



**PENGEMBANGAN E-LKPD FISIKA BERBASIS *DISCOVERY*
BASED LEARNING MENGGUNAKAN *LIVE WORKSHEETS*
PADA MATERI ALAT OPTIK DI SMA**

SKRIPSI

Ditulis Sebagai Syarat Penyelesaian Studi

(S-1)

Jurusan Tadris Fisika

Oleh:

EDRIGON

NIM. 1830107007

**JURUSAN TADRIS FISIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAHMUD YUNUS
BATUSANGKAR**

2022

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Edrigon

Nim : 1830107007

Jurusan : Tadris Fisika

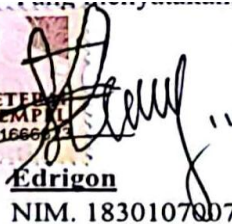
Fakultas : Tarbiyah dan ilmu keguruan

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang berjudul **“PENGEMBANGAN E-LKPD FISIKA BERBASIS *DISCOVERY BASED LEARNING* MENGGUNAKAN *LIVE WORKSHEETS* PADA MATERI ALAT OPTIK DI SMA”** adalah hasil karya sendiri bukan plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti sebagai plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Batusangkar, 22 Agustus 2022

Yang menyatakan,


Edrigon
NIM. 1830107007

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing skripsi atas nama **Edrison**, NIM. 1830107007 dengan judul: **PENGEMBANGAN E-LKPD FISIKA BERBASIS *DISCOVERY BASED LEARNING* MENGGUNAKAN *LIVE WORKSHEETS* PADA MATERI ALAT OPTIK DI SMA** memandang bahwa skripsi yang bersangkutan telah memenuhi persyaratan ilmiah dan dapat dijumpalkan.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Batusangkar, 18 Juli 2022

Pembimbing






Novia Lizelwati, M.Pfis

NIP. 19820310 200912 2 007

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi atas nama, Edrison, NIM: 1830107007, dengan judul: Pengembangan E-LKPD Fisika Berbasis *Discovery Based Learning* Menggunakan *Live Worksheet* Pada Materi Alat Optik di SMA, telah diuji dalam Sidang *Munqasyah* Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Mahmud Yunus Batusangkar yang dilaksanakan pada hari Selasa tanggal 26 Juli 2022 dan dinyatakan telah dapat diterima sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd) Strata (S.1) dalam Jurusan Tadris Fisika.

Demikianlah persetujuan ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

No	Nama/NIP Penguji	Jabatan dalam Tim	Tanda Tangan	Tanggal Persetujuan
1.	Prof. Dr. Marjoni Imamora, M.Sc NIP. 19770401 200801 1 024	Ketua Penguji		19/8/2022
2.	Novia Lizelwati, M.Pfis Nip. 19820310 200912 2 007	Sekretaris Penguji		22/8-2022
3.	Artha Nesa Chandra, M.Pd NIP. 19831225 201503 2 003	Anggota Penguji		10/08/22

Batusangkar, Agustus 2022

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan



Dr. Adipen, M. Pd
NIP. 19650504 199303 1 003

BIODATA PENULIS



Nama : Edrison
NIM : 1830107007
Tempat /Tgl. Lahir : Ampang Kuranji/ 03 Maret 2000
Jenis Kelamin : Laki-laki
Alamat : Nag. Ampang Kuranji, Kec. Koto Baru, Kab. Dharmasraya
Email : gonedri03@gmail.com
No Hp : 082219982385
Nama Orang Tua
Ayah : Edi Sucipto
Ibu : Rona
Anak Ke /dari : 2 / dari 4 Bersaudara
Riwayat Pendidikan : 1. 2009-2012 : SD N 03 Koto Baru
: 2. 2012-2015 : MTsN Dharmasraya
: 3. 2015-2018 : SMAN 2 Koto Baru
: 4. 2018-2022 : UIN Mahmud Yunus Batusangkar
Pencapaian : 1. Pengurus Himpunan Mahasiswa Program Studi Fisika Periode 2019-2020
: 2. Pengurus Himpunan Seni di Bidang Paduan Suara Periode 2019

Motto:

“Bersyukur dan Berterimakasih terhadap pencapaian diri sendiri”

HALAMAN PERSEMBAHAN



Alhamdulillah, dengan Ridho Allah SWT

SKRIPSI

Sebuah kumpulan kertas yang disusun rapi dan sistematis sebagai tugas akhir seorang mahasiswa yang berjuang menjadi seorang sarjana. Sebuah karya yang sangat berarti menjadi sejarah hidup dan kumpulan cerita yang akan diteruskan kepada anak cucu kedepannya.

Sebuah tulisan yang menampung jerih payah dan keringat sebagai pengorbanan dalam pengembangannya.

Melewati berbagai rintangan dan menuntaskan segala syarat dengan langkah yang diiringi do'a kupersembahkan kumpulan halaman yang penuh dengan ketikan ini

untuk

Keluargaku tercinta, Ayah tersayang Edi Sucipto, Ibu tercinta Rona, serta Kakak Edri Buping dan adik yang akan selalu dijaga Nia Ramadani dan M.Pajar Nurdin dan seluruh keluarga besar.

Seluruh insan yang telah berperan dalam menghasilkan karya ini.

Terimakasih banyak atas segala bentuk kesabaran, materi, bantuan, support dan arahan yang telah diberikan.

Seluruh rekan-rekan dari keluarga besar Jurusan Tadris Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Mahmud Yunus Batusangkar
Seluruh rekan-rekan seperjuangan di Tadris Fisika 2018 meliputi Iwal, Ziyad, Isra, Ayu, Feni, Mira, Dila, Weri, Amin, Nadia, Sri, Rani, Fauzia, Asna, Rahmi, Viena, Vira, Sali, Leni, Irma, Sukma, Andika, Nova, Riah, Oka, Kak Cesi, Nora, Mela, Mida, Nisa, dan Chen.

Melalui karya ini terucap kata terima kasih dan doa semoga segala bentuk partisipasi menjadi sebuah amal. Aamiin

Telah lahir sebuah Skripsi lewat kata persembahan

"Dunia sangat luas, Akhirat benar-benar sangat luas
maka jangan berhenti melangkah untuk sesuatu yang baik"

ABSTRAK

EDRIGON, NIM 1830107007, Judul Skripsi: “PENGEMBANGAN E-LKPD FISIKA BERBASIS *DISCOVERY BASED LEARNING* MENGGUNAKAN *LIVE WORKSHEETS* PADA MATERI ALAT OPTIK DI SMA”. Jurusan Tadris Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Mahmud Yunus Batusangkar 2022.

LKPD cetak merupakan salah satu panduan yang dipakai dalam proses pembelajaran. Namun sebagai panduan belajar, LKPD cetak dalam penyajiannya kurang dapat memotivasi peserta didik dalam penerapannya. Kekurangan LKPD cetak ini dapat dilengkapi pada E-LKPD, hal ini yang mendorong peneliti untuk mengembangkan E-LKPD Berbasis *Discovery Based Learning* Menggunakan *Live Worksheets* pada Materi Alat Optik Fisika SMA. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui validitas dan praktikalitas dari E-LKPD yang telah dikembangkan.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model pengembangan ADDIE (*analysis, design, develop, implementation, evaluation*). Pada penelitian ini dilakukan uji terbatas pada satu kelas untuk melihat kepraktisan E-LKPD. Teknik pengumpulan data didapat melalui validasi LKPD dan pengisian lembar angket respon praktikalitas guru dan peserta didik. E-LKPD divalidasi oleh 3 orang validator yaitu 2 orang dosen ahli dan 1 orang guru. Sedangkan pada proses praktikalitas E-LKPD diuji cobakan secara terbatas pada 2 orang guru dan 18 orang peserta didik kelas XI IPA di MAN 1 Kota Padang Panjang. Hasil penelitian dan pembahasan dapat menggambarkan kualitas produk yang peneliti kembangkan.

Hasil penelitian dari kegiatan penerapan E-LKPD Fisika menggunakan *Live Worksheets* berbasis *Discovery Based Learning* dapat dikemukakan sebagai berikut : (1) Hasil validasi E-LKPD memiliki persentase 83,05% dengan kategori sangat valid (2) Hasil angket respon guru terhadap praktikalitas E-LKPD fisika didapat kategori sangat praktis dengan persentase 90,88%. (3) Hasil uji coba terbatas diuji cobakan pada 18 orang peserta didik kelas XI IPA MAN 1 Kota Padang Panjang dengan hasil persentase 80,02% dengan kriteria praktis.

Kata kunci: E-LKPD, *Live Worksheets*, *Discovery Based Learning*, Alat Optik

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur kita ucapkan atas kehadiran Allah SWT, yang senantiasa mencurahkan segala nikmat, rahmat, hidayah dan inayahnya sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengembangan E-LKPD Fisika Berbasis *Discovery Based Learning* Menggunakan *Live Worksheets* Pada Materi Alat Optik Di SMA”**. Shalawat dan salam juga dipesankan kepada Allah SWT semoga disampaikan ke arwah Nabi Muhammad SAW.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi agar memperoleh gelas sarjana (S.Pd) bagi mahasiswa S-1 Program Studi Tadris Fisika Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan di Universitas Islam Negeri Mahmud Yunus Batusangkar.

Skripsi ini dapat terselesaikan dengan bantuan dari berbagai pihak, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada orang-orang yang terlibat dalam membimbing dan memberi arahan dalam penulisan skripsi ini. Pertama terimakasih kepada orang tua yaitu Ibunda Rona dan Ayah Edi Sucipto serta keluarga yang telah mendo'akan kelancaran penulis dalam menempuh pendidikan. Dalam hal ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Marjoni Imamora, M.Sc selaku Rektor UIN Mahmud Yunus Batusangkar dan Penguji Munaqasyah peneliti yang telah memberikan izin dan fasilitas untuk penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Adripen, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Mahmud Yunus Batusangkar beserta seluruh staf akademik atas segala pelayanan yang diberikan kepada penulis.

3. Bapak dan Ibu Dosen yang senantiasa ikhlas memberikan ilmu selama proses perkuliahan, semoga selalu dalam keadaan sehat dalam menyebarkan ilmunya.
4. Ibu Sri Maiyena, M.Sc selaku ketua jurusan Tadris Fisika UIN Mahmud Yunus Batusangkar yang telah memberikan arahan dalam penulisan Skripsi ini.
5. Ibu Novia Lizelwati, S.Pd., M.Pfis selaku dosen pembimbing akademik dan dosen pembimbing penulisan skripsi yang telah berkenan memberikan tambahan ilmu, bimbingan dan solusi setiap permasalahan atas kesulitan dalam penulisan Skripsi.
6. Ibu Artha Nesa Chandra, M.Pd selaku penguji munaqasyah yang telah memberikan saran dan masukan kepada peneliti untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Ibu Hadiyati Idrus, M.Sc selaku validator yang telah memberikan saran dan masukan kepada peneliti untuk menyelesaikan skripsi ini.
8. Ibu Jully Ermisa, M.Pd selaku validator yang telah memberikan saran dan masukan kepada peneliti untuk menyelesaikan skripsi ini.
9. Bapak Rahma Joni, M.Si selaku validator yang telah memberikan saran dan masukan kepada peneliti untuk menyelesaikan skripsi ini.
10. Ibu Leni Fitrawati, S.Pd selaku validator yang telah memberikan saran dan masukan kepada peneliti untuk menyelesaikan skripsi ini.
11. Ibu Yudya Azzahri, S.Pd dan Leni asmara, S.Pd yang telah membantu dalam kegiatan untuk uji kepraktisan produk yang telah dihasilkan.
12. Siswa dan pihak sekolah MAN 1 Kota Padang Panjang yang telah berpartisipasi dalam penelitian dan memberikan izin untuk melakukan penelitian.
13. Kepada teman-teman Fisika Angkatan 2018 terimakasih atas dukungannya dalam menyelesaikan skripsi ini.

14. Terimakasih untuk diri sendiri, yang senantiasa selalu berusaha melakukan yang terbaik untuk mendapatkan hasil terbaik.

Penulisan skripsi ini masih terdapat kekeliruan di luar kemampuan penulis dan masih jauh dari kata kesempurnaan, namun penulis selalu berusaha melakukannya dengan baik. Penulis berdo'a semoga saja bantuan dan pertolongan yang diberikan dapat menjadi amal ibadah disisi Allah SWT dan dibalas dengan pahala yang setimpal, Aamiin.

Batusangkar, Agustus 2022

Edrigon
NIM. 1830107007

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I <u>P</u> ENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Rumusan Masalah	6
D. Tujuan Penelitian	6
E. Spesifikasi Produk.....	6
F. Pentingnya Pengembangan	7
G. Manfaat penelitian.....	8
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	8
I. Definisi Operasional.....	9
BAB II <u>K</u> AJIAN TEORI.....	10
A. Landasan Teori.....	10
1. Media Pembelajaran	10
2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	12
3. LKPD Elektronik Menggunakan Web: <i>Live Worksheets</i>	15
4. <i>Discovery Based Learning</i> (DBL).....	16
5. Materi Pembelajaran.....	19
6. Kerangka Berpikir	20
B. Penelitian yang Relevan.....	21
BAB III <u>M</u> ETODE PENELITIAN.....	23
A. Metode Penelitian.....	23

B. Model Pengembangan	23
C. Prosedur Pengembangan	24
D. Subjek Uji Coba	28
E. Jenis Data	28
F. Instrumen Penelitian.....	28
G. Teknik Analisis Data.....	30
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	32
A. Hasil Penelitian	32
B. Pembahasan	57
C. Keterbatasan Penelitian	70
BAB V PENUTUP.....	71
A. Kesimpulan.....	71
B. Implikasi.....	71
C. Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	73

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	: Hasil Ulangan Harian Materi Optik dan Alat Optik Kelas XI IPA di MAN 1 Kota Padang Panjang.....	3
Tabel 3. 1	: Kisi-kisi Indikator Lembar Validasi Produk.....	29
Tabel 3. 2	: Kisi-kisi Indikator Lembar Validasi Angket Respon Guru dan Siswa	29
Tabel 3. 3	: Kisi-kisi Lembar Angket Praktikalitas.....	30
Tabel 3. 8	: Kategori Validasi LKPD Elektronik.....	30
Tabel 3. 9	: Kategori Praktikalitas LKPD Elektronik	31
Tabel 4. 1	: Garis Besar Program Media (GBPM) E-LKPD Berbasis DBL.....	35
Tabel 4. 2	: <i>Story Board</i> E-LKPD Berbasis DBL Sub Bab 1	37
Tabel 4. 3	: <i>Story Board</i> E-LKPD Berbasis DBL Sub Bab 2	38
Tabel 4. 4	: <i>Story Board</i> E-LKPD Berbasis DBL Sub Bab 3	40
Tabel 4. 5	: Hasil Validasi Lembar Validitas Ahli Materi E-LKPD Berbasis DBL	48
Tabel 4. 6	: Hasil Validasi Lembar Validitas Ahli Media E-LKPD Berbasis DBL	48
Tabel 4. 7	: Hasil Validasi Lembar Angket Respon Guru dan Peserta didik.....	49
Tabel 4. 8	: Hasil Validasi Keseluruhan dari E-LKPD Berbasis <i>Discovery Based Learning</i> Menggunakan <i>Live Worksheets</i>	49
Tabel 4. 9	: Hasil Praktikalitas Guru Untuk Masing-masing Aspek dari E-LKPD Berbasis <i>Discovery Based Learning</i> Menggunakan <i>Live Worksheets</i>	55
Tabel 4. 10	: Hasil Praktikalitas Peserta Didik Untuk Masing-masing Aspek dari E-LKPD Fisika Berbasis <i>Discovery Based Learning</i>	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1	: Prosedur Pengembangan	24
Gambar 4. 1	: <i>Flowchart</i> E-LKPD Berbasis DBL	36
Gambar 4. 2	: Pengeditan Menggunakan <i>Canva.com</i>	42
Gambar 4. 3	: LKPD dalam bentuk PDF	43
Gambar 4. 4	: Web : <i>Live Worksheets.com</i>	43
Gambar 4. 5	: Register Pengguna sebagai Guru	44
Gambar 4. 6	: Pengeditan Fitur <i>Live Worksheets</i>	44
Gambar 4. 7	: Simpan Sebagai Pengguna Guru	45
Gambar 4. 8	: Identitas E-LKPD	45
Gambar 4. 9	: Identitas Penyebaran E-LKPD dalam Penerapannya	46
Gambar 4. 10	: <i>Background</i> sebelum revisi	51
Gambar 4. 11	: <i>Background</i> setelah Revisi	51
Gambar 4. 12	: Sebelum perbaikan	52
Gambar 4. 13	: Setelah Perbaikan	52
Gambar 4. 14	: Penggunaan gambar sebelum perbaikan	53
Gambar 4. 15	: Penggunaan gambar setelah perbaikan	53
Gambar 4. 16	: Penggunaan judul sebelum perbaikan	54
Gambar 4. 17	: Penggunaan judul setelah perbaikan	54
Gambar 4. 18	: Grafik Hasil Validasi E-LKPD Berbasis DBL Menggunakan <i>Live Worksheets</i>	62
Gambar 4. 19	: Grafik Hasil Praktikalitas Guru dari E-LKPD Berbasis DBL Menggunakan <i>Live Worksheets</i>	65
Gambar 4. 20	: Grafik Hasil Praktikalitas Peserta Didik dari E-LKPD Berbasis DBL Menggunakan <i>Live Worksheets</i>	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	: Nama Peserta Didik	78
Lampiran II	: E-LKPD Berbasis <i>Discovery Based Learning</i>	80
Lampiran III	: Lembar Vaidasi Ahli Materi.....	87
Lampiran IV	: Lembar Validasi Ahli Media.....	93
Lampiran V	: Lembar Praktikalitas Pendidik	100
Lampiran VI	: Lembar Praktikalitas Pserta Didik	106
Lampiran VII	: Nama-nama Validator	112
Lampiran VIII	: Hasil Validasi Ahli Materi dan Media Produk E-LKPD.....	113
Lampiran IX	: Hasil Praktikalitas Guru dan Peserta Didik E-LKPD.....	116
Lampiran X	: Hasil Validator 1.....	120
Lampiran XI	: Hasil Validator 2	138
Lampiran XII	: Hasil Validator 3	153
Lampiran XIII	: Hasil Praktikalitas Pendidik	173
Lampiran XIV	: Hasil Praktikalitas Peserta Didik.....	174
Lampiran XV	: Surat Izin Penelitian.....	175
Lampiran XVI	: Dokumentasi.....	177
Lampiran XVII	: Hasil Angket Peserta Didik.....	179
Lampiran XVIII	: Kompetensi Dasar dan Indikator Pembelajaran	188

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di zaman modern ini, pendidikan menjadi hal penting dalam kehidupan manusia. Pendidikan berperan dalam meningkatkan kualitas suatu bangsa. Menanggapi hal ini, pendidikan harus sadar terhadap perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, sehingga dapat menciptakan perubahan yang inovatif, kreatif, dan dapat meningkatkan cara berpikir kritis dalam memecahkan suatu masalah. Pemanfaatan teknologi diharapkan dapat membantu menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang terjadi dalam dunia pendidikan. Tenaga pendidik berperan wajib dalam menghasilkan proses pembelajaran yang efektif, sehingga peserta didik dapat meningkatkan potensi yang mereka miliki.

Pembelajaran abad 21 menuntut penyusunan perangkat pembelajaran yang berorientasi pada kebutuhan keterampilan abad 21 yang akan dicapai. Prioritas utama dalam menghasilkan sumber daya yang kompeten adalah meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan. Upaya pemerintah dalam menanggapi hal ini adalah membuat kebijakan baru terkait kurikulum yang dinamakan dengan kurikulum merdeka (Silvi Yulia Sari, 2020, hal. 191). Kurikulum merdeka belajar dapat menggunakan metode belajar yang dilaksanakan di ruang kelas menjadi pembelajaran di luar kelas sesuai dengan kebutuhan dan karakter peserta didik. Implementasi penggunaan kurikulum ini dapat dilihat jika peserta didik tidak dapat memahami materi yang disajikan pada sesi tatap muka, peserta didik dapat melakukan mentoring kepada guru melalui secara *online*. Sehingga peserta didik tidak terhambat dalam meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan yang menghasilkan peserta didik yang kompeten dalam menangani berbagai permasalahan pendidikan.

