasil Uji Kepraktisan E-LKPD Kelompok Besar

### ANGKET KEPRAKTISAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD) BERBASIS DISCOVERY LEARNING PADA MATERI USAHA DAN ENERGI UNTUK SISWA KELAS X SMAN 1 PERCUT SEI TUAN

Nama responden : Rindy Lestari

#### Petunjuk Pengisian:

Angket kepraktisan ini disusun untuk mengetahui pendapat Saudara/i mengenai E-LKPD yang dikembangkan agar mengetahui kepraktisan dari E-LKPD berbasis *discovery learning* yang telah di kembangkan dari segi penggunaan. Berkaitan dengan hal tersebut, dimohon kesediaan Saudara/i untuk memberi tanda ceklis (✓) pada kolom sesuai dengan penilaian Saudara/i dengan pilihan jawaban sebagai berikut:

No.	Penilaian	Bobot	Keterangan
1.	Sangat Baik (SB)	4	Memenuhi semua indikator penilaian
2.	Baik (B)	3	Memenuhi 2 indikator penilaian
3.	Tidak Baik (TB)	2	Memenuhi 1 indikator penilaian
4.	Sangat Tidak Baik (STB)	1	Tidak memenuhi semua indikator penilaian

Untuk kekurangan, saran, dan kritik pada E-LKPD yang telah disusun dapat dituliskan pada kolom "komentar dan saran" yang telah disediakan. Atas kesediaan dan waktu Saudara/i untuk mengisi angket kepraktisan ini, saya ucapkan terima kasih.

## Penilaian yang ditinjau dari:

No.	Pernyataan	Penilaian				Indikator Penilaian
		SB	B	TB	STB	
A.	Aspek Kemudahan Penggunaan					
1.	Petunjuk penggunaan E-LKPD mudah dipahami.	✓				1. Petunjuk penggunaan E-LKPD menggunakan bahasa yang mudah dipahami 2. Petunjuk penggunaan E-LKPD tidak menggunakan istilah yang rumit 3. Petunjuk penggunaan E-LKPD disajikan secara sederhana
2.	penggunaan E-LKPD sesuai dengan petunjuk penggunaan.	✓				1. Penggunaan E-LKPD dapat langsung dimengerti dengan membaca petunjuk 2. Penggunaan E-LKPD setiap tahapan sesuai dengan petunjuk setiap tahapan 3. Petunjuk penggunaan tidak menimbulkan kebingungan saat E-LKPD digunakan
3.	Materi dalam E-LKPD membantu pembelajaran.		✓			1. Materi dalam E-LKPD membantu menemukan konsep pembelajaran 2. Materi dalam E-LKPD membantu menambah pengetahuan siswa 3. Materi dalam E-LKPD membantu penyampaian informasi kepada siswa
4.	Soal-soal latihan dalam E-LKPD membantu pembelajaran.		✓			1. Latihan dalam E-LKPD membantu penguatan konsep pembelajaran 2. Latihan dalam E-LKPD

					<p>membantu meningkatkan daya pikir siswa</p> <p>3. Latihan dalam E-LKPD membantu mengukur pemahaman siswa</p>
5.	Konsep pembelajaran mudah dipahami dengan menggunakan E-LKPD.	✓			<p>1. E-LKPD membantu menemukan konsep pembelajaran</p> <p>2. E-LKPD membantu penggambaran konsep pembelajaran</p> <p>3. E-LKPD membantu menguatkan konsep pembelajaran</p>
6.	E-LKPD dapat digunakan saat belajar mandiri.	✓			<p>1. E-LKPD dapat dikerjakan dengan mengikuti petunjuk dalam E-LKPD</p> <p>2. E-LKPD dapat dipakai dengan cara yang sederhana</p> <p>3. E-LKPD dapat dikerjakan menggunakan perangkat pribadi</p>
7.	E-LKPD dapat digunakan di berbagai tempat.	✓			<p>1. E-LKPD dapat digunakan di berbagai perangkat</p> <p>2. E-LKPD dapat dijalankan di berbagai tempat</p> <p>3. E-LKPD dapat dikerjakan dengan menggunakan perangkat pribadi</p>
8.	E-LKPD membantu belajar menjadi lebih cepat.		✓		<p>1. Waktu pengerjaan E-LKPD sesuai dengan kemampuan setiap siswa</p> <p>2. E-LKPD membantu</p>



						<p>memperoleh berbagai informasi yang dibutuhkan dalam belajar</p> <p>3. E-LKPD membantu penyampaian materi ke setiap siswa</p>
9.	Bahasa dalam E-LKPD Mudah dipahami.	✓				<p>1. Bahasa dalam E-LKPD menggunakan bahasa yang sederhana</p> <p>2. Bahasa dalam E-LKPD tidak menimbulkan keraguan</p> <p>3. Bahasa dalam E-LKPD memiliki makna yang mudah dipahami</p>
10.	Kemampuan E-LKPD dalam meningkatkan motivasi belajar.		✓			<p>1. E-LKPD menimbulkan rasa ingin tahu siswa</p> <p>2. E-LKPD mendorong siswa mengikuti setiap tahapan pembelajaran</p> <p>3. E-LKPD mendorong siswa menemukan jawaban dari pertanyaan siswa</p>
11.	Kemampuan E-LKPD daam meningkatkan perhatian terhadap pembelajaran.		✓			<p>1. E-LKPD menarik perhatian siswa terhadap pembelajaran</p> <p>2. E-LKPD meningkatkan fokus belajar sis-wa</p> <p>3. E-LKPD membantu siswa mengikuti setiap tahapan pembelajaran</p>
<b>B.</b>	<b>Aspek Ekuivalensi dengan Bahan Ajar Lain</b>	<b>SB</b>	<b>B</b>	<b>TB</b>	<b>STB</b>	<b>Alasan</b>
12.	Kemudahan pengkombinasian E-LKPD dengan bahan ajar lainnya.	✓				<p>1. E-LKPD dapat digunakan bersamaan dengan buku ajar</p> <p>2. Informasi dalam E-</p>

						LKPD sejalan dengan informasi pada berbagai bahan ajar 3. E-LKPD dapat digunakan sebagai penguatan konsep dari buku ajar
<b>C.</b>	<b>Aspek Kemudahan Interpretasi</b>	<b>SB</b>	<b>B</b>	<b>TB</b>	<b>STB</b>	<b>Alasan</b>
13.	Kemudahan mengakses E-LKPD di berbagai tempat.	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-LKPD dapat digunakan di berbagai perangkat</li> <li>2. E-LKPD dapat dijalankan di berbagai tempat</li> <li>3. E-LKPD dapat dikerjakan dengan menggunakan perangkat pribadi</li> </ol>
14.	Kemudahan mengakses video, audio, animasi, dan gambar dalam E-LKPD.	✓				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Video, audio, animasi, dan gambar dalam E-LKPD dapat dilihat dengan mudah</li> <li>2. Video dalam E-LKPD dapat diputar dengan mudah</li> <li>3. Video, audio, animasi, dan gambar dalam E-LKPD dapat diakses di berbagai perangkat</li> </ol>
15.	Kemudahan Pemahaman isi E-LKPD		✓			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bahasa pada E-LKPD mudah dipahami</li> <li>2. Setiap tabapan E-LKPD mudah dipahami pengerjaannya</li> <li>3. Penyajian materi dan konsep dalam E-LKPD mudah dipahami</li> </ol>
16.	Tampilan yang jelas dan menarik dari E-LKPD.		✓			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tampilan pada E-LKPD menarik perhatian siswa</li> </ol>

						2. Tampilan pada E-LKPD rapi dan teratur 3. Tampilan pada E-LKPD memperhatikan kesesuaian ukuran dan warna
<b>D.</b>	<b>Aspek Waktu Penggunaan</b>	<b>SB</b>	<b>B</b>	<b>TB</b>	<b>STB</b>	<b>Alasan</b>
17.	E-LKPD membuat waktu pembelajaran menjadi lebih efisien.	✓				1. Waktu pengerjaan E-LKPD sesuai dengan kemampuan setiap siswa 2. E-LKPD membantu menyalurkan berbagai informasi yang dibutuhkan dalam belajar 3. E-LKPD membantu penyampaian materi ke setiap siswa
18.	Penghematan waktu belajar menggunakan E-LKPD.	✓				1. Materi pada E-LKPD dapat menghemat waktu penyampaian materi 2. Simulasi pada E-LKPD dapat menghemat waktu percobaan dalam pembelajaran 3. Petunjuk pada E-LKPD dapat menghemat waktu pembimbingan siswa dalam mengikuti tahapan percobaan
Jumlah nilai total						

Komentar dan Saran :

cover E-LKPD sedikit buram, sebaiknya dibuat lebih jelas kualitasnya (HD).

Medan, 11 Februari 2022  
Responden,

  
Rindy Lestari

**Lampiran 17.** Daftar Nama Siswa Kelompok Besar**DAFTAR NAMA SISWA KELOMPOK BESAR**

NO	NAMA SISWA
1.	Aldi Putra Negoro
2.	Angga Ari Syahputra
3.	Annisa Dwi Handayani
4.	Catrin Ananda
5.	Chieko Digdayana
6.	Cindyka Aurelia Arya
7.	Dewi Desmalina
8.	Dewi Puspita Sari
9.	Dicky Imam Revaldo
10.	Dimas Ramansyah
11.	Fanisa Erpina
12.	Fintky Lovikky
13.	Fitriya Lestari
14.	Hafizh Al-Azmi
15.	Hariatik
16.	Ibnu Abdillah
17.	Kalila Rahmadani
18.	Khairina Firantia Azha
19.	Muhammad Alfin
20.	Marasutan Siregar
21.	Muhammad Dimas Andrean
22.	Muhammad Fahrie Rabad
23.	Muhammad Rizki Faizulhaq
24.	Nabila Syahfitri
25.	Naiya Yunara
26.	Nilam Artika Sari
27.	Nur Kholizah
28.	Restu Prabowo
29.	Rindy Lestari
30.	Sabi Al Farda
31.	Shaisyah Nazyfha
32.	Silvia Febrianti S
33.	Siti Aisyah
34.	Yeni Wantika
35.	Zaky Fadly

**Lampiran 18.** Analisis Hasil Uji Kepraktisan E-LKPD Kelompok Besar

**ANALISIS HASIL UJI KEPRATISAN KELOMPOK KECIL**

Responden	Skor Jawaban Butir :																		Jumlah nilai	Nilai Akhir (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
1	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	56	77,78%
2	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	65	90,28%
3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	67	93,06%
4	4	4	4	3	4	2	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	66	91,67%
5	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	3	4	4	4	3	4	65	90,28%
6	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	67	93,06%
7	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	62	86,11%
8	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	64	88,89%
9	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	61	84,72%
10	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	66	91,67%
11	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	67	93,06%
12	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	66	91,67%
13	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	61	84,72%
14	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	69	95,83%
15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	72	100%
16	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	68	94,44%
17	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	62	86,11%
18	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	63	87,5%
19	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	59	81,94%

20	3	4	3	2	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	56	77,78%
21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	71	98,61%
22	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	4	3	62	86,11%
23	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	65	90,28%
24	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	59	81,94%
25	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	61	84,72%
26	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	65	90,28%
27	3	3	4	4	3	2	3	2	3	4	4	2	3	4	3	4	3	3	57	79,17%
28	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	71	98,61%
29	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	72	100%
30	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	58	80,56%
31	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	61	84,72%
32	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	68	94,44%
33	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	64	88,88%
34	3	3	2	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	63	87,5%
35	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	63	87,5%