Berbagai permasalahan dapat terjadi dalam dunia pendidikan yang dapat menghambat proses belajar, salah satunya penyebaran virus yang mengubah sistem pembelajaran di dunia pendidikan. Pada kondisi ini, tenaga

pendidik berperan dalam menciptakan suatu inovasi dalam proses belajar sehingga peserta didik tertarik dalam mengikuti pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang telah direncanakan dapat tercapai dengan baik. Pada kondisi ini, media adalah segala sesuatu cara atau wadah memberikan informasi dari sumber ke penerima agar bisa merangsang pola pikir dan membangunkan semangat peserta didik dalam mencapai kemauan mendapatkan ilmu pengetahuan (Suryani, Setiawan, & Putria, 2018).

Berdasarkan wawancara yang dilaksanakan peneliti bersama guru fisika di MAN 1 Kota Padang Panjang yang dilakukan, guru sebagai pendidik harus bisa memanfaatkan teknologi dalam proses pembelajaran. Pemanfaatan teknologi ini hendaknya dapat membantu guru dalam pekerjaannya, memudahkan peserta didik dalam proses belajar, dan bisa membantu guru menanggapi berbagai permasalahan yang terjadi dalam pendidikan. Contohnya proses pembelajaran fisika selama pandemi yang dilakukan secara *blended learning*.

Pada proses pembelajaran secara daring, guru dituntut menggunakan media dalam melaksanakan pembelajaran. Guru sebagai pendidik selalu berupaya menyikapi berbagai permasalahan yang ada, menanggapi hal ini *whatsapp* menjadi media alternatif yang sering dipakai guru. Melalui *whatsapp*, pembelajaran dilaksanakan dengan mengirim bahan ajar kemudian dilanjutkan dengan pemberian tugas dalam suatu grup kelas. Peserta didik mengerjakan tugas di rumah dan dikirim dalam bentuk foto, selanjutnya dikirim ke *whatsapp* pribadi guru, dan guru mengoreksi satu persatu tugas tersebut. Menanggapi permasalahan ini, guru sebagai pendidik hendaknya menciptakan media pembelajaran yang dapat membantu proses belajar peserta didik dan membantu guru dalam pekerjaannya. Pemanfaatan media ini dapat dipakai pada proses pembelajaran luring maupun daring sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung dengan baik.

Dampak dari berbagai permasalahan yang dirasakan, tentunya akan berpengaruh pada hasil pembelajaran seperti ulangan harian peserta didik yang tidak mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). KKM yang

diterapkan pada kelas XI di sekolah MAN 1 Kota Padang Panjang adalah 76. Hal ini dapat dilihat dari hasil Ulangan Harian peserta didik kelas XI IPA Semester II T.A 2020/2021 di MAN 1 Kota Padang Panjang materi Alat Optik pada Tabel 1.1

Tabel 1.1 Hasil Ulangan Harian Materi Alat Optik Kelas XI IPA di MAN 1 Kota Padang Panjang

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik	KKM	Rata-Rata	Persentase Ketuntasan (%)	
					Tuntas	Tidak Tuntas
1.	XI IPA 1	29	76	74,2	48,5	52
2.	XI IPA 2	31	76	73,2	38	62

(Sumber: Guru Fisika Kelas XI IPA MAN 1 Kota Padang Panjang)

Berdasarkan dari hasil nilai ulangan harian materi optik dan alat optik terlihat kemampuan peserta didik secara kognitif masih *relatif* rendah. Terlihat persentase ketuntasan peserta didik di semua kelas masih di bawah 50%, karena kurang maksimalnya pemanfaatan media yang ada, dan kurang tepatnya pemilihan media pembelajaran dengan materi yang akan digunakan.

Menanggapi permasalahan tersebut, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dapat dijadikan sebagai media pembelajaran yang efektif digunakan. LKPD merupakan panduan yang dipakai peserta didik dalam memecahkan suatu konsep atau masalah. Pembelajaran menggunakan LKPD diharapkan mendorong peserta didik lebih aktif dan berpikir kritis dalam memecahkan permasalahan ilmu fisika. LKPD cetak yang biasa digunakan kurang efektif dalam metode pembelajaran daring. LKPD yang bisa digunakan dalam pembelajaran daring adalah LKPD berbasis *online* atau LKPD elektronik.

Live Worksheets adalah salah satu *platform* yang tersedia di *google* yang bisa menyikapi dari permasalahan yang ada. *Live Worksheets* merupakan media elektronik yang berisikan teks, gambar, animasi, dan video pembelajaran yang efektif sehingga siswa merasa tertarik dalam

penggunaanya. E-LKPD diartikan sebagai media pembelajaran yang dirancang secara *online* dengan bahan ajar dan langkah kerja yang sistematis agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. LKPD elektronik ini bermanfaat dalam menyikapi pembelajaran secara *online* dengan desain lebih menarik dari LKPD cetak.

Pembelajaran fisika tidak hanya sebagai pembelajaran yang dituntut untuk menguasai suatu ilmu pengetahuan yang berbentuk fakta, konsep, serta berbagai prinsip saja. Namun lebih jauh dari itu fisika juga merupakan suatu proses yang berbentuk penyelidikan dan juga temuan-temuan tentang suatu ilmu pengetahuan. Seharusnya pendidikan fisika bisa memberikan suatu pengalaman secara langsung pada peserta didik untuk melakukan konstruksi serta dapat paham mengenai suatu konsep yang diajarkan. Dengan demikian peserta didik dapat meningkatkan keterampilan serta dapat dengan sendiri menemukan suatu konsep dengan makna dan juga langsung mengaplikasikannya pada lingkungan sekitarnya.

Materi yang dipakai dalam penelitian ini adalah materi alat optik. Materi ini diambil karena pokok antar sub bab saling berkaitan dan tersusun secara sistematis, sehingga memerlukan pemahaman lebih dalam dan waktu tambahan diluar jam pembelajaran dalam mempelajarinya. Penerapan E-LKPD menggunakan *live worksheets* ini memiliki manfaat berupa: (1) Materi pembelajaran berupa video yang diupload melalui fitur *live worksheets*, (2) Persoalan-persoalan yang dapat diselesaikan peserta didik untuk meningkatkan kemandirian peserta didik sesuai tuntutan kurikulum. LKPD menjadi media pembelajaran yang dapat dikembangkan dengan memanfaatkan teknologi, sehingga menghasilkan media alternatif dalam pembelajaran. Penggunaan E-LKPD dengan memakai *Live Worksheets* ini dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan pemahaman materi dengan baik dengan memakai model pembelajaran yang tepat, sehingga kemampuan berpikir peserta didik dapat meningkat.

Dalam proses pembelajaran, penggunaan model pembelajaran yang tepat menjadi hal penting agar proses pembelajaran terarah dan menjadi

langkah pembelajaran yang dapat diikuti oleh peserta didik dalam proses belajar. Model *Discovery Based Learning* (DBL) merupakan salah satu model yang melatih dan mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik. Model DBL adalah strategi belajar mengajar yang disediakan guru tidak dalam bentuk final, namun memberi peluang dan menekankan peserta didik untuk mencari dan menemukan secara mandiri konsep yang sedang dipelajari (Widarko, 2009). Dapat diartikan, model ini memberikan pengalaman langsung yang dapat merangsang peserta didik terlibat aktif dalam belajar, dan guru hanya berperan sebagai pembimbing dalam proses pembelajaran.

Penelitian Miftahul Hayati (2021), dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Discovery Based Learning* dilengkapi Soal HOTS” penelitian ini didasari pada kenyataan lapangan bahwa belum tersedianya pengembangan bahan ajar fisika yang dapat digunakan peserta didik dalam kegiatan mencari dan menemukan konsep serta kemampuan peserta didik yang rendah dalam menganalisis suatu soal. Kesimpulan yang didapat pada penelitian ini adalah respon positif terhadap LKPD fisika berbasis DBL dilengkapi soal HOTS yang valid dan praktis untuk dipakai dalam proses belajar. Penelitian Yanti Maryanti, (2021) dengan judul “Rancang Bangun *Live Worksheets* Berbasis Kecerdasan Majemuk pada Materi Getaran Harmonik Sederhana”, menjelaskan salah satu upaya dengan mengakomodasikan kecerdasan majemuk adalah dengan menggunakan LKPD berbasis kecerdasan majemuk menggunakan *Live Worksheets*. Kesimpulan yang didapat adalah respon positif terhadap LKPD yang mampu mengakomodasikan kecerdasan majemuk peserta didik dan dapat digunakan dalam pembelajaran. Berdasarkan penelitian ini, pengembangan E-LKPD berbasis DBL menggunakan *live worksheets* baik digunakan dalam pembelajaran dengan sistem daring maupun luring.

Dari penjelasan tersebut, peneliti terdorong untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang “**Pengembangan E-LKPD Fisika Berbasis *Discovery Based Learning* Menggunakan *Live Worksheets* Pada Materi Alat Optik Di SMA**”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka yang menjadi latar identifikasi permasalahan adalah:

1. Pendidikan harus sadar akan pemanfaatan teknologi dalam dunia pendidikan.
2. Penggunaan kurikulum merdeka belajar dalam meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan.
3. Tenaga pendidik berperan wajib dalam menciptakan inovasi dalam menangani berbagai permasalahan pendidikan.
4. Kurang tepatnya penggunaan media pembelajaran dalam pembelajaran.
5. Pemanfaatan media pembelajaran *online* dalam proses pembelajaran.
6. Pembelajaran fisika dianggap sulit karena berisi teori sulit dan rumus yang berbelit.

C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Bagaimana validitas dari E-LKPD Fisika berbasis *Discovery Based Learning* menggunakan *Live Worksheets* pada materi Alat Optik di SMA?
2. Bagaimana praktikalitas dari E-LKPD Fisika berbasis *Discovery Based Learning* menggunakan *Live Worksheets* pada materi Alat Optik di SMA?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan E-LKPD Fisika berbasis *Discovery Based Learning* menggunakan *Live Worksheets* yang valid dan praktis digunakan untuk kelas XI MAN 1 Kota Padang Panjang.

E. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang akan dikembangkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Produk ini berupa *website* yang terkoneksi dengan internet.

2. E-LKPD ini berupa link yang berasal dari *platform live worksheets*. Terdapat 3 link LKPD yang sesuai dengan banyak sub bab materi yang dipelajari.
3. E-LKPD ini didesain dengan bagian berupa:
 - a) Cover
 - b) Kata pengantar
 - c) KD, KI dan Indikator
 - d) Materi pelajaran
 - e) Lembar kerja dengan pendekatan DBL
 - f) Evaluasi
4. Terdapat 3 sub bab materi pelajaran, yaitu Sub bab I yaitu Mata, Kacamata dan Kamera, sub bab II yaitu Lup, Mikroskop dan Periskop, sub bab III yaitu Teropong.
5. Pada link sub bab pertama pada bagian lembar kerja, peserta didik diberikan suatu percobaan yang memuat sintak-sintak DBL yaitu *stimulation, problem statement, data collection, data processing, verification, dan generalization*.
6. Materi pelajaran tidak disajikan secara langsung, namun akan diberikan gambar atau video yang berkaitan pada materi sebagai pemahaman materi, sehingga menuntut peserta didik mencari dan menemukan konsep secara mandiri.
7. Bagian akhir dari LKPD, peserta didik akan diberikan soal evaluasi dalam bentuk objektif sebagai bentuk pemahaman dan penguasaan materi yang telah dipelajari.

F. Pentingnya Pengembangan

Penelitian ini penting dilakukan karena terdapat berbagai permasalahan yang terjadi dalam dunia pendidikan yang dapat mengganggu proses pembelajaran. Menanggapi hal ini guru bertanggung jawab dalam menciptakan suatu inovasi agar proses belajar peserta didik dapat terlaksana dengan baik. Pengembangan E-LKPD ini diharapkan dapat menjadi salah

satu bahan ajar yang dapat dipakai pada sistem daring maupun luring sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik.

G. Manfaat penelitian

Pengembangan E-LKPD Fisika berbasis *Discovery Based Learning* menggunakan *Live Worksheet* ini bermanfaat diantaranya:

1. Bagi Peneliti

Dengan adanya penelitian ini, peneliti bisa menambah wawasan dan pengalaman media yang dikembangkan ini, dan juga menjadi salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana Strata Satu (S1) di Universitas Islam Negeri (UIN) Mahmud Yunus Batusangkar.

2. Bagi Peserta Didik

Dalam pembelajaran fisika, peserta didik ditekankan pada proses pengetahuan dan pemahaman konsep. Menanggapi hal ini, LKPD fisika penting dikembangkan dengan merancang E-LKPD berbasis model DBL yang dapat membantu peserta didik dalam proses pembelajaran dan menunjang pembelajaran secara daring maupun luring.

3. Bagi Guru

Bagi guru media pembelajaran yang dihasilkan dapat menjadi salah satu bahan ajar yang dapat meningkatkan mutu dan dapat mempermudah guru dalam pekerjaannya.

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan panduan untuk mempelajari suatu konsep dalam memecahkan suatu permasalahan. Penggunaan LKPD ini melibatkan peserta didik lebih aktif, kreatif dan kritis dalam pemecahan masalah. Pada masa sekarang pembelajaran dilakukan dengan berbagai metode seperti *blended learning* yang dilakukan dengan ketentuannya. Pada sistem pembelajaran seperti ini, LKPD cetak kurang efektif digunakan, sehingga diperlukannya LKPD yang bisa digunakan oleh guru dalam pembelajaran secara daring.

Menjawab dari berbagai permasalahan pembelajaran secara daring, hendaknya E-LKPD fisika menggunakan *Live Worksheets* dapat memberikan solusi agar cara berpikir peserta didik dapat meningkat dan hasil belajar mengalami peningkatan.

2. Keterbatasan Pengembangan

Dalam penelitian ini materi fisika tidak mencakup semua materi pada tingkat kelas XI, penelitian ini hanya berfokus pada materi alat optik sehingga materi lain belum tersedia.

I. Definisi Operasional

Dalam memahami penelitian ini lebih lanjut, istilah-istilah pada penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengembangan merupakan penelitian dengan menciptakan atau menghasilkan suatu produk yang efektif dalam penerapannya.
2. E-LKPD adalah lembar kerja peserta didik yang dikerjakan secara digital atau *online* yang dilakukan secara sistematis yang dapat membantu peserta didik dalam memahami materi.
3. LKPD merupakan salah satu bahan ajar yang dijadikan pedoman peserta didik dalam memecahkan suatu permasalahan atau konsep dalam pembelajaran.
4. *Discovery Based Learning* adalah suatu pendekatan yang menuntut peserta didik lebih aktif. Pendekatan ini memberi peluang kepada peserta didik dalam menemukan konsep dan memecahkan masalah secara mandiri namun tetap dibawah pengawasan guru. Sintak dalam model ini adalah *stimulation, problem statement, data collection, verification, generalization*.
5. *Live Worksheets* adalah salah satu *platform online* yang disediakan oleh *google* yang memiliki fitur-fitur yang menunjang dalam menghasilkan E-LKPD yang menarik dan inovatif.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Landasan Teori

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Media dalam bahasa latin merupakan jamak dari kata medium yang mengandung makna perantara atau pengantar. Media dapat diartikan sebagai alur penyampaian informasi (Zain & Pratiwi, 2021, hal. 76). Menurut Aqib (2010) media pembelajaran merupakan wadah menyalurkan pesan, merangsang pikiran, perasaan, dan kemauan siswa sehingga dapat membantu kegiatan belajar siswa. Jadi media pembelajaran merupakan wadah penyalur yang digunakan siswa sebagai panduan belajar yang menciptakan pembelajaran kondusif, efisien, dan efektif.

Menurut Wina Sanjaya, media digunakan dalam berbagai kegiatan, seperti media pesan sebagai bentuk penyampaian pesan, media pendidikan dalam bentuk media yang digunakan dalam ruang lingkup pendidikan (Sanjaya, 2011, hal. 163). Dina Indriana mengartikan bahwa media merupakan alat bantu yang dipakai dalam proses belajar yang bermanfaat bagi siswa sebagai penyalur informasi (Indriana, 2011, hal. 15). Jadi, media pembelajaran merupakan alat bantu yang dipakai dalam proses belajar yang bermanfaat sebagai penyalur informasi ke penerima pesan.

b. Manfaat Media Pembelajaran

Penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar dapat memudahkan siswa dalam menerima dan memahami materi dari guru. Terdapat 8 manfaat penggunaannya dalam proses belajar, yaitu: 1) materi tersampaikan dengan baik, 2) menghasilkan pembelajaran yang menarik, 3) pembelajaran terlaksana secara interaktif, 4) hemat dalam penggunaan waktu, 5) kualitas belajar siswa meningkat, 6) proses belajar bisa terlaksana kapanpun, 7) meningkatkan sikap positif siswa

terhadap belajar, 8) guru lebih produktif dan aktif (Sunardi, Sahputra, & Hidayah, 2021, hal. 30). Berkenaan dengan manfaat ini, media menjadi alat bantu dalam peningkatan minat belajar siswa sehingga memudahkan siswa dalam memahami konsep abstrak sesuai dengan taraf kemampuan berpikir siswa.

c. Fungsi Media Pembelajaran

Pemilihan media dalam proses belajar sangat penting agar materi yang dipelajari bermakna dengan baik. Menurut Wina dalam Nurrita terdapat beberapa fungsi media pembelajaran:

- 1) Fungsi komunikatif, yaitu memudahkan dalam komunikasi.
- 2) Fungsi motivasi, yaitu siswa mudah dalam mempelajari suatu konsep sehingga minat dan motivasi siswa meningkat.
- 3) Fungsi kebermaknaan, yaitu meningkatkan kemampuan siswa dalam menganalisis suatu konsep
- 4) Fungsi penyamaan persepsi, yaitu dapat menyamakan pemahaman siswa dan guru dalam suatu informasi.
- 5) Fungsi individualitas, yaitu kesesuaian media dengan kebutuhan individu siswa dengan minat dan gaya belajar yang berbeda (Nurrita, 2018, hal. 176).

Berdasarkan fungsi tersebut dapat disimpulkan fungsi media dalam pembelajaran adalah untuk memudahkan guru dan siswa dalam kegiatan belajar sehingga dapat meningkatkan minat siswa dalam mempelajari suatu konsep dan kemampuan siswa dapat meningkat dalam belajar.

d. Klasifikasi Media Pembelajaran

Terdapat berbagai macam media yang dapat digunakan guru dalam pembelajaran. Guru dalam pemilihan media harus menyesuaikan dengan kebutuhan siswa dalam proses belajar. Klasifikasi media secara umum dapat dikelompokkan sebagai berikut:

- 1) Media auditif, yaitu menggunakan suara saja dalam penggunaannya seperti *tape recorder*.

- 2) Media audio yang mengandalkan kemampuan suara seperti radio dan kaset
- 3) Media visual yang memperlihatkan gambar diam dalam penggunaannya seperti lukisan.
- 4) Media audiovisual, yaitu media yang menampilkan gambar beserta suara seperti film (Nurrita, 2018, hal. 180).

Berdasarkan penjelasan tersebut, terdapat beberapa jenis media yang digunakan guru dalam proses pembelajaran sehingga proses belajar terlaksana dengan baik dan penggunaan media sesuai dengan kebutuhan siswa dan materi.

2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

a. Pengertian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah lembar kerja menemukan konsep berdasarkan teori maupun penyelidikan untuk melatih keterampilan berpikir dalam menyelesaikan indikator pembelajaran yang akan dicapai (Muhammad Firdaus, 2018). LKPD bermanfaat bagi guru dalam mengarahkan siswa untuk memecahkan konsep secara mandiri atau kelompok melalui penyelidikan.