Berdasarkan tabel diatas, diperoleh jumlah skor dari penilaian tiap butir lembar kepraktisan dari tiap responden, kemudian dihitung persentasenya menggunakan rumus

$$NA = \frac{S}{SM} \times 100\%$$

Selanjutnya rata-rata nilai akhir semua responden dicari dengan menggunakan rumus :

$$\bar{x}_{NA} = \frac{\sum_{i=1}^n NA}{n}$$

$$\bar{x}_{NA} = \frac{77,78\% + 90,28\% + 93,06\% + 91,67\% + 90,28\% + 93,06\% + 86,11\% + 88,89\% + 84,72\% + 91,67\% + 93,06\% + 91,67\% + 84,72\% + 95,83\% + 100\% + 94,44\% + 86,11\% + 87,5\% + 81,94\% + 77,78\% + 98,61\% + 86,11\% + 90,28\% + 81,94\% + 84,72\% + 90,28\% + 79,17\% + 98,61\% + 100\% + 80,56\% + 84,72\% + 94,44\% + 88,88\% + 87,5\% + 87,5\%}{35}$$

$$\bar{x}_{NA} = 88,26 \%$$

Diperoleh persentase sebesar 88,26% dengan merujuk pada kriteria kepraktisan, masuk ke dalam interval pencapaian persentase 81 – 100 maka E-LKPD dikategorikan Sangat Praktis



### Lampiran 19. Hasil Uji Efektivitas Minat Belajar

**ANGKET MINAT BELAJAR SISWA DALAM PEMBELAJARAN  
MENGUNAKAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK  
ELEKTRONIK (E-LKPD) BERBASIS DISCOVERY LEARNING  
PADA MATERI USAHA DAN ENERGI UNTUK SISWA KELAS X  
SMAN 1 PERCUT SEI TUAN**

Nama responden : SALJI ALFAEDA

**Petunjuk Pengisian:**

Angket minat belajar ini disusun untuk mengetahui minat belajar Saudara/i dalam pembelajaran menggunakan E-LKPD yang dikembangkan agar mengetahui efektivitas dari E-LKPD berbasis *discovery learning* yang telah di kembangkan dari segi peningkatan minat belajar. Berkaitan dengan hal tersebut, dimohon kesediaan Saudara/i untuk memberi tanda ceklis (✓) pada kolom sesuai dengan penilaian Saudara/i dengan pilihan jawaban sebagai berikut:

No.	Penilaian	Bobot	
		Pernyataan positif	Pernyataan negatif
1.	Sangat Setuju (SS)	4	1
2.	Setuju (S)	3	2
3.	Tidak Setuju (TS)	2	3
4.	Sangat Tidak Setuju (STS)	1	4

Atas kesediaan dan waktu Saudara/i untuk mengisi angket minat belajar ini, saya ucapkan terima kasih.

## Penilaian yang ditinjau dari:

No.	Pernyataan	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya merasa senang ketika menggunakan E-LKPD dalam pembelajaran.	✓			
2.	Saya merasa senang pembelajaran menggunakan bahan ajar.		✓		
3.	Saya merasa tidak memerlukan E-LKPD dalam pembelajaran.			✓	
4.	Saya merasa senang pembelajaran dilakukan dengan metode praktikum.		✓		
5.	Saya merasa senang dengan suasana pembelajaran saat menggunakan E-LKPD.	✓			
6.	Saya merasa kurang nyaman dalam mengikuti pembelajaran.				✓
7.	Saya tertarik mengikuti pembelajaran yang diberikan oleh guru.	✓			
8.	Saya tertarik untuk mengerjakan tahapan-tahapan dalam E-LKPD.	✓			
9.	Saya merasa pembelajaran menggunakan E-LKPD tidak menarik.				✓
10.	Saya berencana mengulang pembelajaran yang sudah dilakukan untuk memperkuat pemahaman.	✓			
11.	Saya tidak mengantuk selama pembelajaran dilaksanakan.	✓			
12.	Saya menyimak penjelasan yang diberikan oleh guru dalam pembelajaran.	✓			
13.	Saya merasa bosan selama pembelajaran.				✓
14.	Saya tidak mengerjakan hal lain saat proses pembelajaran.	✓			

15.	Saya mengikuti proses pembelajaran secara runtut.	✓			
16.	Saya tidak dapat fokus pada pembelajaran.				✓
17.	Saya menjawab pertanyaan yang diberikan guru.	✓			
18.	Saya tidak ingin bertanya kepada guru.				✓
19.	Saya mengerjakan prosedur pembelajaran yang ada di E-LKPD.	✓			
20.	Saya mengerjakan latihan yang ada di E-LKPD.	✓			
Jumlah nilai total					

Medan, 25-2-2022  
Responden,

SAL 27  
(Sajji Al farda)

**Lampiran 20.** Analisis Hasil Uji Efektivitas Minat Belajar

**ANALISIS HASIL UJI EFEKTIVITAS MINAT BELAJAR**

Responden	Skor Jawaban Butir :																				Jumlah nilai	Nilai Akhir (%)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
1	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	2	3	3	2	3	2	2	3	3	3	58	72,5%	
2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	61	76,25%
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	63	78,75%
4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	64	80%
5	4	4	1	4	4	2	4	4	1	4	3	4	2	4	4	3	4	4	4	4	4	68	85%
6	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	2	4	3	4	3	4	3	68	85%
7	3	4	2	3	3	2	4	4	2	3	4	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	61	76,25%
8	3	4	2	3	3	2	4	4	2	3	4	3	3	2	1	3	1	2	3	3	55	68,75%	
9	4	4	2	4	4	1	4	3	1	4	4	4	1	4	3	2	4	2	4	4	4	63	78,75%
10	3	4	4	3	3	3	4	4	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	65	81,25%
11	4	4	1	4	4	3	4	3	2	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	67	83,75%
12	4	4	3	3	4	3	3	3	1	4	3	4	3	4	3	3	4	3	2	4	4	65	81,25%
13	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	78	97,5%
14	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	77	96,25%
15	4	4	2	3	4	3	4	3	2	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	68	85%
16	3	3	3	2	2	2	3	2	1	4	4	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	53	66,25%
17	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	66	82,5%
18	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	66	82,5%

19	3	4	1	4	4	2	3	1	4	4	2	3	2	4	3	1	4	2	3	3	57	71,25%
20	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	2	3	3	2	2	3	3	2	3	3	58	72,5%
21	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	64	80%
22	3	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	58	72,5%
23	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	4	3	57	71,25%
24	4	4	4	3	4	1	4	4	3	1	3	3	2	4	3	2	3	4	1	2	59	73,75%
25	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	66	82,5%
26	4	3	1	4	2	1	4	4	2	4	3	4	2	2	4	3	4	2	4	3	60	75%
27	4	3	3	4	3	4	3	3	2	4	4	4	3	2	3	3	3	4	3	3	65	81,25%
28	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	74	92,5%
29	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	66	82,5%
30	3	4	1	4	4	2	3	1	4	4	4	4	3	4	4	2	4	3	4	4	66	82,5%
31	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	2	4	3	4	3	4	4	72	90%
32	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	70	87,5%
33	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	2	4	4	72	90%
34	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4	70	87,5%
35	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	72	90%

Berdasarkan tabel diatas, diperoleh jumlah skor dari penilaian tiap butir lembar kepraktisan dari tiap responden, kemudian dihitung persentasenya menggunakan rumus

$$NA = \frac{S}{SM} \times 100\%$$

Selanjutnya rata-rata nilai akhir semua responden dicari dengan menggunakan rumus :

$$\bar{x}_{NA} = \frac{\sum_{i=1}^n NA}{n}$$

$$\bar{x}_{NA} = \frac{72,5\% + 76,25\% + 78,75\% + 80\% + 85\% + 85\% + 76,25\% + 68,75\% + 78,75\% + 81,25\% + 83,75\% + 81,25\% + 97,5\% + 96,25\% + 85\% + 66,25\% + 82,5\% + 82,5\% + 71,25\% + 72,5\% + 80\% + 72,5\% + 71,25\% + 73,75\% + 82,5\% + 75\% + 81,25\% + 92,5\% + 82,5\% + 82,5\% + 90\% + 87,5\% + 90\% + 87,5\% + 90\%}{35}$$

$$\bar{x}_{NA} = 81,20 \%$$

Diperoleh persentase sebesar 81,20% dengan merujuk pada kriteria minat belajar siswa, masuk ke dalam interval pencapaian persentase 81 – 100 maka minat belajar siswa dikategorikan Sangat Baik selama pembelajaran menggunakan E-LKPD.

Lampiran 21. Hasil Uji Efektivitas Hasil Belajar dan Pengerjaan E-LKPD



**Kompetensi dasar**

Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari

**indikator**

- Menentukan besar energi mekanik pada benda.
- Menganalisis konsep hukum kekekalan energi mekanik benda pada lintasan.

**tujuan**

- Siswa mampu menentukan besar energi mekanik pada benda.
- Siswa mampu menganalisis konsep hukum kekekalan energi mekanik benda pada lintasan.

**Petunjuk Pengerjaan**

1. isilah identitas berupa nama dan kelas pada cover E-LKPD
2. ikuti setiap tahapan pada E-LKPD
3. isilah E-LKPD sesuai dengan perintah pada setiap tahapan
4. klik "Finish" untuk mengumpulkan hasil pengerjaan E-LKPD

**Stimulasi**

LIVEWORKSHEETS

Perhatikan video di bawah ini :



### Identifikasi Masalah

Berikut 3 rumusan masalah yang muncul berdasarkan video :

Apa saja yang dapat menjadikan benda memiliki energi mekanik?

Apakah ada perubahan energi pada benda?

Bagaimana hubungan energi kinetik dengan energi potensial pada benda dan kaitannya pada energi mekanik?

Pilihlah 3 hipotesis berdasarkan rumusan masalah :

Hipotesis 1

- Benda memiliki energi mekanik jika memiliki posisi diatas titik acuan.
- Benda memiliki energi mekanik jika bergerak dan memiliki kecepatan.
- Benda memiliki energi mekanik jika benda memiliki posisi diatas titik acuan atau benda bergerak sehingga memiliki kecepatan.

### Hipotesis 2

- Terdapat perubahan energi pada benda.
- Tidak terdapat perubahan energi pada benda.

### Hipotesis 3

- Energi kinetik dan energi potensial berbanding lurus dan energi mekanik berubah.
- Energi kinetik dan energi potensial berbanding terbalik dan energi mekanik tetap.

### Pegumpulan data

perhatikan video terkait materi dibawah ini :



Tonton di [YouTube](#)

**Tahapan Percobaan**

Amati simulasi percobaan pada vidio berikut ini :

Tonton di [YouTube](#)

**Hasil Percobaan**

Setelah memperhatikan vidio diatas, tuliskan data hasil percobaan pada tabel dibawah ini :

Posisi	Massa (m)	Ketinggian (h)	Kecepatan (v)
A	400 kg	<input type="text" value="100"/> m	<input type="text" value="0"/> m/s
B		<input type="text" value="50"/> m	<input type="text" value="30"/> m/s
C		<input type="text" value="100"/> m	<input type="text" value="30"/> m/s
D		<input type="text" value="50"/> m	<input type="text" value="30"/> m/s

**Pengolahan data**

1. Hitunglah energi kinetik kereta di setiap titik! ( $EK = 1/2 mv^2$ )

$EK_A = 0$  Joule       $EK_B = 180000$  Joule

$EK_C = 125000$  Joule       $EK_D = 80000$  Joule

2. Hitunglah energi potensial kereta di setiap titik! ( $EP = mgh$ )

$EP_A = 200000$  Joule       $EP_B = 40000$  Joule

$EP_C = 75000$  Joule       $EP_D = 100000$  Joule

3. Hitunglah energi mekanik kereta di setiap titik! ( $EM = EK + EP$ )

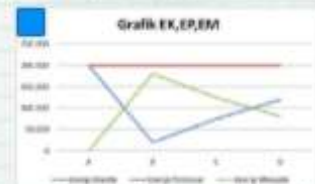
$EM_A = 200000$  Joule       $EM_B = 200000$  Joule

$EM_C = 200000$  Joule       $EM_D = 200000$  Joule

4. Berdasarkan hasil perhitungan diatas, isilah tabel berikut!

Posisi	EK	EP	EM
A	<input type="text" value="0"/> Joule	<input type="text" value="200000"/> Joule	<input type="text" value="200000"/> Joule
B	<input type="text" value="180000"/> Joule	<input type="text" value="40000"/> Joule	<input type="text" value="200000"/> Joule
C	<input type="text" value="125000"/> Joule	<input type="text" value="75000"/> Joule	<input type="text" value="200000"/> Joule
D	<input type="text" value="80000"/> Joule	<input type="text" value="100000"/> Joule	<input type="text" value="200000"/> Joule