LKPD merupakan instrumen perangkat pembelajaran yang diharapkan guru tidak hanya mengingat fakta dan kejadian, namun meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa dalam menemukan konsep sendiri serta kemampuan berpikir dalam meningkatkan hasil belajar siswa. LKPD adalah bahan ajar cetak dalam bentuk lembaran kertas yang memuat konsep dan petunjuk dalam pengerjaan tugas oleh siswa sesuai dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai (Prastowo, 2012, hal. 204). Sehingga LKPD diartikan sebagai media pembelajaran yang dapat melatih kemampuan berpikir siswa dalam menemukan sendiri konsep sehingga dapat mencapai indikator pembelajaran dan hasil pembelajaran yang meningkat.

b. Tujuan dan Manfaat LKPD

1) Tujuan LKPD

Menurut Andi Prastowo (2012, hal. 206) terdapat 4 tujuan pembentukan LKPD yaitu: a) siswa mudah dalam memahami materi, b) meningkatnya penguasaan diri peserta didik terhadap materi melalui penugasan atau latihan, c) kemandirian siswa terlatih dalam belajar, d) memudahkan tugas guru. Jadi tujuan dari penyusunan LKPD adalah untuk memudahkan kegiatan pembelajaran dan menjadi bahan ajar yang efektif dan membantu siswa dalam pemahaman materi dan dapat membantu guru dalam pekerjaannya.

2) Manfaat LKPD

Manfaat LKPD dalam proses belajar diantaranya, a) meningkatkan motivasi dan minat, b) peserta didik lebih memahami materi pembelajaran, c) efisien dan tidak merasa bosan karena pemakaian metode pembelajaran yang bervariasi (Nuraini, 2018). Jadi manfaat LKPD adalah memudahkan peserta didik dalam memahami materi dan minat serta keaktifan belajar dapat meningkat, sehingga tujuan pembelajaran tercapai dengan baik.

c. Unsur-Unsur LKPD

Berdasarkan strukturnya, terdapat 6 unsur utama LKPD yaitu: 1) judul, 2) petunjuk belajar, 3) KD, 4) informasi pendukung, 5) langkah kerja, 6) penilaian. Jika dilihat dari segi formatnya, terdapat 8 unsur LKPD yaitu: 1) judul, 2) KD, 3) waktu, 4) alat/bahan, 5) informasi singkat, 6) langkah kerja, 7) tugas/latihan, 8) laporan yang diselesaikan peserta didik (Prastowo, 2012, hal. 207-208). Dengan mengamati unsur-unsur LKPD tersebut, guru dapat menciptakan LKPD yang dapat digunakan dengan baik oleh siswa dalam pembelajaran.

d. Syarat LKPD

Menurut Damodjo dan Kaligis dalam Nuraini (2018) mengungkapkan terdapat 2 syarat dalam pembuatan LKPD diantaranya:

a) Syarat Didaktik

Syarat didaktik penyusunan LKPD diantaranya, a) mengetahui kompetensi setiap individu peserta didik, b) menekankan fungsi LKPD sebagai panduan dan memecahkan suatu konsep, c) memuat berbagai media yang merangsang proses belajar, d) menumbuhkan dan mengarahkan kemampuan peserta didik kearah yang lebih baik, e) menyesuaikan dengan pengembangan potensis siswa (Nuraini, 2018, hal. 26-27). Berdasarkan syarat didaktik diatas dapat disimpulkan syarat LKPD yang baik adalah pengembangan LKPD yang dilakukan dapat merangsang peserta didik dalam proses pembelajaran sehingga menumbuhkan kemampuan proses mencari dan menemukan solusi suatu konsep pembelajaran.

b) Syarat Konstruksi

Pembuatan LKPD berdasarkan syarat ini meliputi: (1) Penggunaan bahasa yang sesuai, (2) Pemakaian kalimat jelas, (3) sistematis, (4) Pertanyaan mudah dipahami dan jelas, (5) Sesuai dengan potensi siswa, (6) Memberikan ruang berpikir luas, (7) Pemilihan penggunaan kata yang tepat, (8) Dapat dipakai semua siswa, (9) Tujuan dan manfaat yang jelas. (10) Identitas yang jelas (Nuraini, 2018, hal. 27-28). Berdasarkan uraian tersebut, pembuatan LKPD harus memperhatikan struktur bahasa, kalimat, struktur penyusunan LKPD sehingga LKPD dapat digunakan oleh peserta didik yang berkemampuan rendah dan tinggi sehingga tujuan dan manfaat LKPD tersebut dapat dirasakan dengan baik.

3. LKPD Elektronik Menggunakan Web: *Live Worksheets*

Perkembangan teknologi dan informasi berdampak pada berkembangnya media pembelajaran yang digunakan, salah satunya dengan memanfaatkan perkembangan teknologi yaitu *E-learning*. *E-learning* merupakan pendekatan yang inovatif untuk dijadikan sebagai media dengan penyampaian yang baik, interaktif, dan sebagai lingkungan belajar yang memiliki berbagai kemudahan bagi siapa saja yang dapat digunakan kapan saja. *Website* merupakan media yang menyediakan berbagai fitur seperti gambar, dan video yang membantu siswa dalam memahami berbagai konsep materi. *Web* atau *Website* adalah program yang menyediakan berbagai informasi berupa data teks, gambar, audio maupun video yang dapat diakses menggunakan jaringan internet. Pada intinya *website* merupakan hasil dari rangkaian program yang tersusun secara sistematis dengan dasar pemrograman (Sutanto, 2005).

LKPD elektronik menggunakan *Live Worksheets* ini pada umumnya bersifat pertanyaan, namun untuk pemahaman awal sebelum menjawab persoalan-persoalan yang disediakan guru, peserta didik disajikan materi berupa video, audio dan rangkuman materi. Ini tentunya bertujuan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik sebelum menjawab persoalan yang ada agar mendapatkan hasil yang baik. LKPD elektronik ini memiliki kelebihan yang memungkinkan guru memberikan umpan balik kepada peserta didik. Dimana, jenis LKPD berbasis *live worksheets* ini bisa membuat guru langsung memberikan skor terhadap setiap jawaban para siswa, dan langsung ditampilkan di *platform live worksheets*.

Platform Live Worksheets dapat digunakan untuk membuat LKPD yang dapat digunakan secara *online*. Dalam penyimpanan LKPD yang telah dibuat terdapat dua pilihan, bisa disimpan dan dibagikan dalam bentuk umum atau hanya digunakan untuk kelas tertentu. Dalam proses penyimpanan ini terlebih dahulu mengisi data seperti materi, kelas, perkiraan usia, dan lain sebagainya.

4. *Discovery Based Learning*(DBL)

a. *Pengertian Discovery Based Learning* (DBL)

Discovery Based Learning menurut Widarko adalah model pembelajaran yang disediakan oleh guru dalam memberi peluang kepada siswa untuk menemukan dan mencari konsep secara mandiri. Proses yang dilaksanakan dapat memberikan dan mendorong rangsangan terhadap siswa untuk ikut serta dan berpartisipasi aktif saat belajar sehingga fungsi seorang pendidik hanya sebagai pembimbing dan fasilitator (Widarko, 2009).

Menurut Amali (2017:205) mengatakan bahwa pengertian dari DBL adalah model pembelajaran yang menuntut kepada siswa dalam proses pembelajaran. Dimana siswa dituntut lebih aktif dalam belajar. *Discovery Based Learning* adalah model pembelajaran kognitif yang menekankan guru untuk lebih kreatif dalam mewujudkan siswa belajar aktif saat pembelajaran berlangsung. Penggunaan model ini cocok digunakan dalam memecahkan masalah secara intensif di bawah pengawasan seorang guru (Hardiono & Aini, 2016). Jadi *Discovery Based learning* diartikan suatu model yang menuntut siswa untuk menemukan konsep sendiri, dimana proses ini dapat memberikan rangsangan kepada siswa untuk aktif dalam pembelajaran.

b. *Langkah-Langkah DBL*

Tahap-tahap operasional model pembelajaran DBL menurut Amali (2017:205-214) yaitu:

1. *Stimulation* (Penciptaan Stimulus)

Tahapan ini guru memperkenalkan kepada peserta didik fenomena atau gejala yang dipandang dapat membantu peserta didik menjelaskan, dan memahami kenapa fenomena itu terjadi, sampai siswa dapat menciptakan konsep berdasarkan aktivitas yang dilakukannya.

2. *Problem Statement* (Mengidentifikasi Masalah)

Peserta didik diperintahkan mengidentifikasi fenomena atau gejala yang sesuai dengan materi pelajaran. Dari rumusan masalah yang ada, peserta didik diarahkan menemukan berbagai jawaban yang sifatnya sementara serta memberikan suatu hipotesis dari setiap masalah yang dikemukakan.

3. *Data Collection* (Mengumpulkan Data)

Peserta didik diberikan kesempatan untuk mencari tahu serta membuat sebuah pembuktian dengan cara melakukan pengumpulan data disebut dengan *data collection* serta menemukan dan mencari informasi terkait permasalahan yang dikemukakan agar suatu hipotesis dapat dirumuskan. Selain itu, peserta didik dapat melakukan pencarian dari berbagai sumber baik *literature*, membaca, melakukan wawancara dan pengamatan, ataupun dengan melakukan suatu percobaan.

4. *Data Processing* (Mengolah Data)

Segala informasi hasil bacaan, *observasi*, *interview*, ditabulasi, diklasifikasi, bahkan bila perlu dihitung dengan berbagai cara serta ditafsirkan dengan tingkat kepercayaan dari apa yang telah diperoleh siswa.

5. *Verification* (Memverifikasi)

Peserta didik melakukan uji coba dengan hati-hati supaya menunjukkan valid atau tidaknya jawaban yang diperoleh dari hasil informasi dan penafsiran data yang didapatkan dengan menganalisa menggunakan hitungan *statistic deskriptif* ataupun analisa *statistic* yang kesimpulannya sesuai dengan jawaban sementara yang telah dikemukakan sebelumnya.

6. *Generalization*

Generalisasi dapat diartikan sebagai penarikan suatu kesimpulan yang akan menjadi suatu dasar dan prinsip dari hasil yang ditemukan pada suatu permasalahan. Peserta didik dibimbing

dan dibantu oleh guru untuk melakukan penarikan kesimpulan sesuai dengan hasil verifikasi yang sebelumnya telah dilakukan.

c. Keunggulan DBL

Menurut Roestiyah keunggulan pembelajaran DBL dikemukakan seperti berikut:

- 1) Model *discovery* mendorong dan membantu peserta didik dalam kesiapan, mengembangkan, memperluas wawasan untuk keterampilan dalam proses kognitif.
- 2) Model *discovery* pembelajaran dilakukan secara mandiri sehingga memori peserta didik tersimpan lebih lama.
- 3) Model *discovery* mempercepat keaktifan siswa dalam belajar.
- 4) Model *discovery* memberi ruang terhadap peserta didik untuk mengembangkan kemampuan yang dimiliki.
- 5) Model *discovery* memfokuskan cara belajar peserta didik sehingga termotivasi lebih giat belajar.
- 6) Model *discovery* menambah kepercayaan diri peserta didik dalam bermusyawarah karena peserta didik sudah dibekali pengalaman langsung.
- 7) Model *discovery* yaitu guru berperan sebagai validator sehingga pembelajaran berpusat pada peserta didik (Roestiyah, 2012).

Dari gambaran di atas keunggulan *Discovery Based Learning* memiliki keunggulan bahwa dapat mendorong keterlibatan peserta didik, merangsang keinginan minat peserta didik agar dapat mengambil peran lebih aktif dalam proses belajar. Peserta didik diharapkan dapat bersikap mandiri dan tidak bergantung pada guru selama proses belajar.

d. Kelemahan DBL

Kelemahan model pembelajaran DBL sebagai berikut:

- 1) Sebelum pembelajaran dimulai, peserta didik harus siap fisik dan mental.

- 2) Model pembelajaran ini kurang cocok digunakan pada kelas besar.
- 3) Model ini jarang digunakan guru, karena peserta didik masih terbiasa memakai model konvensional.
- 4) Model ini tidak berfokus membentuk sikap peserta didik
- 5) Model ini terkendala jika kesediaan alat/bahan kegiatan tidak terpenuhi (Roestiyah, 2012).

Dari uraian di atas kelemahan *Discovery Based Learning* diatas dapat dikemukakan bahwa bisa terjadi kebingungan peserta didik saat tidak diberikan semacam kerangka kerja, buku panduan, atau yang lainnya.

5. Materi Pembelajaran

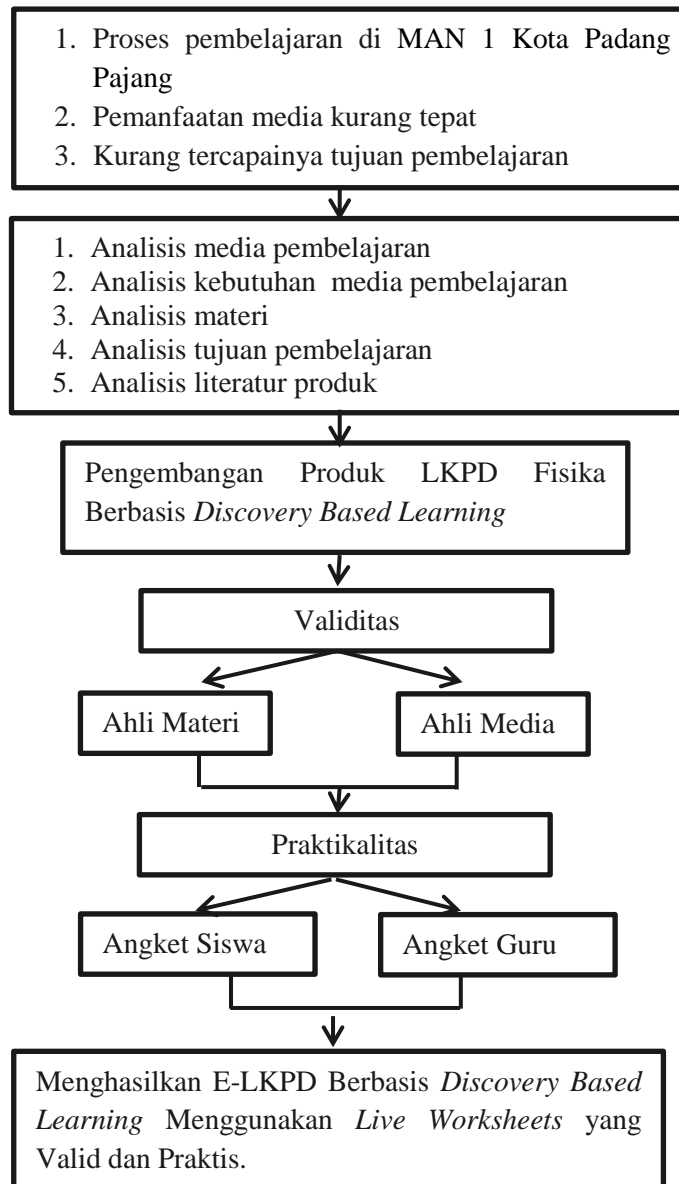
Materi pembelajaran yang diambil pada penelitian ini materi kelas XI SMA/MA semester II yaitu Alat optik dengan Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar dan Indikator Pembelajaran dapat dilihat pada **Lampiran XVIII**. Tujuan Pembelajaran materi Alat Optik dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1) Peserta didik dapat mengetahui cara kerja mata dan dapat menyelesaikan permasalahan yang terkait cacat mata dalam kehidupan melalui kegiatan pembelajaran.
- 2) Peserta didik dapat mengetahui fungsi kacamata dan cara pembentukan bayangan dari sebuah lensa melalui kegiatan penyelidikan.
- 3) Peserta didik dapat mengetahui cara kerja lup dan mampu menjelaskan definisi terkait lup melalui kegiatan pembelajaran.
- 4) Peserta didik dapat mengetahui kinerja kamera dan bagian-bagian kamera beserta fungsi dan penggunaannya dalam kehidupan.
- 5) Peserta didik diharapkan dapat mengetahui kinerja mikroskop dan menjelaskan masing-masing bagian dari mikroskop.
- 6) Peserta didik diharapkan dapat mengetahui bagian-bagian mikroskop melalui kegiatan penyelidikan.

- 7) Peserta didik dapat mengetahui macam-macam teropong melalui video pembelajaran.

6. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir pada penelitian ini digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

B. Penelitian yang Relevan

1. AN Chandra, M Hayati, "Pengembangan LKPD Fisika Kelas X Berbasis *DBL (Discovery Based Learning)* Dilengkapi Soal HOTS" penelitian ini didasari pada kenyataan lapangan bahwa belum tersedianya pengembangan bahan ajar fisika yang dapat digunakan siswa dalam kegiatan mencari dan menemukan konsep serta kemampuan siswa yang rendah dalam menganalisis suatu soal. Kesimpulan yang didapat pada penelitian ini adalah respon positif terhadap LKPD fisika berbasis DBL dilengkapi soal HOTS yang valid dan praktis dipakai dalam belajar. Berdasarkan penelitian ini, pengembangan LKPD elektronik berbasis DBL menggunakan *live worksheets* baik digunakan dalam pembelajaran sedengan sistem daring maupun luring. Persamaan penelitian ini adalah penelitian pengembangan LKPD Fisika Berbasis *Discovery Based Learning* namun yang membedakan adalah penelitian peneliti pengembangan menggunakan *live worksheets* sedangkan penelitian ini dilengkapi soal HOTS.
2. Yanti Maryanti, "Rancang bangun *Live Worksheets* berbasis Kecerdasan majemuk pada materi getaran harmonis sederhana". Langkah yang dapat dilaksanakan dalam memenuhi potensi kecerdasan majemuk dalam belajar adalah dengan merancang LKPD berbasis kecerdasan majemuk. Model pengembangan penelitian ini adalah ADDIE (*analysis, design, development, implementation & evaluation*). Kesimpulan hasil dari penelitian ini adalah sangat valid yang dilihat dari validitas konten dan validitas konstruksi yang dikategorikan valid. Perbedaan penelitian ini dengan peneliti adalah pada materi yang digunakan. Persamaannya adalah sama-sama menggunakan *Live Worksheets*.
3. Liza Septia Ahmad, Indra Sakti, Iwan Setiawan, "Pengembangan LKPD Fisika Berbasis Etnosains menggunakan model *Discovery Learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA". Jenis penelitian ini adalah *Research and Development*, dan hasil penelitian adalah valid. Perbedaaan dengan penelitian yang saya lakukan adalah

media pembelajaran yang dilakukan. Perbedaan dengan penelitian peneliti adalah penelitian peneliti menggunakan *Live Worksheets* sedangkan penelitian Liza Septia Ahmad menggunakan Etnosains. Kesamaan penelitian adalah sama-sama menggunakan model *Discovery Learning*, dan mengembangkan LKPD.

4. Riyo Arie Pratama, Antomi Siregar “Pengembangan LKPD Berbasis *Scaffolding* untuk Melatih Pemahaman Konsep”. Penelitian ini menggunakan model ADDIE dalam mengembangkan LKPD berbasis *scaffolding* pada materi kalor. Hasil dari pengembangan LKPD ini menunjukkan persentase dengan kriteria layak. Persamaan penelitian peneliti adalah media yang dikembangkan LKPD memakai model ADDIE dalam penelitiannya, sedangkan perbedaannya pengembangan LKPD peneliti berbasis DBL.
5. Mirnawati, Dadi Rusdiana “Implementasi Model Pembelajaran *Discovery* untuk Mengembangkan Keterampilan Dasar Bekerja Ilmiah pada Materi Indera Penglihatan dan Alat Optik”. Penelitian ini berfokus pada perbedaan perkembangan keterampilan dasar bekerja ilmiah pada siswa menggunakan model *discovery* dan kelas konvensional. Persamaan penelitian ini dengan penelitian peneliti adalah model yang diterapkan dalam penelitian adalah model *discovery* dan menggunakan materi alat optik. Sedangkan perbedaannya, penelitian ini berfokus pada perkembangan keterampilan dasar bekerja ilmiah kepada siswa, sedangkan penelitian peneliti berfokus pada perkembangan LKPD dengan berbasis *discovery*.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan untuk menghasilkan produk dalam meningkatkan kualitas proses belajar siswa. Pengembangan produk penelitian ini adalah LKPD berbasis *Discovery Based Learning* menggunakan *Live Worksheets* pada materi fisika Alat Optik menggunakan metode *Research and Development* (R&D). Penelitian R&D merupakan metode dalam menciptakan suatu produk dan menguji kelayakan produk tersebut (Sugiyono, 2012).