5. Tentukan grafik hubungan EK, EP, dan EM yang sesuai dengan data pada tabel!



6. Berdasarkan grafik, tentukan energi mekanik kereta setelah posisi kereta melewati titik D!

EM = 200000 Joule

**Pembuktian**

Bandingkan hipotesis sebelumnya dengan hasil percobaan dan teori yang ada. Tuliskan hipotesis yang sebelumnya kamu pilih pada kotak yang disediakan

**Hipotesis 1**  Sesuai  Tidak Sesuai

memiliki posisi diatas titik acuan atau benda bergerak dan memiliki kecepatan

**Alasan**  
Energi mekanik dipengaruhi besar energi kinetik dan besar energi potensial

**Hipotesis 2**  Sesuai  Tidak Sesuai

Tidak terdapat perubahan energi pada benda

**Alasan**  
Terjadi perubahan besar energi kinetik dan energi potensial

**Hipotesis 3**  Sesuai  Tidak Sesuai

Energi kinetik dan energi potensial berbanding lurus dan energi mekanik berubah

**Alasan**  
Energi mekanik besarnya tidak mengalami perubahan


**Kesimpulan**

Tuliskan kesimpulan berdasarkan hasil percobaan di atas :

Energi mekanik yang merupakan penjumlahan energi kinetik dan energi potensial Memiliki nilai yang tetap


**Latihan**

1. Linda mengamati 2 buah kelapa. Kelapa A berada di atas pohon dan bergerak jatuh. Sementara kelapa B berada di tanah dan tidak bergerak. Apakah kelapa A dan B memiliki energi mekanik?




a. Kelapa A dan B memiliki energi mekanik  
**b. Kelapa A memiliki energi mekanik**  
 c. Kelapa B memiliki energi mekanik  
 d. Kelapa A dan B tidak memiliki energi mekanik

2. Sebuah kelapa hijau mempunyai massa 2 kg kemudian ia jatuh dari pohonnya setinggi 30m. Apabila gaya gravitasi sebesar  $10 \text{ ms}^{-2}$ , lalu berapa energi mekanik pada kelapa saat sebelum jatuh?



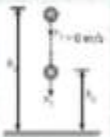
a. 450 Joule    b. 500 Joule    **c. 600 Joule**    d. 650 Joule

3. Andi bermain skateboard melewati lintasan seperti gambar disamping. Pada titik mana skateboard memiliki energi mekanik paling besar?




a. Energi mekanik paling besar di titik A  
 b. Energi mekanik paling besar di titik B  
 c. Energi mekanik paling besar di titik C  
**d. Energi mekanik sama besarnya a di titik A, B, dan C**

4. Sebuah bola jatuh bebas dari ketinggian  $h_1$  seperti gambar di samping. Dengan menggunakan persamaan hukum kekekalan energi mekanik, rumuskanlah persamaan untuk menentukan kecepatan benda pada ketinggian tertentu ( $h_2$ )!



**a.  $\sqrt{2g(h_2 - h_1)}$**     b.  $\sqrt{2g(h_1 - h_2)}$   
 c.  $\sqrt{2g(h_1 - h_2)}$     d.  $\sqrt{2g(h_2 - h_1)}$

5. Dino berkecepatan dengan sepeda. Ketika dino akan menuruni lintasan tanpa mengayuh sepeda, berapakah kecepatan sepeda dodi pada titik B jika berat dodi dan sepedanya adalah 30 kg? Ketinggian lintasan di titik A = 8m dan di titik B = 3m



a. 10 m/s    **b. 12 m/s**    c. 5 m/s    d. 15 m/s

LIVEWORKSHEETS

8.5/10



KELAS X SMA/MA

E-LKPD  
 HUKUM KEKALAN  
 ENERGI MEKANIK



Nama: Nabila Syahfitri  
 Kelas: X-1

LIVEWORKSHEETS



**Kompetensi dasar**  
Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari

**Indikator**

- Menentukan besar energi mekanik pada benda.
- Menganalisis konsep hukum kekekalan energi mekanik benda pada lintasan.

**tujuan**


- Siswa mampu menentukan besar energi mekanik pada benda.
- Siswa mampu menganalisis konsep hukum kekekalan energi mekanik benda pada lintasan.

**Petunjuk Pengerjaan**

1. Isilah identitas berupa nama dan kelas pada cover E-LKPD
2. ikuti setiap tahapan pada E-LKPD
3. isilah E-LKPD sesuai dengan perintah pada setiap tahapan
4. klik "Finish" untuk mengumpulkan hasil pengerjaan E-LKPD

**Stimulasi**

Perhatikan video di bawah ini :



**Identifikasi Masalah**

Berikut 3 rumusan masalah yang muncul berdasarkan video :

Apa saja yang dapat menjadikan benda memiliki energi mekanik?

Apakah ada perubahan energi pada benda?

Bagaimana hubungan energi kinetik dengan energi potensial pada benda dan kaitannya pada energi mekanik?

Pilihlah 3 hipotesis berdasarkan rumusan masalah :

**Hipotesis 1**

- Benda memiliki energi mekanik jika memiliki posisi diatas titik acuan.
- Benda memiliki energi mekanik jika bergerak dan memiliki kecepatan.
- Benda memiliki energi mekanik jika benda memiliki posisi diatas titik acuan atau benda bergerak sehingga memiliki kecepatan.

**Hipotesis 2**


- Terdapat perubahan energi pada benda.
- Tidak terdapat perubahan energi pada benda.

**Hipotesis 3**

- Energi kinetik dan energi potensial berbanding lurus dan energi mekanik berubah.
- Energi kinetik dan energi potensial berbanding terbalik dan energi mekanik tetap.