B. Model Pengembangan

Model pengembangan penelitian ini adalah model ADDIE dengan memuat lima tahapan, dapat diuraikan sebagai berikut:

1. *Analysis* (Tahap Analisis)

Tahapan ini dilakukan untuk menggali informasi dengan melaksanakan observasi bersama guru fisika, menganalisis media pembelajaran yang dipakai beserta kendala materi yang sulit dipahami, dan menganalisis literatur LKPD yang digunakan peserta didik.

2. *Design* (Tahap Perancangan)

Tahapan ini dilaksanakan dengan merancang media pembelajaran berupa LKPD menggunakan *Live Worksheets*.

3. *Develop* (Tahap Pengembangan)

Pada tahapan ini LKPD dirancang dan didiskusikan dengan pembimbing dan validator.

4. *Implementation* (Tahap Implementasi Produk)

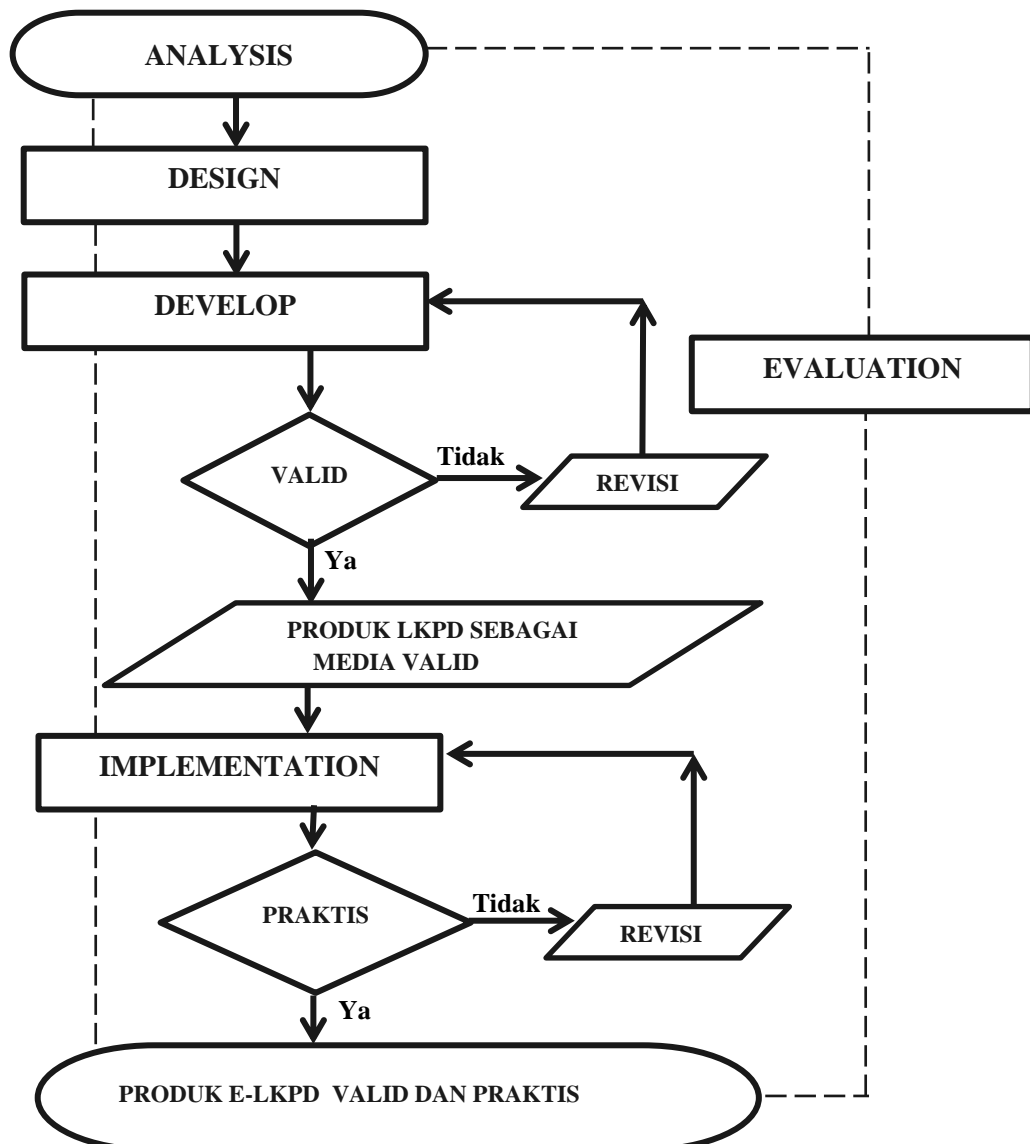
Tahapan ini merupakan tahapan uji coba lapangan dan mendapatkan respon kepraktisan dari produk LKPD yang dikembangkan.

5. *Evaluation* (Tahap Evaluasi)

Tahapan ini dilakukan untuk mengidentifikasi kendala-kendala yang terjadi dalam pengembangan produk. (Umar, Fitri, & Lizelwati, 2020, hal. 53)

C. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan penelitian ini dapat dilihat melalui Gambar 3.1



Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan

1. Tahapan Analisis (*Analysis*)

a. Observasi dan Wawancara dengan Guru Fisika di SMA

Wawancara dan observasi ini memperoleh berbagai permasalahan yang terjadi dalam proses pembelajaran fisika. Wawancara ini menjelaskan permasalahan yang dialami guru dan mengidentifikasi apa saja hal yang diperlukan dalam menanggapi permasalahan tersebut. Melihat dari berbagai permasalahan tersebut, dirancang suatu E-LKPD fisika berbasis DBL menggunakan *Live Worksheets* sebagai media yang baik digunakan dalam kegiatan pembelajaran di sekolah maupun di rumah.

b. Menganalisis Media Pembelajaran

Prosedur ini bertujuan mengetahui media pembelajaran selama yang digunakan guru apakah sudah baik sehingga mempermudah peserta didik dalam pengerjaan soal atau tes yang diberikan. Selain itu juga dilihat apakah terjadi perbedaan yang signifikan terhadap kebutuhan peserta didik dan media belajar yang diperlukan. Ini dilakukan untuk melihat kesesuaian media yang dipakai dengan kondisi peserta didik dan kondisi yang terjadi dalam dunia pendidikan seperti penggunaan media pembelajaran yang sering dipakai guru selama proses pembelajaran daring yaitu *google classroom* dan *whatsapp*.

c. Materi Yang Sulit Dipahami Peserta Didik

Pada mata pelajaran fisika terdapat materi-materi yang susah dimengerti peserta didik. Contohnya pada materi Alat Optik memiliki banyak penerapan dalam kehidupan sehari-hari sehingga diperlukan keadaan yang nyata untuk meningkatkan tingkat berpikir peserta didik dalam memahaminya. Animasi-animasi yang dapat menggambarkan berbagai fenomena di dalam pembelajaran diperlukan untuk meningkatkan tingkat berpikir peserta didik.

d. Analisis Tujuan Pembelajaran

Proses ini bertujuan untuk mengetahui ketercapaian Kompetensi Dasar (KD), Kompetensi Inti (KI), dan tujuan pembelajaran dalam mengembangkan indikator yang dilihat pada **Lampiran XVIII**. Selain itu analisis ini dapat mengetahui keterkaitan media pembelajaran dengan media pembelajaran berupa LKPD yang digunakan.

e. Analisis Literatur Tentang *Live worksheets*

Langkah ini dilakukan untuk mengetahui pembuatan LKPD menggunakan *Live Worksheets*, sehingga LKPD yang dikembangkan bisa diaplikasikan dengan mudah oleh guru dan peserta didik dan menjadi media pembelajaran yang menarik dan memadai.

2. Tahap Perancangan Produk Awal (*Design*)

Tahapan ini yaitu untuk membuat media pembelajaran E-LKPD berbasis *live worksheets* pada materi alat optik yang akan dikembangkan mudah dipahami dan menarik bagi siswa. Menurut Rudi Susilana dan Cepi Riyana (2007: 131-137) tahapan ini yaitu:

- a) Membuat garis besar program media (GBPM), pada proses ini dilakukan identifikasi program atau fitur-fitur yang digunakan pada LKPD sehingga dapat terciptanya E-LKPD yang sesuai dengan sintak-sintak model DBL yang akan diterapkan.
- b) Membuat *flowchart* (bagan alir), pada proses ini dilihat skenario pembuatan media yang akan dirancang.
- c) Melaksanakan pembuatan desain produk atau *story board*.
- d) Mengumpulkan objek yang akan dirancang berupa soal, gambar, *background*, efek suara, video atau sebagainya berdasarkan pada rancangan LKPD yang diinginkan.
- e) Pemrograman, dengan menggabungkan semua bahan menjadi produk LKPD yang dikembangkan.

f) *Finishing*, proses ini meinjau kembali produk yang sudah dirancang, sesuai atau tidaknya perancangan yang telah dilakukan.

Pada tahapan perancangan ini juga dilakukan penyusunan instrumen pengumpulan data yang akan dilakukan, yaitu:

1) Instrumen uji validitas

Pada proses ini angket validasi yang dirancang adalah angket validasi produk dan angket validasi instrumen yang digunakan dalam kegiatan validitas.

2) Instrumen uji praktikalitas

Pada proses ini dirancang angket respon yang memuat pendapat guru dan peserta didik terhadap produk yang dirancang. Angket respon ini diujikan ke guru dan peserta didik untuk dilihat kepraktisan produk.

3. Tahap Pengembangan Produk (*Development*)

Pada tahapan ini, E-LKPD divalidasi oleh validator. Di dalam pemeriksaan tersebut diberikan instrumen sebagai kisi-kisi apakah E-LKPD yang dikembangkan valid atau tidak valid. Validasi yang dilaksanakan akan menghasilkan beberapa saran dan masukan sehingga E-LKPD yang dikembangkan dapat menjadi lebih baik.

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Setelah E-LKPD berbasis DBL menggunakan *Live Worksheets* selesai pada tahap validasi oleh para ahli dan dinyatakan layak digunakan, E-LKPD menggunakan *Live Worksheets* diujikan kepada guru dan peserta didik. Melalui tahap ini peneliti mengetahui respon kepraktisan terhadap E-LKPD yang telah dikembangkan. Respon ini didapat setelah peserta didik diberikan angket didalamnya terdapat lembar penilaian terhadap produk tersebut.

5. Tahap Evaluasi Produk (*Evaluation*)

Tahapan ini merupakan tahapan terakhir dari proses pengembangan model ADDIE. Pada tahapan evaluasi ini diketahui

permasalahan-permasalahan yang terjadi dalam proses pengembangan produk LKPD. (Pratama & Saregar, 2019, hal. 87).

D. Subjek Uji Coba

Penelitian ini dilakukan dengan cara uji coba terbatas pada kelas XI IPA 1 di MAN 1 Kota Padang Panjang. E-LKPD diuji cobakan pada satu kelas untuk melihat kepraktisan produk yang telah dikembangkan.

E. Jenis Data

Jenis data yang diambil saat menggunakan penelitian R&D ini adalah menggunakan dua jenis data seperti berikut:

1. Data kualitatif adalah data yang didapat dari hasil observasi, wawancara, analisis media pembelajaran yang digunakan, analisis tujuan pembelajaran, dan analisis literatur produk yang dikembangkan.
2. Data kuantitatif adalah data dari penilaian E-LKPD berbasis DBL menggunakan *Live Worksheets* dari validator dan pengisian angket praktikalitas oleh guru dan peserta didik.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk mengetahui validitas dan praktikalitas penggunaan LKPD elektronik yang dikembangkan yaitu sebagai berikut:

1. Lembar validasi

Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui validitas dari E-LKPD yang dikembangkan. Instrumen ini dipakai untuk mengetahui keakuratan produk, peneliti akan menggunakan instrumen penelitian yaitu :

a. Validasi E-LKPD berbasis DBL

Terdapat dua validasi yaitu validasi ahli materi dan validasi ahli media yang berisi beberapa indikator. Validator ahli media akan memvalidasi indikator kegrafikan, sedangkan validator ahli materi akan memvalidasi indikator isi, penyajian dan bahasa

(BSNP, 2016). Lembar validasi akan dirancang sesuai dengan indikator pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Kisi-kisi Indikator Lembar Validasi Produk

No	Variabel Validasi	Indikator
1.	Kelayakan Isi	a. Kesesuaian KI dan KD b. Keakuratan materi c. Kesesuaian materi d. Keingintahuan
2.	Kelayakan Bahasa	a. Lugas b. Komunikatif c. Sesuai dengan perkembangan peserta didik
3.	Kelayakan Penyajian	a. Teknik Penyajian b. Pendukung penyajian
4.	Aspek Kegrafikan	a. Ukuran modul b. Sampul dan pembukaan media c. Desain isi media d. Desain operasional

(BSNP, 2016)

Instrumen yang dirancang sejalan dengan apa yang peneliti butuhkan dalam penelitian. Lembar validasi ini dilihat tingkat kevaliditasan dengan memakai skala likert dengan jangkauan 1-4 (Noprinda & M. Soleh, 2019).

b. Lembar validasi instrumen angket respon guru dan peserta didik

Instrumen ini memiliki dua angket yaitu angket respon guru dan peserta didik. Validitas angket ini digunakan untuk mengetahui valid atau tidak angket respon yang telah dibuat. Aspek penilaian meliputi format angket, bahasa yang digunakan, butir pertanyaan angket. Aspek penilaian ini dapat diamati pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Kisi-kisi Indikator Lembar Validasi Angket Respon Guru dan Siswa

No	Variabel Validasi	Indikator
1.	Format angket	a. Penelitian angket
2.	Bahasa yang digunakan	a. Tata bahasa b. Struktur kalimat
3.	Butir pernyataan angket	a. Angket mudah dipahami b. Kesesuaian butir pernyataan angket

(BSNP, 2016)

2. Lembar Praktikalitas

Lembar praktikalitas ini dipakai untuk meminta tanggapan guru dan peserta didik mengenai kepraktisan terhadap media produk yang dikembangkan. Pengisian angket menggunakan skala likert dengan range 1 sampai 4 (AN Chandra, 2021). Aspek praktikalitas dapat diamati pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Kisi-kisi Lembar Angket Praktikalitas

No.	Variabel Praktikalitas	Indikator
1.	Efisiensi Waktu Penggunaan Media	a. Hemat waktu
2.	Kemudahan Penggunaan Media Pembelajaran	a. Mudah digunakan b. Dapat disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran
3.	Manfaat Media Pembelajaran	a. Mempermudah pemahaman konsep b. Membantu pendidik dalam pembelajaran c. Memberi kesan perhatian (minat belajar) d. Belajar mandiri e. Belajar sesuai dengan kecepatan siswa

(BSNP, 2016)

G. Teknik Analisis Data

1. Analisis Validitas

Analisis ini bertujuan untuk menganalisis secara keseluruhan aspek yang dinilai dari setiap validator terhadap instrumen penelitian.

Analisis validitas diolah memakai rumus:

$$P = \frac{\text{skor per item}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil data yang didapat kemudian dikategorikan sesuai dengan Tabel 3.4

Tabel 3.4 Kategori Validasi E-LKPD

Interval	Kategori
0% - 20%	Tidak Valid
21% - 40%	Kurang valid
41% - 60%	Cukup Valid
61% - 80%	Valid
81% - 100 %	Sangat Valid

(Riduwan, 2005)

2. Analisis Praktikalitas

Angket ini diberikan kepada guru dan peserta didik dilakukan setelah mengikuti pembelajaran penggunaan E-LKPD. Data yang didapat sebelumnya dianalisis memakai rumus:

$$P = \frac{\text{skor per item}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil data yang didapatkan, dikategorikan sebagai berikut pada Tabel 3.5

Tabel 3.5 Kategori Praktikalitas LKPD Elektronik

Interval	Kategori
0% - 20%	Tidak Praktis
21% - 40%	Kurang Praktis
41% - 60%	Cukup Praktis
61% - 80%	Praktis
81% - 100 %	Sangat Praktis

(Riduwan, 2005)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian E-LKPD fisika berbasis *Discovery Based Learning* menggunakan *Live Worksheets* pada materi Alat Optik di SMA ini dirancang berdasarkan jenis penelitian *R&D* dengan menerapkan model pengembangan ADDIE. Hasil penelitian yang diperoleh dijabarkan sebagai berikut:

1. Hasil Tahap Analisis (*Analysis*)

a. Hasil Observasi dan Wawancara dengan Guru Fisika

Hasil wawancara yang dilakukan bersama guru fisika kelas XI IPA 1 di MAN 1 Kota Padang Panjang didapatkan bahwa pembelajaran konvensional yang biasa dilakukan dalam pembelajaran fisika dominan menggunakan metode ceramah, dan kadang-kadang ada diskusi kelompok. Proses pembelajaran ini memakan waktu lama dalam prosesnya, sehingga peserta didik tidak cukup dalam memahami materi secara baik. Saat berlangsungnya pembelajaran, peserta didik terbiasa memperhatikan dan mencatat materi apa yang disampaikan guru. Pembelajaran seperti ini kurang melibatkan keaktifan peserta didik, sehingga kemampuan berpikir dan pemecahan masalah secara mandiri akan rendah, bahkan hanya mengharapkan kemampuan teman dalam proses pengerjaan soal. Pada zaman sekarang, peserta didik tertarik belajar dengan memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran. Berdasarkan hal ini, diciptakan sebuah media pembelajaran berupa LKPD elektronik dengan harapan dapat meningkatkan kemampuan peserta didik sehingga tujuan pembelajaran tercapai dengan baik.

b. Hasil Analisis Media Pembelajaran yang Digunakan

Hasil dari analisis ini adalah, selama proses pembelajaran guru menyediakan bahan ajar berupa buku paket yang telah disediakan sekolah. Bahan ajar ini bertujuan untuk membantu peserta didik dalam memahami materi yang sedang dipelajari.

Penggunaan bahan ajar berupa buku paket/cetak ini juga membantu guru dalam membimbing peserta didik menggali informasi-informasi atau konsep yang tidak bisa disampaikan oleh guru dalam proses pembelajaran. Bahan ajar yang digunakan berjudul “FISIKA untuk Siswa SMA/MA Kelas XI Kelompok Pelajaran Matematika dan Ilmu-ilmu Alam”, pengarang Sunardi, Paramitha, dan Andreas B. Darmawan.

c. Hasil Analisis Karakteristik Peserta Didik

Hasil analisis yang didapat adalah berdasarkan pembelajaran konvensional yang dilakukan, peserta didik hanya memperhatikan, mendengarkan serta memahami apa yang disampaikan guru. Pada proses ini keterlibatan peserta didik kurang dalam proses pembelajaran, sehingga peserta didik tidak dapat memahami materi dengan baik. Peserta didik lebih tertarik dan termotivasi pada bahan ajar yang berisikan gambar dan fitur-fitur yang dapat meningkatkan minat peserta didik sehingga pembelajaran dapat terlaksana dengan baik. Pada mata pelajaran fisika terdapat materi-materi yang susah dimengerti peserta didik. Contohnya pada materi Alat Optik memiliki banyak penerapan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga diperlukan keadaan yang nyata untuk meningkatkan tingkat berpikir peserta didik dalam memahaminya. Animasi-animasi yang dapat menggambarkan berbagai fenomena di dalam pembelajaran diperlukan untuk meningkatkan tingkat berpikir siswa. Pada E-LKPD yang dirancang berbasis sintak DBL, diharapkan kemampuan pemecahan masalah dan motivasi peserta didik dapat meningkat sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan baik.

d. Hasil Analisis Tujuan Pembelajaran

Hasil dari analisis ini adalah dapat mengetahui ketercapaian Kompetensi Dasar (KD), Kompetensi Inti (KI), dan tujuan pembelajaran dalam mengembangkan indikator yang ada. LKPD

yang dirancang harus sesuai dengan KI, KD dan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai yang dapat dilihat pada **Lampiran XVIII**. Penggunaan model DBL pada E-LKPD ini dapat meningkatkan kemampuan dan motivasi peserta didik dalam belajar sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

e. Hasil Analisis Literatur Tentang *Live worksheets*

Bahan ajar berupa ELKPD ini berupa lembaran yang disusun secara matematis sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan. Pada E-LKPD ini terdapat fitur-fitur *Live Worksheets* yang dapat mendukung penggunaan sintak pada model *Discovery Based Learning*. E-LKPD ini berisikan lembar kegiatan penyelidikan yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan secara mandiri dan membuat aktivitas pembelajaran peserta didik lebih terarah sehingga pembelajaran lebih efektif dan efisien.