**Pegumpulan data**

perhatikan vidio terkait materi dibawah ini :



**Tahapan Percobaan**

Amati simulasi percobaan pada vidio berikut ini :



**Hasil Percobaan**

Setelah memperhatikan vidio diatas, tuliskan data hasil percobaan pada tabel dibawah ini :

Posisi	Massa (m)	Ketinggian (h)	Kecepatan (v)
A	400 kg	<input type="text"/> m	<input type="text"/> m/s
B		<input type="text"/> m	<input type="text"/> m/s
C		<input type="text"/> m	<input type="text"/> m/s
D		<input type="text"/> m	<input type="text"/> m/s

## Pengolahan data

1. Hitunglah energi kinetik kereta di setiap titik! ( $EK = \frac{1}{2}mv^2$ )

$EK_A = 0$ Joule	$EK_B = 180000$ Joule
$EK_C = 250000$ Joule	$EK_D = 80000$ Joule

2. Hitunglah energi potensial kereta di setiap titik! ( $EP = mgh$ )

$EP_A = 200000$ Joule	$EP_B = 20000$ Joule
$EP_C = 75000$ Joule	$EP_D = 180000$ Joule

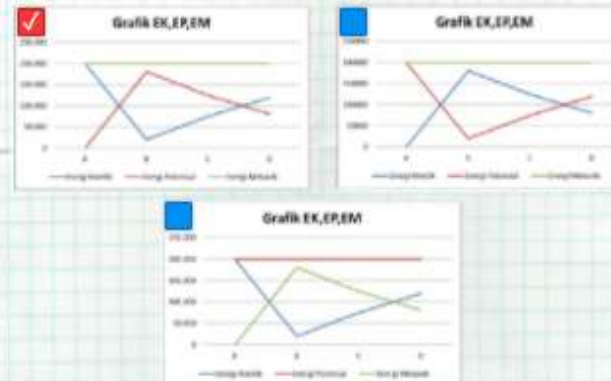
3. Hitunglah energi mekanik kereta di setiap titik! ( $EM = EK + EP$ )

$EM_A = 200000$ Joule	$EM_B = 200000$ Joule
$EM_C = 200000$ Joule	$EM_D = 200000$ Joule

4. Berdasarkan hasil perhitungan diatas, isilah tabel berikut!

Posisi	EK	EP	EM
A	0 Joule	200000 Joule	200000 Joule
B	180000 Joule	20000 Joule	200000 Joule
C	250000 Joule	75000 Joule	200000 Joule
D	80000 Joule	180000 Joule	200000 Joule

5. Tentukan grafik hubungan EK, EP, dan EM yang sesuai dengan data pada tabel!



6. Berdasarkan grafik, tentukan energi mekanik kereta setelah posisi kereta melewati titik D!

$EM = 200000$  Joule

## Pembuktian

Bandungkan hipotesis sebelumnya dengan hasil percobaan dan teori yang ada. Tuliskan hipotesis yang sebelumnya kamu pilih pada kotak yang disediakan

**Hipotesis 1**

Benda memiliki energi mekanik jika benda memiliki posisi diatas titik acuan atau benda

Sesuai

Tidak Sesuai



**Alasan**

**Hipotesis 2**

Terdapat perubahan energi pada benda

**Sesuai**

**Tidak Sesuai**

**Alasan**

**Hipotesis 3**

Energi kinetik dan energi potensial berbanding terbalik dan energi mekanik tetap

**Sesuai**

**Tidak Sesuai**

**Alasan**


**Kesimpulan**

**Tuliskan kesimpulan berdasarkan hasil percobaan di atas :**

karena besar energi mekanik awal sama dengan energi mekanik akhir, sesuai bunyi hukum kekekalan energi mekanik

**Latihan**

1. Dinda mengamati 2 buah kelapa. Kelapa A berada di atas pohon dan bergerak jatuh. Sementara kelapa B berada di tanah dan tidak bergerak. Apakah kelapa A dan B memiliki energi mekanik?




**a. Kelapa A dan B memiliki energi mekanik**

**b. Kelapa A memiliki energi mekanik**

**c. Kelapa B memiliki energi mekanik**

**d. Kelapa A dan B tidak memiliki energi mekanik**

2. Sebuah kelapa hijau mempunyai massa 2 kg kemudian ia jatuh dari pohonnya setinggi 30m. Apabila gaya gravitasi sebesar  $10 \text{ m/s}^2$ , lalu berapa energi mekanik pada kelapa saat sebelum jatuh?




**a. 450 Joule**

**b. 500 Joule**

**c. 600 Joule**

**d. 650 Joule**

3. Andi bermain skateboard melewati lintasan seperti gambar disamping. Pada titik mana skateboard memiliki energi mekanik paling besar?



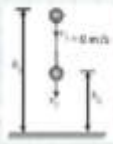
**a. Energi mekanik paling besar di titik A**

**b. Energi mekanik paling besar di titik B**

**c. Energi mekanik paling besar di titik C**

**d. Energi mekanik sama besarnya di titik A, B, dan C**

4. Sebuah bola jatuh bebas dari ketinggian  $h_1$  seperti gambar di samping. Dengan menggunakan persamaan hukum kekekalan energi mekanik, rumuskanlah persamaan untuk menentukan kecepatan benda pada ketinggian tertentu ( $h_2$ )!




**a.  $\sqrt{g(h_2 - h_1)}$**

**b.  $\sqrt{g(h_1 - h_2)}$**

**c.  $\sqrt{2g(h_2 - h_1)}$**

**d.  $\sqrt{2g(h_1 - h_2)}$**

5. Dino berkendara dengan sepeda. Ketika dino akan menuruni lintasan tanpa mengayuh sepeda, berapakah kecepatan sepeda dodi pada titik B jika berat dodi dan sepedanya adalah 30 kg? (tingginya lintasan dititik A = 7m dan dititik B = 3m)



**a. 10 m/s**

**b. 12 m/s**

**c. 5 m/s**

**d. 15 m/s**

**LIVEWORKSHEETS**

**Lampiran 22.** Analisis Hasil Uji Efektivitas Hasil Belajar**ANALISIS HASIL UJI EFEKTIVITAS MINAT BELAJAR**

NO	NAMA SISWA	SKOR	KRITERIA
1.	Aldi Putra Negoro	93	Tuntas
2.	Angga Ari Syahputra	89	Tuntas
3.	Annisa Dwi Handayani	95	Tuntas
4.	Catrin Ananda	91	Tuntas
5.	Chieko Digdayana	87	Tuntas
6.	Cindyka Aurelia Arya	89	Tuntas
7.	Dewi Desmalina	91	Tuntas
8.	Dewi Puspita Sari	87	Tuntas
9.	Dicky Imam Revaldo	89	Tuntas
10.	Dimas Ramansyah	81	Tuntas
11.	Fanisa Erpina	97	Tuntas
12.	Fintky Lovikky	89	Tuntas
13.	Fitriya Lestari	73	Tidak Tuntas
14.	Hafizh Al-Azmi	91	Tuntas
15.	Hariatik	91	Tuntas
16.	Ibnu Abdillah	83	Tuntas
17.	Kalila Rahmadani	73	Tidak Tuntas
18.	Khairina Firantia Azha	93	Tuntas
19.	Muhammad Alfin	89	Tuntas
20.	Marasutan Siregar	83	Tuntas
21.	Muhammad Dimas Andrian	95	Tuntas
22.	Muhammad Fahrie Rabad	89	Tuntas
23.	Muhammad Rizki Faizulhaq	95	Tuntas
24.	Nabila Syahfitri	85	Tuntas
25.	Naiya Yunara	89	Tuntas
26.	Nilam Artika Sari	93	Tuntas
27.	Nur Kholizah	87	Tuntas
28.	Restu Prabowo	75	Tuntas
29.	Rindy Lestari	93	Tuntas
30.	Salji Al Farda	89	Tuntas
31.	Shaisyah Nazyfha	91	Tuntas
32.	Silvia Febrianti S	91	Tuntas
33.	Siti Aisyah	95	Tuntas
34.	Yeni Wantika	87	Tuntas
35.	Zaky Fadly	71	Tidak Tuntas
Jumlah		3079	



Berdasarkan tabel, jumlah siswa yang memenuhi nilai ketuntasan (KKM) adalah 32 siswa, kemudian dihitung persentasenya menggunakan rumus:

$$\text{Persen Ketuntasan} = \frac{\text{Jumlah Siswa Tuntas}}{\text{Jumlah Siswa}} \times 100\%$$

$$\text{Persen Ketuntasan} = \frac{32}{35} \times 100\%$$

$$\text{Persen Ketuntasan} = 91,42\%$$

Selanjutnya dihitung rata-rata hasil belajar siswa dengan menggunakan rumus:

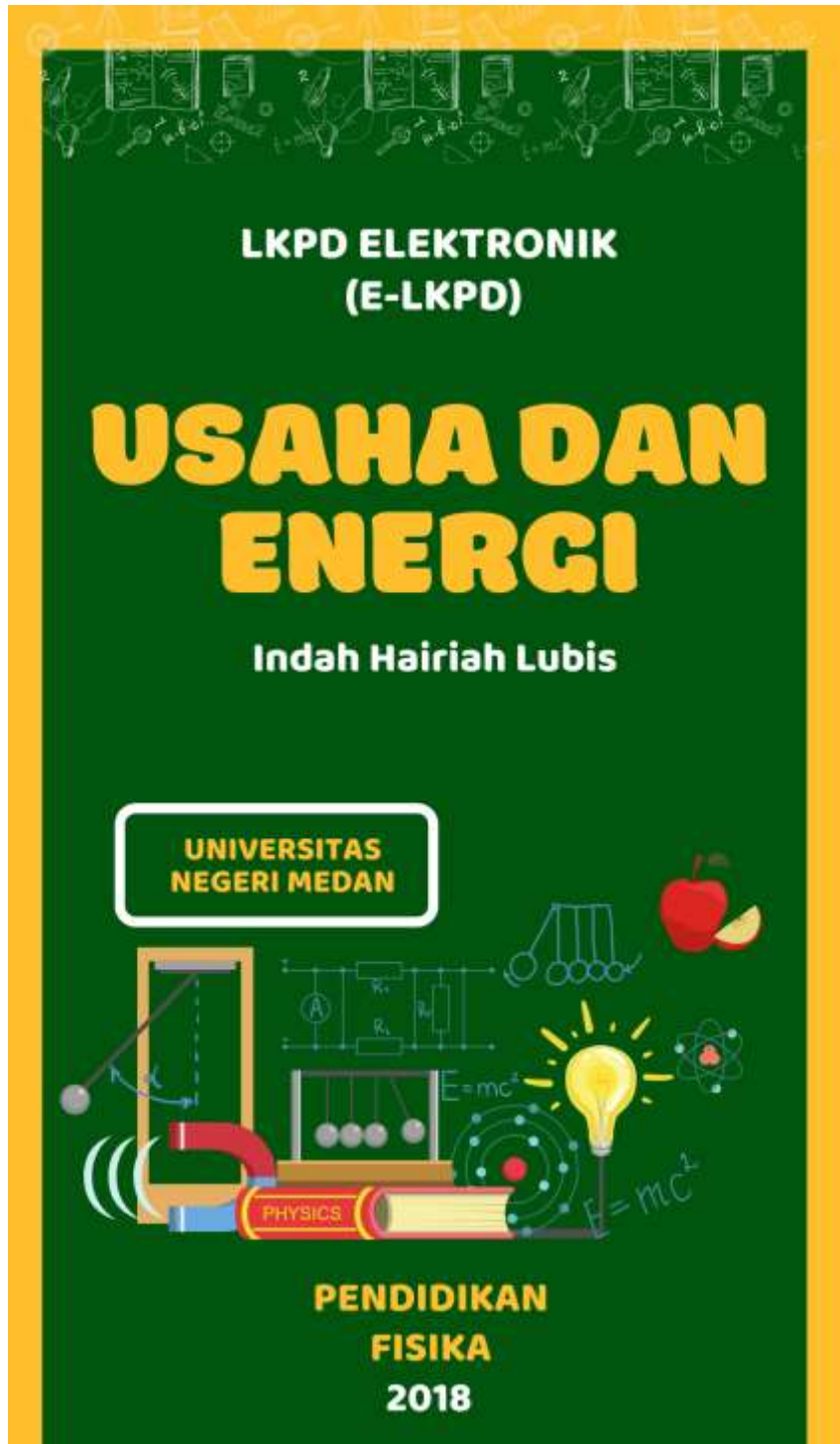
$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{3079}{35}$$

$$\bar{X} = 87,97$$

Diperoleh persentase ketuntasan siswa sebesar 91,42% dengan merujuk pada kriteria validitas, masuk ke dalam interval pencapaian persentase 81 – 100 maka E-LKPD dikategorikan Sangat Efektif, atau dapat digunakan tanpa revisi. Selain itu diperoleh bahwa rata-rata hasil belajar sebesar 87,97 lebih besar dari KKM sehingga penggunaan E-LKPD dalam pembelajaran dikategorikan efektif.