E-LKPD ini dirancang semenarik mungkin sehingga peserta didik tertarik dalam pengerjaannya dan dapat memotivasi dalam pemahaman materi yang disediakan. Susunan E-LKPD ini secara umum berupa: 1) cover, 2) kata pengantar, 3) kompetensi inti dan petunjuk penggunaan LKPD, 4) kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran, 5) uraian materi yang berisikan gambar dan video pembelajaran, 6) lembar penyelidikan berdasarkan sintak DBL, 7) evaluasi akhir sebagai bentuk hasil pemahaman peserta didik.

2. Hasil Tahap Perancangan (*Design*)

Perancangan media pembelajaran berupa E-LKPD berbasis DBL ini berdasarkan indikator pembelajaran fisika materi Alat Optik. Tahapan perancangan ini mengacu pada teori Cepi Riyana (2007) dengan melakukan beberapa tahapan. Berikut ini uraian tahapan perancangan E-LKPD berbasis DBL, yaitu:

a. Pembuatan Garis Besar Program Media (GBPM)

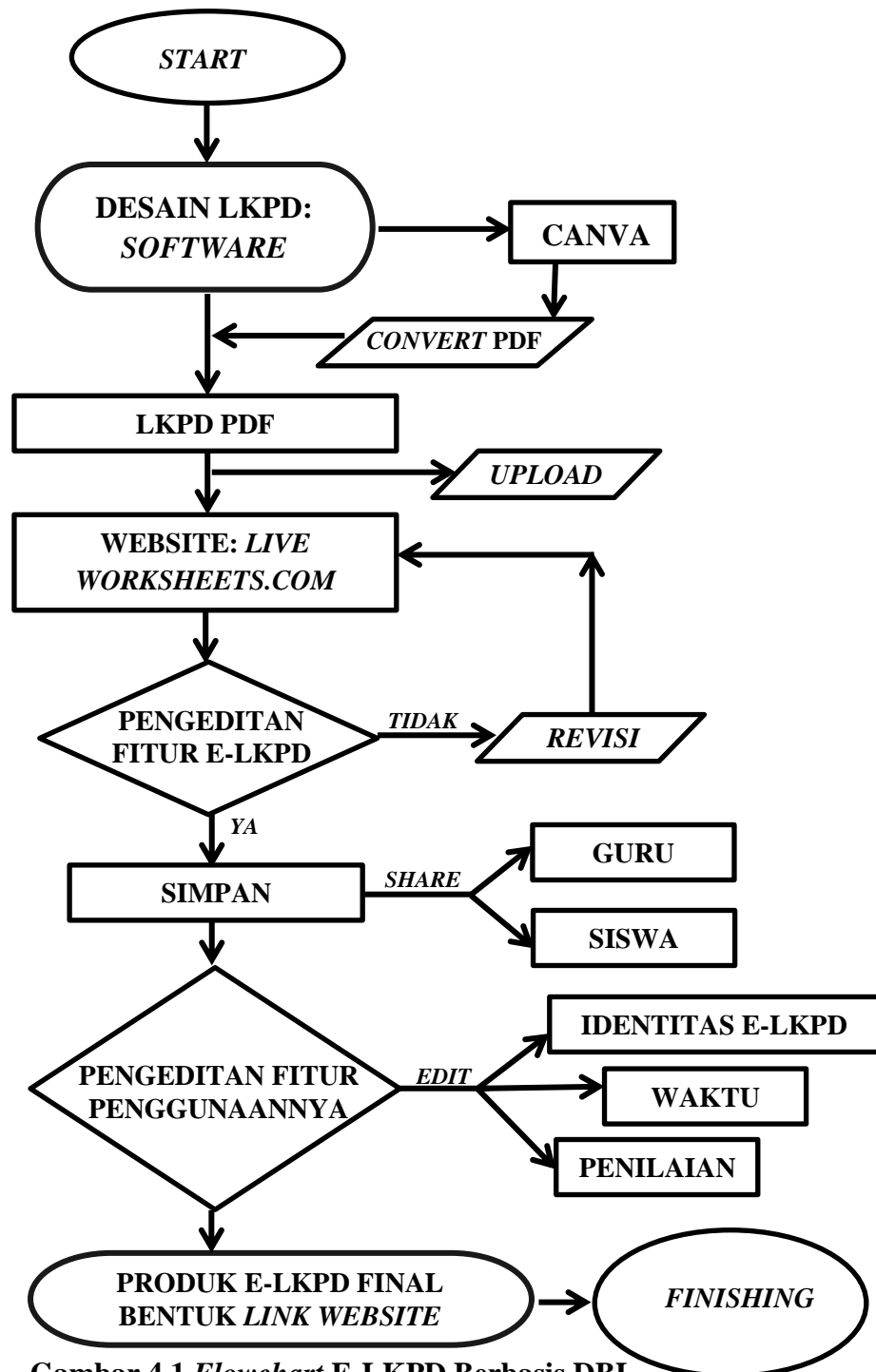
Perancangan GBPM produk yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Garis Besar Program Media (GBPM) E-LKPD Berbasis DBL

Aspek	Uraian
Judul	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis <i>Discovery Based Learning</i> Menggunakan <i>Live Worksheets</i> pada Materi Alat Optik Fisika SMA
Satuan Pendidikan	SMA/MA Sederajat
Kelas/Semester	XI IPA/II
Mata Pelajaran	Fisika
Materi Pembelajaran	Alat Optik
Kompetensi Dasar	3.11 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa 4.11 Membuat karya yang menerapkan prinsip pemantulan dan / atau pembiasan pada cermin dan lensa
Indikator Pembelajaran	Melalui kegiatan pembelajaran siswa diharapkan dapat: <ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis pembentukan bayangan pada mata, lup, kamera, lup, mikroskop dan periskop • Memahami cara menentukan jarak fokus pada lensa • Memahami bagian mikroskop dan cara penggunaannya • Menganalisis pembentukan bayangan pada teropong dan proyektor • Memahami perbedaan teropong bumi dan teropong bintang
Media	<ul style="list-style-type: none"> • Android/Laptop, yang berfungsi sebagai alat yang digunakan dalam proses perancangan • <i>Software</i> Canva, digunakan untuk proses editing dalam perancangan E-LKPD. Seperti pengetikan LKPD, rancangan <i>background</i>, gambar dan lainnya yang menunjang terciptanya E-LKPD yang menarik. • <i>Live worksheets.com</i> sebagai <i>platform</i> yang dipakai untuk pengeditan fitur, sehingga menunjang terciptanya E-LKPD yang menarik digunakan.

b. Pembuatan bagan alir (*Flowchart*)

Pembuatan bagan alir ini bertujuan untuk melihat gambaran perancangan produk E-LKPD yang dibuat. Bagan alir E-LKPD berbasis DBL dapat dilihat pada Gambar 4.1

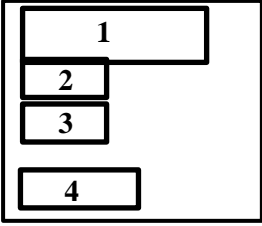

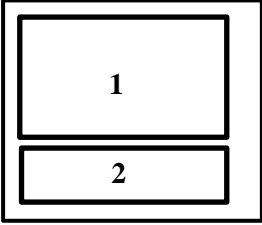
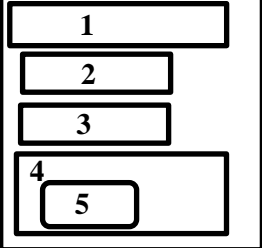
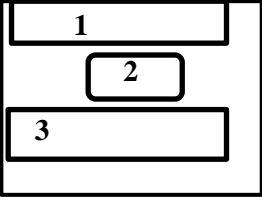


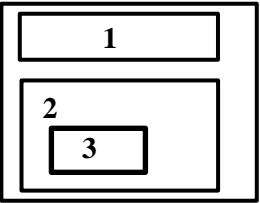
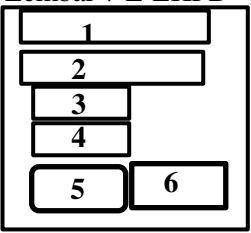
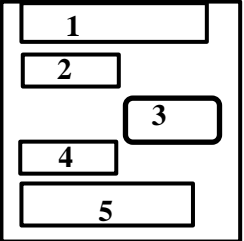
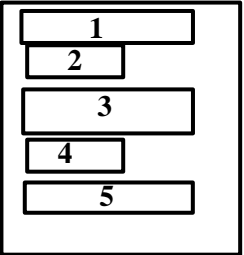
Gambar 4.1 *Flowchart* E-LKPD Berbasis DBL

c. Penyusunan desain produk (*Story Board*)

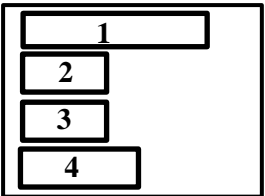
Story board merupakan penjelasan yang berisikan tampilan dari media E-LKPD yang didesain. Berikut ini *story board* penyusunan produk E-LKPD berbasis DBL pada Tabel 4.2, Tabel 4.3, Tabel 4.4


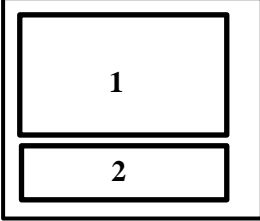
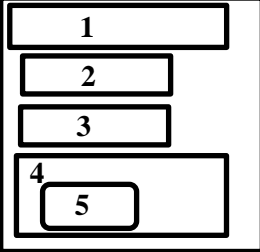
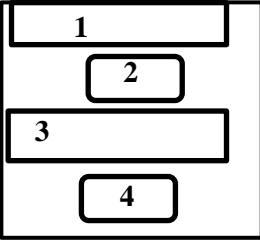
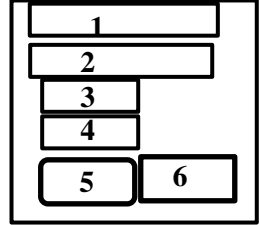
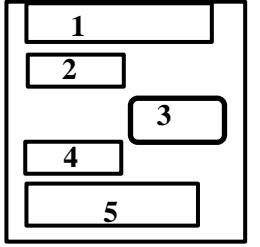
Tabel 4.2 *Story Board* E-LKPD Berbasis DBL Sub Bab 1

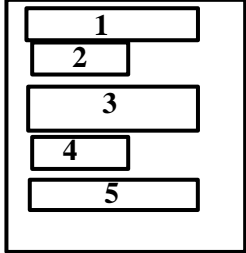
No.	Rancangan	Visual	Audio
1.	Lembar 1 E-LKPD 	<ol style="list-style-type: none"> Judul: “Mata, Kacamata dan Kamera” Nama peserta didik Kelas peserta didik Identitas peneliti 	-
2.	Lembar 2 E-LKPD 	<ol style="list-style-type: none"> Kata pengantar 	-
3.	Lembar 3 E-LKPD 	<ol style="list-style-type: none"> Kompetensi Inti Petunjuk penggunaan E-LKPD 	-
4.	Lembar 4 E-LKPD 	<ol style="list-style-type: none"> Judul “Mata, Kacamata dan Kamera” Kompetensi dasar Tujuan pembelajaran Materi Mata 	5. Video Pembelajaran mengenai materi Mata
5.	Lembar 5 E-LKPD 	<ol style="list-style-type: none"> Judul: “Mata, Kacamata dan Kamera” Gambar penjelasan materi mata Materi Kacamata 	-

6.	<p>Lembar 6 E-LKPD</p> 	<ol style="list-style-type: none"> Judul : “Mata, Kacamata dan Kamera Materi Kamera Gambar penjelasan materi kamera 	-
7.	<p>Lembar 7 E-LKPD</p> 	<ol style="list-style-type: none"> Judul :”Mata, Kacamata dan Materi” Lembar penyelidikan Sintak <i>stimulation</i> Sintak <i>problem statemen</i> 	-
8.	<p>Lembar 8 E-LKPD</p> 	<ol style="list-style-type: none"> Judul :”Mata, Kacamata dan Kamera” Sintak <i>data colection</i> Video praktikum Sintak <i>data procesing</i> Kolom jawaban 	4. Video Praktikum bagian <i>data collection</i> dengan materi “Lensa Cembung dan Lensa Cekung”
9.	<p>Lembar 9 E-LKPD</p> 	<ol style="list-style-type: none"> Judul :”Mata, Kacamata dan Kamera” Sintak <i>verification</i> Kolom jawaban Sintak <i>generalization</i> Kolom jawaban 	-

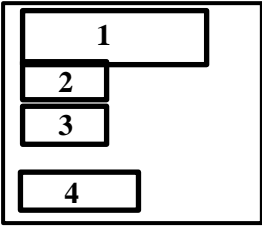
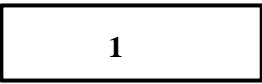
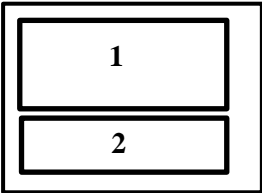
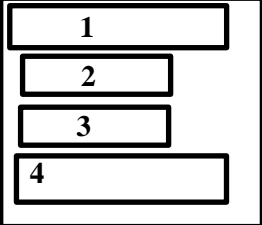
Tabel 4.3 Story Board E-LKPD Berbasis DBL Sub Bab 2

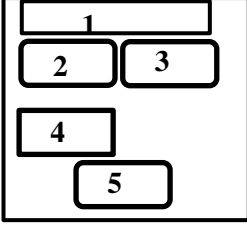
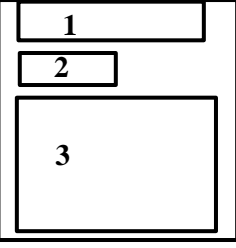
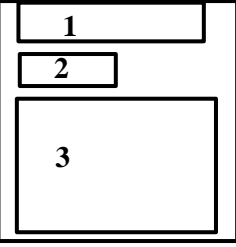
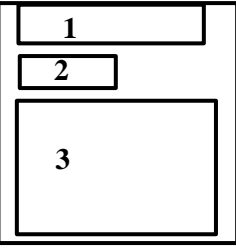
No.	Rancangan	Visual	Audio
1.	<p>Lembar 1 E-LKPD</p> 	<ol style="list-style-type: none"> Judul :”Lup, Mikroskop dan Periskop” Nama Kelas Identitas peneliti 	-

2.	Lembar 2 E-LKPD 	1. Kata pengantar	-
3.	Lembar 3 E-LKPD 	1. Kompetensi Inti 2. Petunjuk penggunaan E-LKPD	-
4.	Lembar 4 E-LKPD 	1. Judul: “Lup, Mikroskop dan Periskop” 2. Kompetensi dasar 3. Tujuan pembelajaran 4. Materi Lup 5. Penjelasan Gambar materi	-
5.	Lembar 5 E-LKPD 	1. Judul: “Lup, Mikroskop dan Periskop” 2. Gambar penjelasan materi Mikroskop 3. Materi Mikroskop	4. Video Pembelajaran mengenai materi Mikroskop
7.	Lembar 6 E-LKPD 	1. Judul: “Lup, Mikroskop dan Periskop” 2. Lembar penyelidikan 3. Sintak <i>stimulation</i> 4. Sintak <i>problem statemen</i>	-
8.	Lembar 8 E-LKPD 	1. Judul: “Lup, Mikroskop dan Periskop” 2. Sintak <i>data colection</i> 3. Video praktikum 4. Sintak <i>data procesing</i>	3. Video Pembelajaran mengenai bagian-bagian dari Mikroskop

		5. Kolom jawaban	
9.	<p>Lembar 9 E-LKPD</p> 	<ol style="list-style-type: none"> Judul: “Lup, Mikroskop dan Periskop” Sintak <i>verification</i> Kolom jawaban Sintak <i>generalization</i> Kolom jawaban 	-

Tabel 4.4 Story Board E-LKPD Berbasis DBL Sub Bab 3

No.	Rancangan	Visual	Audio
1.	<p>Lembar 1 E-LKPD</p> 	<ol style="list-style-type: none"> Judul: “Teropong dan Proyektor” Nama peserta didik Kelas peserta didik Identitas peneliti 	-
2.	<p>Lembar 2 E-LKPD</p> 	<ol style="list-style-type: none"> Kata pengantar 	-
3.	<p>Lembar 3 E-LKPD</p> 	<ol style="list-style-type: none"> Kompetensi Inti Petunjuk penggunaan E-LKPD 	-
4.	<p>Lembar 4 E-LKPD</p> 	<ol style="list-style-type: none"> Judul: “Teropong dan Proyektor” Kompetensi dasar Tujuan pembelajaran Uraian materi Video 	4. Video pembelajaran materi Teropong

5.	<p>Lembar 5 E-LKPD</p> 	<ol style="list-style-type: none"> Judul: "Teropong dan Proyektor" video Video Materi Proyektor Video pembelajaran 	<ol style="list-style-type: none"> Video pembelajaran Teropong Bintang Video pembelajaran Teropong Bumi Video pembelajaran materi Proyektor
6.	<p>Lembar 6 E-LKPD</p> 	<ol style="list-style-type: none"> Judul: "Teropong dan Proyektor" Evaluasi Akhir Soal-soal Evaluasi 	-
7.	<p>Lembar 7 E-LKPD</p> 	<ol style="list-style-type: none"> Judul: "Teropong dan Proyektor" Evaluasi Akhir Soal-soal Evaluasi 	-
8.	<p>Lembar 8 E-LKPD</p> 	<ol style="list-style-type: none"> Judul: "Teropong dan Proyektor" Evaluasi Akhir Proses menemukan <i>Word Search</i> 	-

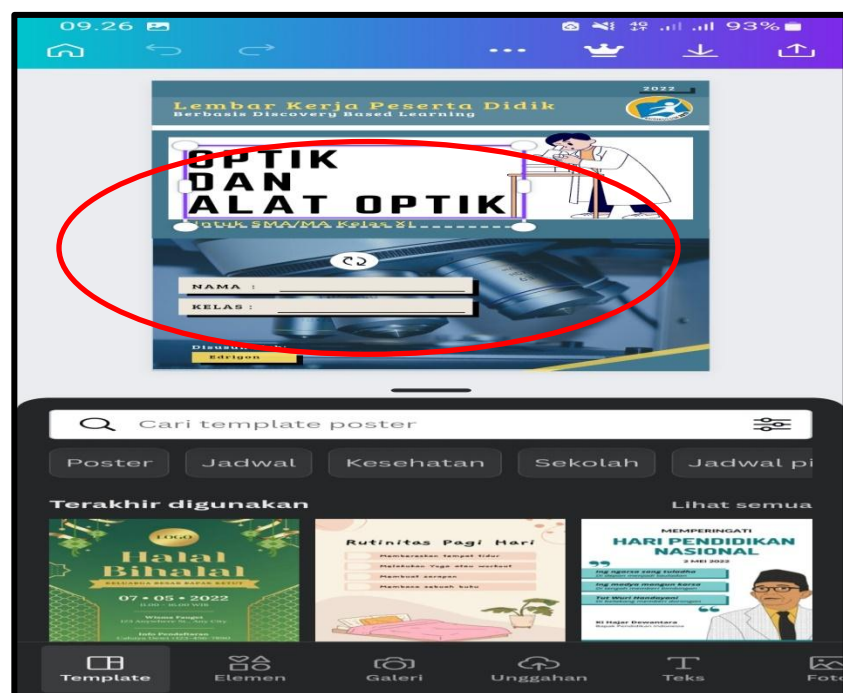
d. Mengumpulkan bahan-bahan secara keseluruhan

Pada tahapan ini peneliti mencari dan mengumpulkan bahan-bahan yang dibutuhkan dalam rancangan E-LKPD berbasis DBL. Bahan-bahan tersebut berupa gambar, video dan sebagainya sehingga dapat menunjang terciptanya E-LKPD berbasis DBL yang menarik bagi peserta didik

e. **Pengeditan atau menggabungkan bahan-bahan sesuai dengan rancangan yang sudah dibuat atau proses pengeditan**