Lampiran 23. E-LKPD



*Daftar E-LKPD*

**USAHA DAN ENERGI**



**E-LKPD 1**  
klik Disini



**E-LKPD 2**  
klik Disini



**E-LKPD 3**  
klik Disini



**E-LKPD 4**  
klik Disini

**Link E-LKPD**





E-LKPD 1 : <https://www.liveworksheets.com/4-ld1127860im>

E-LKPD 2 : <https://www.liveworksheets.com/4-ke806572as>

E-LKPD 3 : <https://www.liveworksheets.com/4-mu837239xz>

E-LKPD 4 : <https://www.liveworksheets.com/4-cb780617vv>

## Lampiran 24. Surat Keterangan Pembimbing Skripsi (SKPS)

	<p><b>KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI</b>  <b>UNIVERSITAS NEGERI MEDAN</b>  <b>FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM</b>  <b>JURUSAN FISIKA</b></p> <p><small>J. Willem Iskandar Per V - Medan Estate Kotak Pos No. 1588 Medan 20221  Laman : <a href="http://fipa.unimed.ac.id">fipa.unimed.ac.id</a></small></p>
<p>Nomor : <u>277</u>/UN33.4.6/KR/2021  Lamp : ---  Hal : Persetujuan Dosen Pembimbing Skripsi</p>	<p>Medan, 30 Juli 2021</p>
<p>Yth. Prof. Dr. Derlina, M.Si  Di Tempat</p>	
<p>Bersama ini kami minta dengan hormat kesediaan Saudara untuk menjadi Dosen Pembimbing dalam penyusunan Skripsi mahasiswa di bawah ini :</p>	
<p>Nama : INDAH HAIRIAH LUBIS  NIM : 4181121014  Program Studi : Pendidikan Fisika</p>	
<p>Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sesuai dengan program studinya. Demikian kami sampaikan, atas kesediaan dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.</p>	
<p>Mengetahui</p>	
<p>Wakil Dekan Bidang Akademik,</p>  Dr. Jamilum Purba, M.Si NIP. 196412071991031002	<p>Ketua Jurusan,</p>  Dr. Wawan Bunawan, M.Pd., M.Si NIP. 196812051993031001
<p><b>PERNYATAAN PERSETUJUAN</b></p>	
<p>Mahasiswa tersebut di bawah ini :</p>	
<p>Nama : INDAH HAIRIAH LUBIS  NIM : 4181121014  Program Studi : Pendidikan Fisika</p>	
<p>Dapat saya setuju untuk dibimbing dalam penyusunan skripsinya guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sesuai dengan program studinya.</p>	
<p>Medan, 21 September 2021  Dosen Pembimbing Skripsi</p>  Prof. Dr. Derlina, M.Si NIP. 196403211990032001	
<p>Dibuat rangkap 4 (empat) :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Warna Putih untuk Mahasiswa</li> <li>2. Warna Merah untuk Jurusan</li> <li>3. Warna Kuning untuk Fakultas</li> <li>4. Warna Hijau untuk Dosen PA</li> </ol>	
<p>Surat Persetujuan Dosen PS ini sudah dicetak sebanyak ..... kali Oleh INDAH HAIRIAH LUBIS</p>	

## Lampiran 25. Surat Izin Melakukan Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
Jl. Willem Iskandar Psr V - Medan Estate, Kotak Pos No. 1589 Medan 20221  
www.fmipa.unimed.ac.id

Nomor : 0712 /UN33.4.1/PG/2022 Medan, 02 Februari 2022  
Lampiran : 1 (satu) berkas Proposal Penelitian  
Perihal : Izin Melaksanakan Penelitian

Yth. Kepala SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan  
di  
Tempat

Bersama ini kami mohon dengan hormat bantuan Saudara agar dapat memberikan izin melaksanakan Penelitian di instansi yang Saudara pimpin kepada mahasiswa kami tersebut di bawah ini :

Nama : INDAH HAIRIAH LUBIS  
NIM : 4181121014  
Program Studi : S-1 Pendidikan Fisika  
Dosen Pembimbing : Prof. Dr. Derlina, M.Si  
Judul Penelitian : Pengembangan E-LKPD Berbasis Discovery Learning pada Pembelajaran Daring Fisika

Perlu diketahui bahwa kegiatan ini dilaksanakan untuk memperoleh data yang akan digunakan dalam penyusunan skripsi mahasiswa tersebut guna memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) di FMIPA Unimed.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.



Dr. Jamaluh Purba, M.Si  
NIP. 196412071991031002

## Lampiran 26. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian



**PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA  
DINAS PENDIDIKAN  
SMA NEGERI 1 PERCUT SEI TUAN**

Jln Irian Barat No. 37 Sampali Kecamatan Percut Sei Tuan Kode POS 20371 Telp. 061.6618073  
Email : smanpercutseituan@yahoo.co.id Web: www.sman1-percutseituan.sch.id.

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**  
Nomor : 423.4 / 068 / SMAN 1.PST /III / 2022

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang menerangkan bahwa :

Nama : INDAH HAIRIAH LUBIS  
NIM : 4181121014  
Program Studi : S-1 Pendidikan Fisika

Benar nama tersebut diatas telah melaksanakan Penelitian sesuai dengan surat ijin dari Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan Nomor : 0712 / UN33.4.1/ PG / 2022 pada tanggal 02 Pebruari 2022 dengan Judul, " Pengembangan E – LKPD Berbasis Discovery Learning Pada Pembelajaran Daring Fisika" pada tanggal 10 s/d 25 Februari 2022

Demikian Surat Keterangan ini diberikan untuk dipergunakan seperlunya.

Percut Sei Tuan, 2 Maret 2022  
KEPALA SEKOLAH

MULIADI, S.Pd., M.Si  
NIP: 19651012 198811 1 003