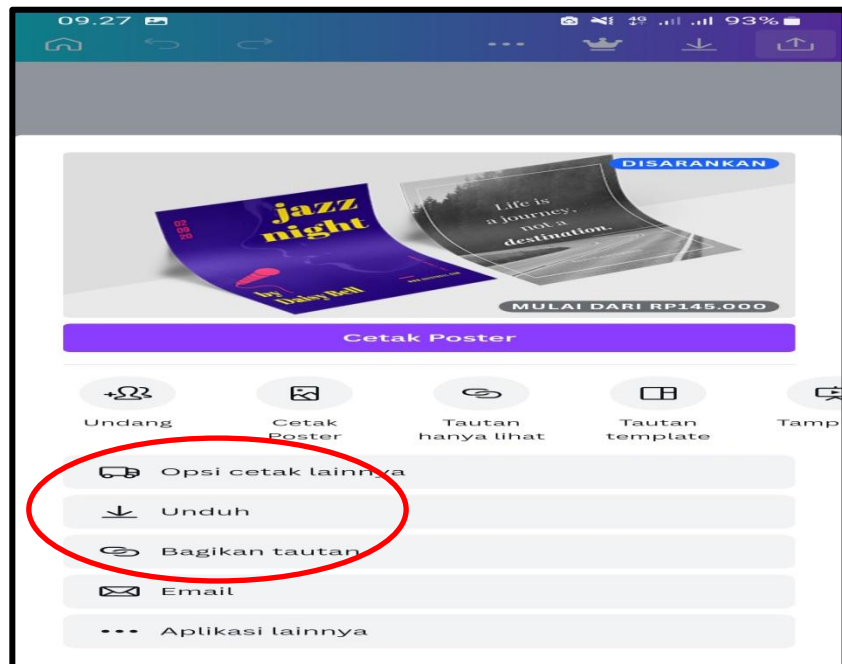
Pada tahapan penggabungan ini, semua bahan yang terkumpul digabungkan dengan melihat kesesuaian tata letak bahan yang dibutuhkan untuk menciptakan E-LKPD yang mudah dipahami dan menarik, sehingga peserta didik tertarik untuk menjadikannya sebagai bahan ajar yang dapat meningkatkan kemampuan dalam belajar. Langkah pengeditan ini dapat dilihat sebagai berikut:

1. Pengeditan awal melalui media *Canva.com*, dengan memilih *background*, melakukan pengetikan dan memasukkan gambar yang dapat dilihat pada Gambar 4.2



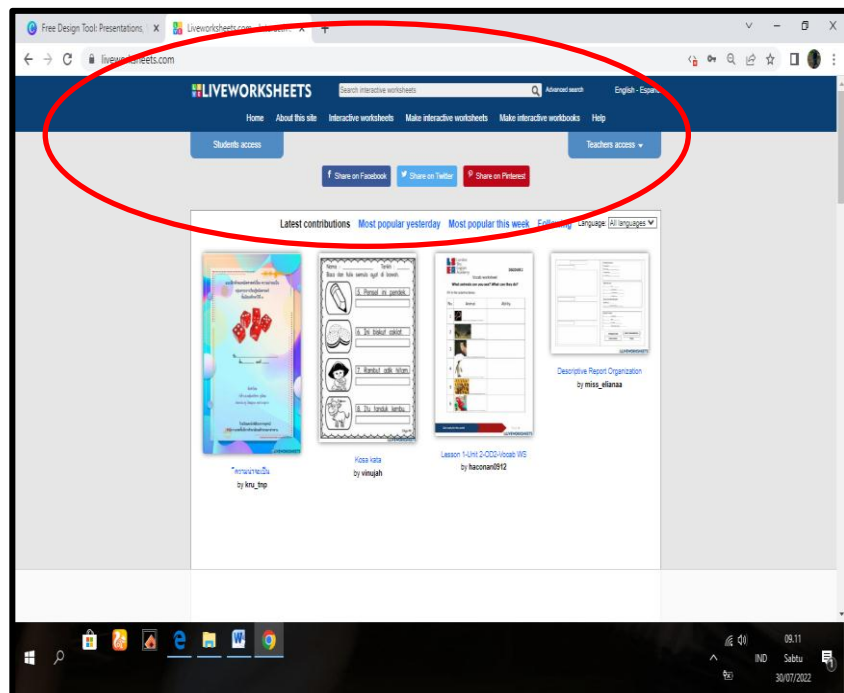
Gambar 4.2 Pengeditan Menggunakan *Canva.com*

2. Covert LKPD ke dalam bentuk PDF seperti Gambar 4.3



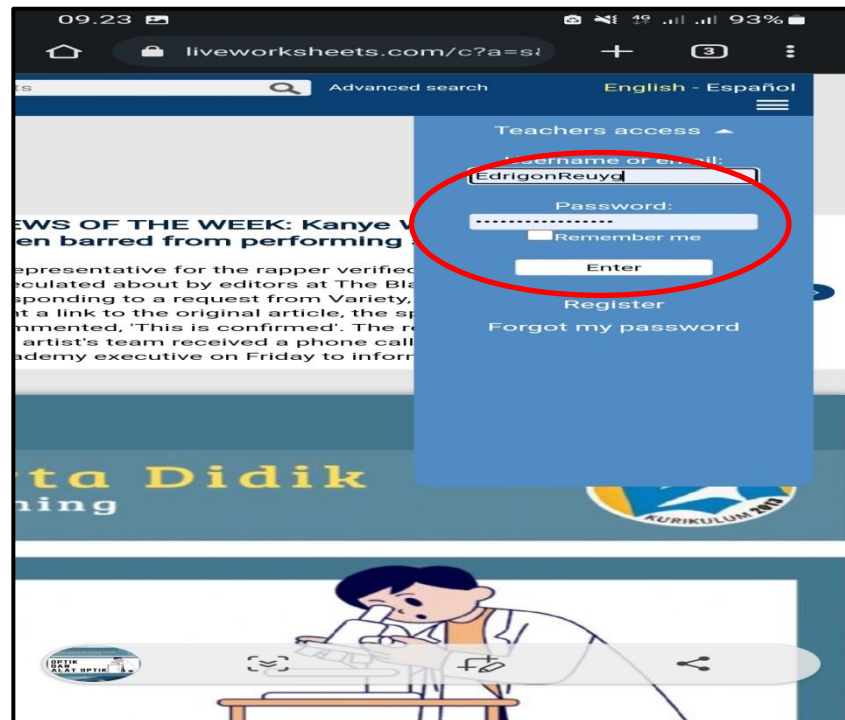
Gambar 4.3 LKPD dalam bentuk PDF

3. Upload LKPD pdf ke Web: [Live Worksheets.com](https://www.liveworksheets.com), seperti Gambar 4.4



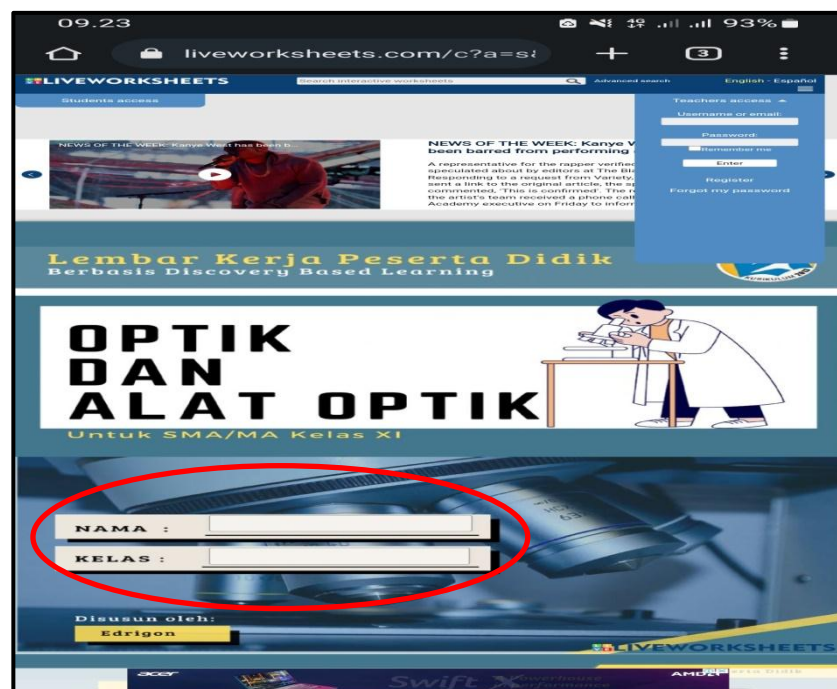
Gambar 4.4 Web : [Live Worksheets.com](https://www.liveworksheets.com)

4. Lakukan register pengguna sebagai guru, seperti Gambar 4.5



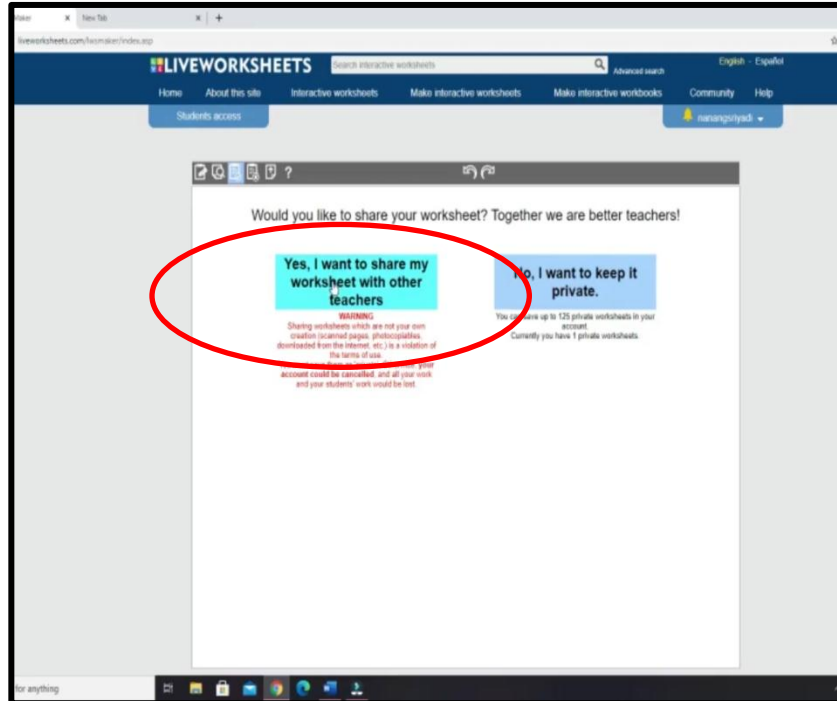
Gambar 4.5 Register Pengguna sebagai Guru

5. Upload LKPD dan edit menggunakan fitur *live worksheets*, seperti gambar 4.6



Gambar 4.6 Pengeditan Fitur *Live Worksheets*

6. Setelah pengeditan, simpan dengan pengguna sebagai guru, seperti Gambar 4.7



Gambar 4.7 Simpan Sebagai Pengguna Guru

7. Setelah disimpan, isikan Identitas E-LKPD, seperti Gambar 4.8

Gambar 4.8 Identitas E-LKPD

8. Selanjutnya edit untuk penyebaran E-LKPD dalam penerapannya seperti waktu, penilaian seperti Gambar 4.9

The screenshot shows the configuration options for a LiveWorksheets worksheet. The settings are organized into three columns:

- Checking options:**
 - Ignore punctuation marks
 - Ignore capital letters
 - Ignore accents
 - Time limit:**
 - Set time limit: min.
 - Link available:**
 - From:
 - To:
- Default action on click FINISH:**
 - Check answers
 - Send answers to the teacher
 - Ask student
 - Prefill values:**
 - Student name:
 - Grade/level:
 - School subject:
 - Send answers to my mail box
- Grading options:**
 - Show grades without decimals (E.g. 7)
 - Show grades with decimals (E.g. 7.4)
 - Don't show grades
 - Show errors (right answers in green and wrong answers in red)
 - Show right answers after checking the exercise (the student can see the right answers by placing the cursor over the boxes)

Gambar 4.9 Identitas Penyebaran E-LKPD dalam Penerapannya

f. Tahapan *Finishing*

Setelah proses penggabungan semua bahan yang dibutuhkan sehingga terciptanya E-LKPD berbasis DBL sebagai bahan ajar membantu peserta didik dalam memahami materi dalam pembelajaran. Produk E-LKPD ini berupa link, yaitu

- 1) Link Sub Bab 1:

<https://www.liveworksheets.com/c?a=s&t=hmssqalmuxe&m=d&sr=n&ms=uz&l=oi&i=codcc&r=un&db=6&f=dzddzxuf&cd=pwvpptd7vxmrrljokjnkx1lgnngmxexg>

- 2) Link Sub bab 2:

<https://www.liveworksheets.com/c?a=s&t=hmssqalmuxe&m=d&e=n&sr=n&ms=uz&l=yl&i=codxt&r=vf&db=6&f=dzddzxuf&cd=pwvpptd7vxmrrliakjnmzye1gnngmxexg>

3) Link Sub Bab 3:

<https://www.liveworksheets.com/c?a=s&t=hmssqa1muxe&m=d&sr=n&ms=uz&af=sy&l=ez&i=cocuz&r=rm&db=6&f=dzddzxuf&cd=pwvpptd7vxmrnlrgkjxgsv1ngnngmxepixg>

Pada tahapan perancangan ini juga dilakukan penyusunan instrumen untuk proses pengumpulan data yang akan dilakukan, yaitu:

1. Instrumen Uji Validitas

Pada proses ini dirancang instrumen validitas materi dan validitas media yang akan digunakan untuk uji validitas produk LKPD elektronik berbasis DBL. Instrumen validitas ahli materi dan media dapat dilihat pada **Lampiran III dan IV**

2. Instrumen Uji Praktikalitas

Pada proses ini akan dirancang instrumen angket respon yang memuat pendapat-pendapat guru dan siswa terhadap LKPD elektronik berbasis DBL. Angket respon yang dirancang akan divalidasi terlebih dahulu setelah itu akan dibagikan ke guru dan siswa untuk melihat kepraktisan produk yang telah dirancang. Instrumen angket respon guru dan peserta didik dapat dilihat pada **Lampiran V dan VI**

3. Hasil Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahapan ini, produk yang telah dirancang akan divalidasi berdasarkan instrumen validasi yang dibuat. Sebelum proses validasi produk, instrumen yang akan digunakan akan divalidasi terlebih dahulu. Hasil Validasi dapat dilihat sebagai berikut:

a) Hasil Validasi Lembar Validitas dan Praktikalitas

Validasi lembar validitas ini divalidasi oleh 2 dosen ahli yang didasari pada instrumen yang dirancang. Lembar yang divalidasi adalah lembar validasi ahli media dan ahli materi serta lembar angket respon guru dan peserta didik. Hasil validasi lembar validasi dapat dilihat pada Tabel 4.5, Tabel 4.6 dan Tabel 4.7

Tabel 4.5 Hasil Validasi Lembar Validitas Ahli Materi E-LKPD Berbasis DBL

No	Pernyataan	Penilaian	Skor Maks	Skor %	Kategori
1	Format Angket: Memenuhi bentuk baku penulisan sebuah angket	9	12	75	Valid
2	Bahasa yang digunakan a. Kebenaran tata bahasa b. Kesederhanaan struktur kalimat	10 11	12 12	83,3 91,6	Sangat valid Sangat valid
3	Butir pernyataan Angket a. Pernyataan angket mudah dipahami b. Pernyataan angket mudah diukur c. Kesesuaian butir pernyataan angket terhadap aspek yang dinilai	10 10 10	12 12 12	83,3 83,3 83,3	Sangat valid Sangat valid Sangat valid

Tabel 4.6 Hasil Validasi Lembar Validitas Ahli Media E-LKPD Berbasis DBL

No	Pernyataan	Penilaian	Skor Maks	Skor %	Kategori
1	Format Angket: Memenuhi bentuk baku penulisan sebuah angket	10	12	83,3	Sangat valid
2	Bahasa yang digunakan a. Kebenaran tata bahasa b. Kesederhanaan struktur kalimat	10 10	12 12	83,3 83,3	Sangat valid Sangat valid
3	Butir pernyataan Angket a. Pernyataan angket mudah dipahami b. Pernyataan angket mudah diukur c. Kesesuaian butir pernyataan angket terhadap aspek yang dinilai	11 9 10	12 12 12	91,6 75 83,3	Sangat valid Valid Sangat valid

Tabel 4.7 Hasil Validasi Lembar Angket Respon Guru dan Peserta didik

No	Pernyataan	Penilaian	Skor Maks	Skor %	Kategori
1	Format Angket: Memenuhi bentuk baku penulisan sebuah angket	10	12	83,3	Sangat valid
2	Bahasa yang digunakan a. Kebenaran tata bahasa b. Kesederhanaan struktur kalimat	10 9	12 12	83,3 75	Sangat valid Valid
3	Butir pernyataan Angket a. Pernyataan angket mudah dipahami b. Pernyataan angket mudah diukur c. Kesesuaian butir pernyataan angket terhadap aspek yang dinilai	11 9 12	12 12 12	91,6 75 100	Sangat valid Valid Sangat valid

b) Hasil Validasi Produk E-LKPD Berbasis *Discovery Based Learning*

Validasi produk E-LKPD ini berbasis DBL ini divalidasi oleh 2 dosen ahli dan seorang guru. Validasi ini didasarkan pada instrumen yang telah divalidasi. Hasil validasi produk E-LKPD dapat dilihat pada **Lampiran VIII** dan untuk hasil validasi keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 4.8

Tabel 4.8 Hasil Validasi Keseluruhan dari E-LKPD Berbasis *Discovery Based Learning* Menggunakan *Live Worksheets*

No	Aspek	Jumlah	Jumlah Maks	(%)	Kategori
1.	Kelayakan isi	76	96	79,1	Valid
2.	Kelayakan bahasa	49	60	81,6	Sangat valid
3.	Kelayakan penyajian	51	60	85	Sangat valid
4.	Kelayakan kegrafikan	197	228	86,4	Sangat valid
Rata-rata				83,05	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 4.8, hasil validasi E-LKPD berbasis DBL pada aspek kelayakan isi dikategorikan valid yaitu 79,1%, berarti E-LKPD yang dirancang sudah merujuk pada kompetensi dasar dan indikator pembelajaran. Pada aspek kelayakan bahasa hasil validitas yang didapat adalah 81,6% dengan kategori sangat valid berarti bahasa yang digunakan pada E-LKPD sudah sesuai dengan perkembangan peserta didik dan mudah dipahami. Pada aspek penyajian hasil validitas yang didapat adalah 85% dengan kategori sangat valid, berarti format yang digunakan pada E-LKPD sudah sesuai dengan kaidah pembuatan LKPD yang baik dan benar. Selanjutnya, hasil validasi pada aspek kegrafikan dengan hasil validasi 86,4% dengan kategori sangat valid, berarti E-LKPD dirancang dengan menarik dan mudah dipahami peserta didik.

Berdasarkan saran dan masukan dari masing-masing validasi, maka dilakukannya perbaikan dengan tujuan E-LKPD berbasis DBL ini diterapkan dengan baik, menarik dan mudah dipahami peserta didik sehingga dapat menjadi salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan guru dalam pembelajaran. Perbaikan dapat dilihat sebagai berikut:

a) Perbaikan pada *background* yang digunakan

Saran dari validator adalah pada *background* dipakai susah dicermati peserta didik, validator menyarankan ganti dengan *background* yang nyaman dilihat dan mudah dipahami peserta didik. Perbaikan ini dapat dilihat pada Gambar 4.10



Gambar 4.10 *Background* sebelum revisi



Gambar 4.11 *Background* setelah Revisi

- b) Perbaikan susunan bahasa yang digunakan pada lembar penyelidikan

Pada aspek kebahasaan bagian lembar penyelidikan kurang tepat digunakan. Ini akan berdampak pada pemahaman peserta didik terhadap lembar penyelidikan. Perbaikan ini dapat dilihat pada Gambar 4.12

Lembar Kerja Peserta Didik

MATA, KACAMATA DAN KAMERA

D. Lembar Kerja Penyelidikan

1. STIMULATION

Apakah kamu pernah melihat sebuah kacamata? Atau anda mempunyai kacamata? Kacamata digunakan untuk membantu melihat pada seseorang yang mengalami cacat Mata. Pada kacamata terdapat lensa cembung atau cekung yang dipakai sesuai keadaan mata seorang penderita.



Hub-World.com

a) Lensa cembung(+) digunakan untuk penderita Miopi (rabun dekat) Lensa ini menggeser fokus cahaya yang masuk sedikit kebelakang arah retina



Hub-World.com

b) Lensa cekung(-) digunakan untuk penderita Hipermetropi (rabun jauh). Lensa ini menggeser fokus cahaya sedikit kedepan sehingga jatuh tepat di retina.

2. PROBLEM STATEMENT

Berdasarkan uraian tersebut, bagaimana prinsip kerja lensa cembung dan lensa cekung pada kacamata?

A) Lensa Cembung
Silahkan ketik disini!!

B) Lensa Cekung
Silahkan ketik disini!!

Kelas XI Semester 2

Gambar 4.12 Sebelum perbaikan

Lembar Kerja Peserta Didik

MATA, KACAMATA DAN KAMERA

D. Lembar Kerja Penyelidikan

1. STIMULATION

Apakah kamu pernah melihat sebuah kacamata? Atau anda mempunyai kacamata? Kacamata digunakan untuk membantu melihat pada seseorang yang mengalami cacat Mata. Pada kacamata terdapat lensa cembung atau cekung yang dipakai sesuai keadaan mata seorang penderita.



Hub-World.com

a) Lensa cembung(+) digunakan untuk penderita Miopi (rabun jauh) Lensa ini berguna untuk menggeser fokus cahaya yang masuk sedikit kebelakang arah retina



Hub-World.com

b) Lensa cekung(-) digunakan untuk penderita Hipermetropi (rabun dekat). Lensa ini berguna untuk menggeser fokus cahaya sedikit kedepan sehingga jatuh tepat di retina.

2. PROBLEM STATEMENT

Berdasarkan uraian tersebut, bagaimana kegunaan lensa cembung dan lensa cekung sehingga kacamata dapat digunakan oleh penderita?

A) Lensa Cembung
Silahkan ketik disini!!

B) Lensa Cekung
Silahkan ketik disini!!

Kelas XI Semester 2

Gambar 4.13 Setelah Perbaikan

c) Pemakaian gambar yang kurang berkaitan dengan materi

Pada bagian materi cacat mata, penggunaan gambar yang berfungsi menjelaskan jenis-jenis cacat mata kurang tepat digunakan. Ini tentunya akan membuat peserta didik sulit dalam memahami materi. Perbaikan yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 4.14

Lembar Kerja Peserta Didik

MATA, KACAMATA DAN KAMERA

Cacat Mata:

- 1) Rabun jauh (Miopi).
Cacat ini tidak dapat melihat jarak yang jauh, penderita ini melihat benda jauh bayangan jatuh di depan retina, karena lensa mata terbiasa tebal. Penderita ini dapat dibantu menggunakan lensa divergen/negatif atau lensa cekung.
- 2) Rabun dekat (Hipermetropi).
Penderita ini tidak mampu melihat dengan jelas objek didekatnya, namun mampu melihat objek yang jauh darinya. Penderita ini dapat dibantu menggunakan lensa konvergen/positif atau lensa cembung.
- 3) Mata tua (Presbiopi).
Penderita ini tidak dapat melihat dengan jelas benda jarak normal dan jarak jauh yang disebabkan daya akomodasi Mata telah berkurang akibat lanjut usia.
- 4) Mata silindris (Astigmatisma).
Penyakit ini terjadi karena bentuk bola mata yang kurang melengkung (tidak sferis) sehingga berkas cahaya yang masuk ke mata tidak berfokus pada satu titik, sehingga tidak bisa membedakan garis vertikal (tegak) dan horizontal (mendatar) secara bersamaan.



Dreamstime.com

2. KACAMATA

Kacamata merupakan alat optik yang digunakan untuk membantu melihat pada orang yang memiliki cacat Mata. Kacamata bekerja dengan cara mengatur bayangan agar jatuh tepat di retina, dengan cara menjatuhkan titik jauh bayangan pada penderita rabun jauh dan mendekatkan titik jauh bayangan pada penderita rabun dekat.

2

Kelas XI Semester 2

Gambar 4.14 Penggunaan gambar sebelum perbaikan

Lembar Kerja Peserta Didik

MATA, KACAMATA DAN KAMERA

Cacat Mata:

- 1) Rabun jauh (Miopi).
Cacat ini tidak dapat melihat jarak yang jauh, penderita ini melihat benda jauh bayangan jatuh di depan retina, karena lensa mata terbiasa tebal. Penderita ini dapat dibantu menggunakan lensa divergen/negatif atau lensa cekung.
- 2) Rabun dekat (Hipermetropi).
Penderita ini tidak mampu melihat dengan jelas objek didekatnya, namun mampu melihat objek yang jauh darinya. Penderita ini dapat dibantu menggunakan lensa konvergen/positif atau lensa cembung.
- 3) Mata silindris (Astigmatisma).
Penyakit ini terjadi karena bentuk bola mata yang kurang melengkung (tidak sferis) sehingga berkas cahaya yang masuk ke mata tidak berfokus pada satu titik, sehingga tidak bisa membedakan garis vertikal (tegak) dan horizontal (mendatar) secara bersamaan.
- 4) Mata tua (Presbiopi).
Penderita ini tidak dapat melihat dengan jelas benda jarak normal dan jarak jauh yang disebabkan daya akomodasi Mata telah berkurang akibat lanjut usia.



dictio.com

Gambar 1. Jenis cacat mata

2. KACAMATA

Kacamata merupakan alat optik yang digunakan untuk membantu melihat pada orang yang memiliki cacat Mata. Kacamata bekerja dengan cara mengatur bayangan agar jatuh tepat di retina, dengan cara menjatuhkan titik jauh bayangan pada penderita rabun jauh dan mendekatkan titik jauh bayangan pada penderita rabun dekat.

Pada zaman yang terus berkembang, kacamata tak hanya digunakan untuk membantu penglihatan seseorang saja. Namun, kacamata telah beralih fungsi sebagai salah satu jenis item fashion yang bisa menunjang penampilan seseorang. Ada juga kacamata anti radiasi untuk melindungi mata dari bahaya akibat paparan sinar UV berlebihan, seperti kerusakan retina, degenerasi makula, katarak, kanker mata, dan pterygium pada mata.

2

Kelas XI Semester 2

Gambar 4.15 Penggunaan gambar setelah perbaikan

d) Penamaan judul evaluasi yang tidak sesuai dengan perintah soal

Pada sub bab 3, validator menyarankan penggunaan nama judul yang tidak sesuai dengan perintah soal. Perbaikan ini dapat dilihat pada gambar 4.16

Lembar Kerja Peserta Didik

TEROPONG DAN PROYEKTOR

Evaluasi Akhir

B. Carilah Alat Optik dibawah ini (Word Search)

Kata:

- Mata
- Lup

- Kamera
- Proyektor

- Mikroskop
- Teropong
- Periskop

Klik kata yang dicari!!!

P	U	S	J	K	S	M	G	M
R	M	O	L	A	I	A	F	I
O	J	W	U	U	N	T	R	K
Y	I	O	P	R	B	A	E	R
E	K	N	K	T	K	I	N	O
K	A	M	E	R	A	U	D	S
T	E	R	O	P	O	N	G	K
O	K	A	R	A	O	J	H	O
R	P	E	R	I	S	K	O	P

AYOOK TEMUKAN!!!!



Kelas XI Semester 2

Gambar 4.16 Penggunaan judul sebelum perbaikan

Lembar Kerja Peserta Didik

TEROPONG DAN PROYEKTOR

Proses Menemukan

B. Carilah Alat Optik dibawah ini (Word Search)

Kata:

- Mata
- Lup

- Kamera
- Proyektor

- Mikroskop
- Teropong
- Periskop

Klik kata yang dicari!!!

P	U	S	J	K	S	M	G	M
R	M	O	L	A	I	A	F	I
O	J	W	U	U	N	T	R	K
Y	I	O	P	R	B	A	E	R
E	K	N	K	T	K	I	N	O
K	A	M	E	R	A	U	D	S
T	E	R	O	P	O	N	G	K
O	K	A	R	A	O	J	H	O
R	P	E	R	I	S	K	O	P

AYOOK TEMUKAN!!!!



Kelas XI Semester 2

Gambar 4.17 Penggunaan judul setelah perbaikan

4. Hasil Tahap Penerapan (*Implementation*)

Pada tahapan ini, produk E-LKPD yang telah diuji validitasnya diujicobakan atau diterapkan ke guru dan peserta didik di MAN 1 Kota Padang Panjang untuk dilihat kepraktisan produk E-LKPD yang diciptakan. Hasil praktikalitas E-LKPD berbasis DBL adalah sebagai berikut:

a) Hasil Praktikalitas Guru

Produk E-LKPD diuji cobakan ke 2 orang guru fisika untuk mengetahui kepraktisan produk yang dikembangkan. Kepraktisan produk dilihat dari penilai angket yang diberikan oleh guru berdasarkan aspek yang dinilai, seperti kemudahan penggunaan dalam pembelajaran, bahasa yang mudah dimengerti, efisien waktu dalam penggunaannya, dan kegrafikan dari produk. Hasil dari penerapan produk E-LKPD berbasis DBL dari guru dapat dilihat pada **Lampiran XI** dan untuk mengetahui kepraktisan masing-masing aspek dapat dilihat pada Tabel 4.9

Tabel 4.9 Hasil Praktikalitas Guru Untuk Masing-masing Aspek dari E-LKPD Berbasis *Discovery Based Learning* Menggunakan *Live Worksheets*

No	Aspek Yang Dinilai	Jumlah	Jumlah Maks	(%)	Kategori
1.	Kemudahan dalam penggunaan	44	48	91,66	Sangat Praktis
2.	Manfaat yang didapat	42	48	87,5	Sangat Praktis
3.	Efisiensi waktu pembelajaran	30	32	93,75	Sangat Praktis
Rata-rata				90,88	Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 4.9, hasil praktikalitas dari masing-masing aspek pada produk E-LKPD Berbasis DBL dikategorikan sangat praktis. Didapat aspek kemudahan penggunaan dengan persentase 91,66%, manfaat yang didapat dengan persentase 87,5%, dan

efisiensi waktu pembelajaran dengan persentase 93,75% dengan kategori sangat praktis.

b) Hasil Praktikalitas Peserta didik

Hasil uji praktikalitas produk LKPD elektronik berbasis DBL dapat dilihat pada **Lampiran XI** dan untuk mengetahui hasil praktikalitas masing-masing aspek dapat dilihat pada Tabel 4.10

Tabel 4.10 Hasil Praktikalitas Peserta Didik Untuk Masing-masing Aspek dari E-LKPD Fisika Berbasis *Discovery Based Learning*

No	Aspek Yang Dinilai	Jumlah	Jumlah Maks	(%)	Kategori
1.	Kemudahan dalam penggunaan	339	432	78,47	Praktis
2.	Manfaat yang didapat	340	432	78,7	Praktis
3.	Efisiensi waktu pembelajaran	238	288	82,98	Sangat Praktis
Rata-rata				80.02	Praktis

Berdasarkan Tabel 4.10, hasil paraktikalitas dari masing-masing aspek pada produk E-LKPD Berbasis DBL dikategorikan sangat praktis. Didapat aspek kemudahan penggunaan dengan persentase 78,47% dan manfaat yang didapat dengan persentase 78,7% kategori praktis dan efisiensi waktu pembelajaran dengan persentase 82,98% dengan kategori sangat praktis.

5. Hasil Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahapan ini, terdapat beberapa permasalahan atau kendala yang terjadi dalam proses pengembangan produk E-LKPD. Kendala pertama yang dialami adalah waktu penelitian yang bersamaan dengan waktu libur akhir semester sekolah. Penelitian ini direncanakan untuk dilakukan proses uji efektivitas. Untuk uji efektivitas ini diperlukan beberapa hal yaitu, waktu penerapan E-LKPD 2 kali pertemuan dan penggunaan 2 kelas sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk uji soal, namun untuk tidak dapat dilakukan karena waktu libur akhir semester sekolah.

Kendala selanjutnya yang dialami adalah waktu penelitian yang bersamaan dengan kegiatan akhir semester sekolah yaitu kegiatan *classmeeting*. Proses implementasi atau penerapan produk kesekolah dilakukan selama dua hari yaitu pada tanggal 16-17 juni 2022. Pada hari pertama proses implementasi, peneliti melakukan diskusi bersama guru fisika dengan tujuan untuk menciptakan proses penelitian yang efektif. Pada proses ini, peneliti juga menjelaskan mengenai produk E-LKPD yang akan diterapkan sehingga dapat dijalankan dengan baik oleh peserta didik. Hari selanjutnya direncanakan adalah proses penerapan E-LKPD bersama peserta didik diruangan kelas, namun proses ini batal dilaksanakan karena kegiatan sekolah. Menangani hal ini, peneliti merubah proses penerapan dari luirng menjadi dairng dengan pengiriman link produk E-LKPD melalui grup *whatsapp* dan setelah produk digunakan, peserta didik diberikan angket respon untuk mengetahui bagaimana kepraktisan terhadap E-LKPD yang digunakan.

Dalam menanggapi berbagai permasalahan yang terjadi dalam penelitian, peneliti selalu mendiskusikan dan mencari solusi bersama guru fisika sehingga penelitian dapat dilaksanakan dengan baik sehingga tujuan dari penelitian dapat tercapai dengan baik dan efektif.

B. Pembahasan

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari wawancara yang dilakukan bersama guru fisika kelas XI IPA. Guru menjelaskan model pembelajaran yang dominan digunakan pada pembelajaran adalah model konvensional yaitu melalui ceramah dan diskusi kelompok. Penggunaan model ini berarti guru menjadi dominan dalam proses pembelajaran sehingga keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran kurang tampak. Sebelum proses pembelajaran terlaksana, terlebih dahulu peserta didik dibekali buku paket yang menjadi acuan yang telah disediakan oleh sekolah. Bahan ajar ini bertujuan untuk membantu peserta didik dalam memahami materi yang sedang dipelajari. Penggunaan bahan ajar berupa

buku paket/cetak dapat membantu guru dalam membimbing peserta didik menggali informasi-informasi atau konsep yang tidak bisa disampaikan oleh guru dalam proses pembelajaran.

Terdapat berbagai masalah dalam penerapan model pembelajaran konvensional contohnya penggunaan waktu pembelajaran yang sudah ditetapkan sekolah. Proses pembelajaran menggunakan model konvensional ini memakai waktu lama dalam prosesnya sehingga peserta didik tidak cukup dalam memahami materi secara baik. Pada proses pembelajaran, peserta didik terbiasa memperhatikan dan mencatat materi yang ada pada buku cetak dan apa yang disampaikan guru. Pembelajaran seperti ini, keterlibatan peserta didik kurang dalam proses pembelajaran sehingga proses berpikir dan kemampuan pemecahan masalah secara mandiri peserta didik akan rendah, bahkan hanya mengharapkan kemampuan teman dalam proses pengerjaan soal. Maka dari itu dibutuhkan bahan ajar yang dapat meningkatkan kemampuan dan motivasi peserta didik dalam belajar, sehingga kemampuan pemecahan masalah peserta didik secara mandiri dapat meningkat dan tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik.

Pada mata pelajaran fisika terdapat materi-materi yang susah dimengerti peserta didik. Contohnya pada materi alat optik memiliki banyak penerapan dalam kehidupan sehari-hari, namun diperlukan keadaan yang nyata untuk meningkatkan tingkat berpikir peserta didik dalam memahaminya. Animasi-animasi yang dapat menggambarkan berbagai fenomena di dalam pembelajaran diperlukan untuk meningkatkan tingkat berpikir peserta didik.

Media pembelajaran berupa bahan ajar cetak tentunya tidak dapat digunakan selama proses pembelajaran daring. Menanggapi ini, guru berperan dalam mencari solusi sehingga proses pembelajaran dapat terlaksana dengan baik sehingga tujuan pembelajaran tetap dapat tercapai dengan baik. Pada saat ini, pemerintah juga sudah merancang kurikulum baru yang akan dijadikan panduan dalam proses pembelajaran, kurikulum

tersebut dinamakan kurikulum merdeka. Kurikulum ini menerapkan pembelajaran secara *blended learning*, dimana jika pembelajaran yang dilaksanakan secara tatap muka tidak tercapai secara penuh maka pembelajaran secara *online* dapat dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan. Penelitian oleh Silvi Yulia Sari (2020), menjelaskan kurikulum menjadi salah satu kebijakan pemerintah dalam menciptakan pembelajaran yang berorientasi pada kebutuhan abad sekarang sehingga menghasilkan sumber daya kompeten dalam meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan.

Berbagai permasalahan dapat terjadi dalam dunia pendidikan, seperti penyebaran virus yang mengubah sistem pendidikan dunia. Berdasarkan wawancara dan observasi diperoleh, pembelajaran yang dilakukan selama pandemi adalah dengan memakai sistem pembelajaran daring. Guru menjelaskan materi menggunakan aplikasi *whatsapp*, dan bahan ajar dibagikan melalui media tersebut, kemudian peserta didik mengumpulkan hasil lembar kerja ke *whatsapp* pribadi guru. Pembelajaran menggunakan sistem seperti ini membuat jenuh peserta didik ataupun guru sehingga kurang tercapainya tujuan pembelajaran yang diinginkan.

Melihat fenomena tersebut, dirancang suatu E-LKPD berbasis DBL menggunakan *Live Worksheets* sebagai lembar kerja yang baik saat pembelajaran di sekolah maupun di rumah. Penelitian Yanti Maryanti (2021), merancang bahan ajar berupa LKPD berbasis kecerdasan majemuk menggunakan *live worksheets* menghasilkan respon positif terhadap penggunaan LKPD oleh peserta didik dalam pembelajaran. Peserta didik termotivasi dalam penggunaannya dikarenakan LKPD yang dirancang memuat gambar, video, serta animasi yang dapat memudahkan dalam pemahaman suatu konsep pembelajaran (Maryanti, 2021). LKPD menggunakan *live worksheets* ini memuat video pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dalam pemahaman materi dan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah secara mandiri

(Prastowo, 2012). Bahan ajar berupa E-LKPD ini berupa lembaran yang disusun secara sistematis sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan. Pada LKPD ini terdapat fitur-fitur *Live Worksheets* yang dapat mendukung penggunaan sintak pada model *Discovery Based Learning*. LKPD ini dirancang menggunakan model DBL yang memuat sintaknya, yaitu: *stimulation*, *problem statement*, *data collection*, *data processing*, *verification*, dan *generalization* yang dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah secara mandiri.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahapan perancangan ini, E-LKPD berbasis DBL dirancang berdasarkan kaidah pembuatan LKPD yang benar. Pada tahapan ini semua bahan yang dibutuhkan akan dikumpulkan, seperti materi, gambar, fitur *live worksheets* yang sesuai dan sebagainya yang dapat menunjang terbentuknya LKPD yang menarik dan efektif. Selain itu, LKPD ini dilengkapi dengan KI, KD dan Indikator pembelajaran yang menjadi identitas dari LKPD yang dikembangkan. Setelah semua bahan terkumpul, LKPD ini dirancang menggunakan media *canva*.

Dalam perancangan LKPD ini, pengelompokan semua bahan menjadi sebuah LKPD disusun berdasarkan *flowchart* yang telah dirancang sebelumnya yang digunakan untuk melihat gambaran atau susunan dari bagian-bagian pada LKPD. Tahap selanjutnya adalah *story board*, yaitu mengelompokkan semua bahan yang diperlukan seperti materi, gambar dan video pembelajaran sehingga menjadi suatu rancangan E-LKPD berbasis DBL yang akan dikembangkan.

Tahap selanjutnya adalah tahap *finishing*, pada tahapan ini rancangan LKPD di *upload* ke *platform live worksheets*. Selanjutnya LKPD akan dilengkapi fitur-fitur yang tersedia yang dapat menunjang terciptanya E-LKPD berbasis DBL berbentuk link yang dapat dijadikan

sebagai media pembelajaran yang menarik dan efektif digunakan dalam pembelajaran.

Pada tahapan ini juga dirancang instrumen validitas dan praktikalitas. Rancangan ini dilakukan untuk mengetahui valid dan praktisnya dari E-LKPD berbasis DBL yang sudah dirancang dan akan dilakukan pada tahap selanjutnya yaitu tahapan pengembangan. Setelah proses perancangan selesai, selanjutnya dilakukan bimbingan bersama dosen pembimbing. Tujuan dari proses ini adalah untuk meminta saran dan masukan dari rancangan yang sudah dibuat sehingga dapat dilanjutkan pada tahap selanjutnya yaitu tahapan pengembangan.

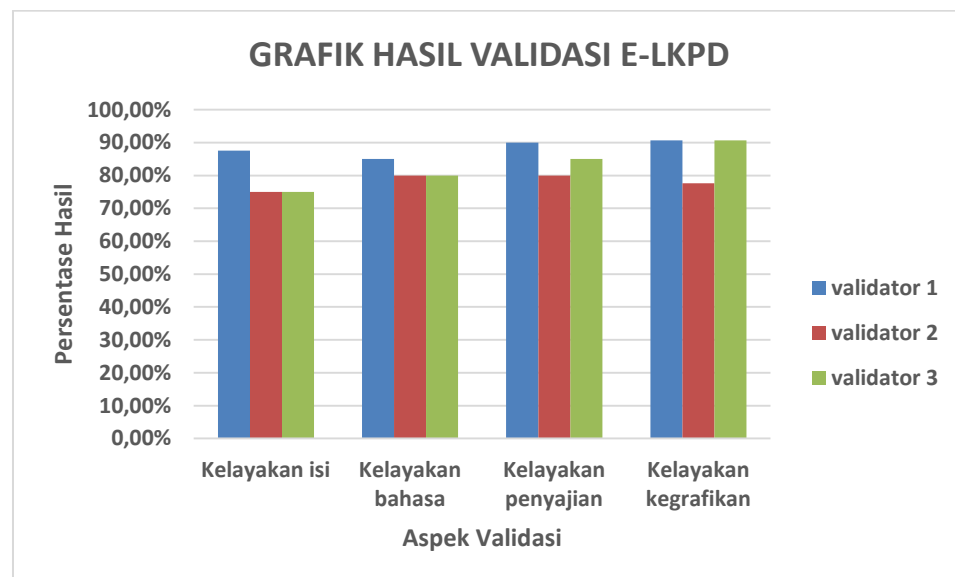
Penelitian Yanti Maryanti (2021), dengan judul “Rancang Bangun *Live Worksheets* Berbasis Kecerdasan Majemuk pada Materi Getaran Harmonis Sederhana” didasari dengan upaya mengakomodasikan kecerdasan majemuk menggunakan LKPD berbasis *live worksheets* dalam pembelajaran. LKPD yang dirancang yang didesain dengan mengacu pada tahapan pembelajaran kecerdasan majemuk dan menambahkan kegiatan-kegiatan yang mengakomodasi delapan kecerdasan majemuk (kecerdasan bahasa, musikal, matematis-logis, kinestetis, spasial, intrapersonal, interpersonal dan naturalis) dengan menggunakan *platform* berupa *live worksheets*. Hasil yang didapat adalah respon positif terhadap LKPD yang mampu mengakomodasikan kecerdasan majemuk peserta didik dalam pembelajaran. Berdasarkan penelitian ini, pengembangan E-LKPD berbasis *Discovery Based Learning* dengan memuat beberapa sintak yaitu *stimulation, problem statemen, data collection, data processing, verification, dan generalization* baik digunakan didalam kegiatan pembelajaran.

3. Development (Pengembangan)

E-LKPD berbasis DBL menggunakan *Live worksheets* pada materi alat optik fisika SMA ini dikembangkan dalam bentuk web atau link

yang dilengkapi dengan fitur-fitur *live worksheets* yang dapat dikerjakan secara langsung oleh peserta didik.

Berdasarkan rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “Bagaimana validitas dari E-LKPD Fisika berbasis *Discovery Based Learning* menggunakan *Live Worksheets* pada Alat Optik di SMA?” sudah dapat terjawab. Berdasarkan hasil validasi dari validator terhadap produk E-LKPD berbasis DBL menggunakan *live worksheets* pada materi Alat Optik ini dinyatakan valid dan layak digunakan dengan persentase setiap aspek berkisar antara 79,1%-86,4%. Hasil validasi dari produk E-LKPD ini dapat dilihat pada Gambar 4.18



Gambar 4.18 Grafik Hasil Validasi E-LKPD Berbasis DBL Menggunakan *Live Worksheets*

Berdasarkan dari gambar 4.18, hasil rata-rata validitas setiap aspek dari produk E-LKPD adalah 83,05% dengan kategori sangat valid. Pada aspek isi yaitu 79,1% dengan kategori valid berarti E-LKPD sudah merujuk kepada kompetensi dasar dan indikator pembelajaran, selanjutnya pada aspek kebahasaan yaitu 81,6% dengan kategori sangat valid menunjukkan bahasa yang digunakan mudah dipahami dan sesuai dengan perkembangan peserta didik. hal ini sesuai pada BSNP (2013), menyatakan standar bahasa atau keterbacaan penggunaan suatu bahan

ajar meliputi penggunaan Bahasa Indonesia yang baik dan benar, kejelasan bahasa yang digunakan, serta kemudahan untuk dibaca dalam penggunaannya.

Selanjutnya pada aspek penyajian yaitu 85% dengan kategori sangat valid berarti E-LKPD sudah sesuai dengan kaidah pembuatan LKPD yang baik dan benar, dan aspek kegrafikan yaitu 86,4% dengan kategori sangat valid menunjukkan LKPD dirancang sudah menarik dan mudah dipahami oleh peserta didik. Menurut Majid (2012), bahan ajar yang digunakan seharusnya dapat membantu guru dan peserta didik dalam kegiatan belajar, salah satunya LKPD yang dapat memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran dan menjadi pedoman bagi peserta didik dalam memahami materi dan menyelesaikan suatu persoalan (Majid 2012). Berdasarkan hal ini, E-LKPD yang telah dinilai oleh validator dinyatakan valid dan layak digunakan. Sejalan dengan hasil grafik ini, apabila setiap aspek mendapatkan penilaian dengan persentase $\geq 61\%$ berdasarkan skala *likert* maka produk yang diciptakan dinyatakan valid dan layak untuk digunakan.

Selain memberikan penilaian, validator juga memberikan saran dan masukan terhadap E-LKPD yang dihasilkan. Berdasarkan saran dan masukan dari validator, peneliti melakukan revisi dari produk sebelum digunakan oleh peserta didik. Pertama pada bagian cover pada penggunaan *background*, menurut validator *background* yang digunakan akan susah dicermati oleh peserta didik. Berdasarkan saran ini, untuk *background* diganti dari gambar mata menjadi mikroskop yang keduanya masih termasuk kedalam salah satu alat optik dan tetap dalam konteks dan mudah dicermati oleh peserta didik.

Pada bagian uraian materi dari E-LKPD ini, terdapat video dan gambar dengan tujuan untuk membantu peserta didik lebih tertarik dan paham terhadap materi yang diberikan. Pada uraian materi ini, validator menyarankan untuk media berupa video yang digunakan dapat berfungsi dengan baik saat peserta didik menggunakan E-LKPD ini dalam

pembelajaran. Penggunaan gambar dalam E-LKPD ini juga harus disertai dengan keterangan gambar yang bertujuan untuk kejelasan keterkaitan gambar terhadap materi.

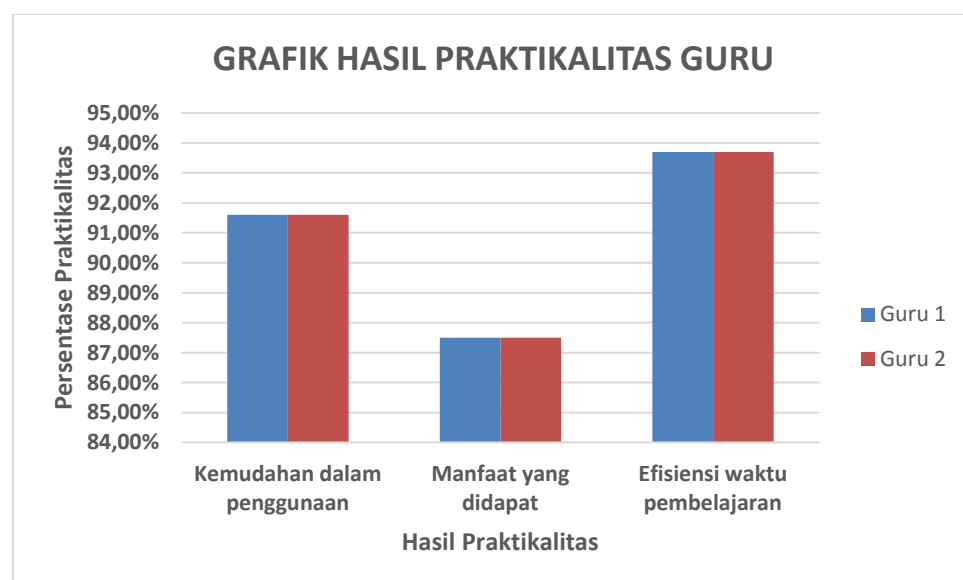
E-LKPD ini dilengkapi dengan lembar penyelidikan dengan sintak *Discovery Based Learning* sebagai komponen dari terciptanya LKPD berbasis DBL. Lembar penyelidikan tersebut disusun secara sistematis dengan sintak yaitu, *stimulation, problem statement, data collection, data processing, verification, dan generalization*. Pada bagian lembar penyelidikan ini, validator memberikan saran terhadap kecocokan penggunaan kalimat dan gambar pada tahap *stimulation* yang dinilai kurang sesuai sehingga peserta didik akan sulit mencermati maksud dari konsep yang dijelaskan. Berdasarkan saran ini, peneliti merubah dan menyesuaikan konsep yang diberikan agar peserta didik dapat mencermati konsep yang dijelaskan.

E-LKPD berbasis DBL ini juga dilengkapi dengan soal-soal pilihan ganda yang dijadikan sebagai evaluasi dari peserta didik yang dapat dikerjakan langsung dengan cara mengklik opsi yang benar menurut peserta didik. E-LKPD berbasis DBL ini juga dilengkapi dengan kegiatan proses menemukan kata-kata alat optik pada sebuah tabel dengan fitur *live worksheets* sebagai penunjang terciptanya E-LKPD yang efektif dan menarik. Saran dan masukan dari validator ini bertujuan untuk menciptakan produk E-LKPD berbasis DBL untuk dapat digunakan dengan baik oleh peserta didik dan diharapkan dapat membantu meningkatkan motivasi, minat dan prestasi peserta didik dalam belajar. E-LKPD berbasis DBL ini dapat menjadi media yang dapat membantu guru dalam proses pembelajaran dalam meningkatkan kemandirian peserta didik dalam menemukan konsep, menyelesaikan permasalahan secara mandiri sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik.

4. Tahap Penerapan (*Implementation*)

Setelah E-LKPD berbasis DBL menggunakan *Live worksheets* pada materi alat optik fisika SMA divalidasi oleh validator tahapan selanjutnya adalah tahapan uji lapangan ke sekolah untuk mengetahui kepraktisan dari produk LKPD yang telah dikembangkan.

Berdasarkan rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “Bagaimana praktikalitas dari E-LKPD Fisika berbasis *Discovery Based Learning* menggunakan *Live Worksheets* pada materi Alat Optik di SMA?” sudah dapat terjawab. Untuk mengetahui kepraktisan dari LKPD ini, produk diuji cobakan ke guru dan peserta didik di sekolah. Berdasarkan hasil praktikalitas dari guru terhadap produk E-LKPD berbasis DBL menggunakan *live worksheets* pada materi alat optik ini dinyatakan sangat praktis dan layak digunakan dalam pembelajaran digunakan dengan persentase setiap aspek berkisar antara 87,5%-93,75%. Hasil praktikalitas oleh guru dari produk E-LKPD ini dapat dilihat pada Gambar 4.19

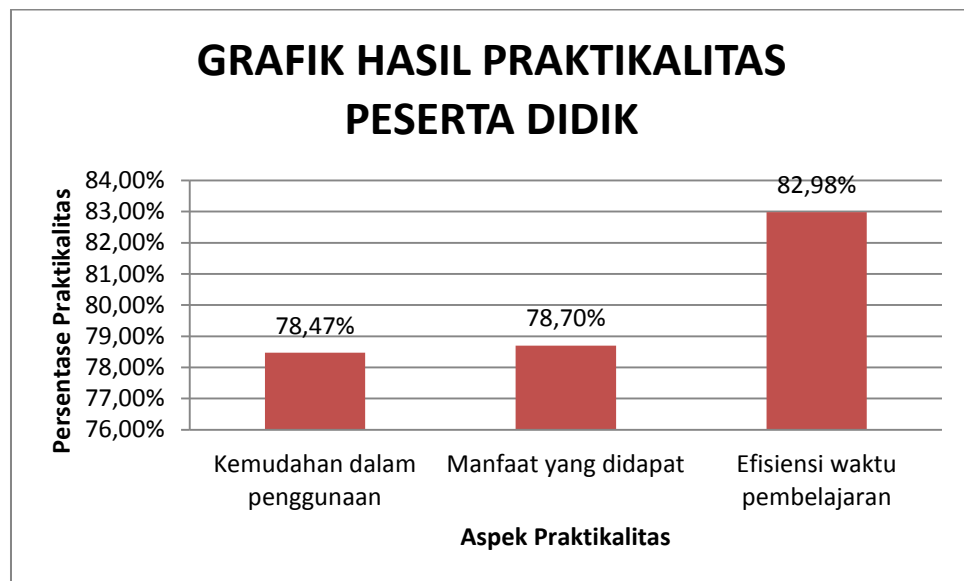


Gambar 4.19 Grafik Hasil Praktikalitas Guru dari E-LKPD Berbasis DBL Menggunakan *Live Worksheets*

Berdasarkan dari Gambar 4.19, hasil keseluruhan dari aspek praktikalitas terhadap produk LKPD yang dikembangkan adalah 90,88%

ini menunjukkan E-LKPD dikategorikan sangat praktis dan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Pada aspek kemudahan dalam penggunaan persentase praktikalitas menunjukkan angka 91,66%, dengan indikator seperti bahasa yang mudah dipahami, materi dapat dipahami dengan baik, pengerjaan lembar penyelidikan dapat dilakukan dengan mudah, sehingga E-LKPD yang dikembangkan mudah dalam penggunaannya. Selanjutnya pada aspek manfaat menunjukkan angka 87,5%, dengan indikator meningkatkan motivasi, kemandirian, keingintahuan peserta didik terhadap belajar, dan membantu guru dalam menyampaikan materi, sehingga E-LKPD yang dikembangkan bermanfaat dalam penggunaannya dalam pembelajaran. Selanjutnya pada aspek efisien waktu penggunaan dalam pembelajaran menunjukkan angka 93,75%, dengan indikator keefektivan waktu belajar peserta didik dan dapat digunakan dimana saja dan kapan saja, sehingga waktu penggunaan E-LKPD efektif dan efisien dalam kegiatan pembelajaran.

Selanjutnya dilakukan uji praktikalitas kepada peserta didik terhadap E-LKPD yang dikembangkan. Uji coba ini dilakukan dengan cara peneliti mengirimkan link produk ke grup *whatsapp* yang sebelumnya sudah disediakan oleh guru. Penelitian ini dilakukan dua hari, hari pertama untuk menjelaskan produk ke guru dan peserta didik dan hari berikutnya untuk penggunaan E-LKPD oleh peserta didik. setelah itu penyerahan angket respon dalam bentuk *google form* dan di ujikan praktikalitasnya kepada 18 peserta didik. Hasil praktikalitas peserta didik dari E-LKPD dapat dilihat pada Gambar 4.20



Gambar 4.20 Grafik Hasil Praktikalitas Peserta Didik dari E-LKPD Berbasis DBL Menggunakan *Live Worksheets*

Berdasarkan Gambar 4.20, rata-rata hasil praktikalitas peserta didik terhadap E-LKPD adalah 80,02% dengan kategori praktis. Pada aspek kemudahan penggunaan didapat persentase 78,47%, dengan indikator peserta mudah menggunakan E-LKPD, bahasa yang digunakan mudah dipahami, lembar penyelidikan mudah dikerjakan peserta didik, video dan materi yang ada mudah dipahami peserta didik sehingga produk E-LKPD ini praktis dalam penggunaannya. Hal ini sesuai dengan BSNP (2013), menyatakan standar bahasa atau keterbacaan penggunaan suatu bahan ajar meliputi penggunaan Bahasa Indonesia yang baik dan benar, kejelasan bahasa yang digunakan, serta kemudahan untuk dibaca dalam penggunaannya.

Selanjutnya pada aspek manfaat didapat persentase 78,70% dikategorikan praktis dengan indikator, peserta didik mandiri dalam menemukan dan memecahkan suatu konsep, dapat meningkatkan keingintahuan peserta didik, dan soal-soal yang terdapat pada E-LKPD dapat melatih kemampuan belajar peserta didik. Menurut Majid (2012), bahan ajar yang digunakan seharusnya dapat membantu guru dan peserta didik dalam kegiatan belajar, salah satunya LKPD yang dapat

memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran dan menjadi pedoman bagi peserta didik dalam memahami materi dan menyelesaikan suatu persoalan (Majid 2012).

Selanjutnya dan aspek efisien waktu yaitu 82,98% yang menunjukkan kategori sangat praktis dengan indikator waktu pembelajaran lebih efektif dan efisien, dapat meningkatkan minat belajar peserta didik, dan penggunaan E-LKPD dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. Menurut Sukardi (2012) dalam Lasmi Lestari, yang menjadi salah satu pertimbangan kepraktisan suatu bahan ajar adalah waktu yang diperlukan dalam proses penggunaan bahan ajar didalam kegiatan belajar harus singkat, cepat dan tepat sehingga peserta didik tidak cepat merasa bosan dalam penggunaannya (Sukardi 2012). Kepraktisan adalah segala kemudahan yang ada pada instrumen evaluasi baik dalam mempersiapkan, menggunakan, memperoleh hasil, maupun kemudahan dalam menyimpannya (Sugiyono, 2015). Sejalan dengan hasil grafik ini, apabila setiap aspek mendapatkan penilaian dengan persentase $\geq 61\%$ berdasarkan skala *likert* maka produk yang diciptakan dinyatakan praktis dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Produk E-LKPD berbasis DBL menggunakan *live worksheets* ini diharapkan menjadi salah satu media yang dapat digunakan peserta didik dalam proses pembelajaran dan dapat membantu meningkatkan kemandirian peserta didik dalam menemukan konsep dan menyelesaikan permasalahan-permasalahan dengan pengawasan dan bimbingan seorang guru.

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Dalam proses pengembangan E-LKPD ini, terdapat beberapa permasalahan atau kendala yang terjadi dalam proses pengembangan produk E-LKPD. Kendala pertama yang dialami adalah waktu penelitian yang bersamaan dengan waktu libur akhir semester sekolah. Penelitian ini dijadwalkan melakukan pengembangan produk dengan melihat hasil

validitas, praktikalitas dan efektivitas. Untuk uji validitas dan praktikalitas dapat berjalan dengan baik. Namun untuk uji efektivitas diperlukan beberapa hal yaitu, waktu penerapan E-LKPD 2 kali pertemuan dalam kegiatan belajar dan penggunaan 2 kelas sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk uji coba soal *pretest* dan *posttest*. Soal untuk uji coba *pretest* dan *posttest* ini sebelumnya akan divalidasi terlebih dahulu oleh dosen ahli, sehingga soal yang diterapkan dapat digunakan oleh peneliti untuk diuji ke peserta didik. berdasarkan hal ini, untuk uji efektivitas tidak dapat dilanjutkan karena keterbatasan waktu dalam penelitian.

Kendala selanjutnya yang dialami adalah waktu penelitian yang bersamaan dengan kegiatan akhir semester sekolah yaitu kegiatan *classmeeting*. Proses implementasi atau penerapan produk kesekolah dilakukan selama dua hari yaitu pada tanggal 16-17 juni 2022. Pada hari pertama proses implementasi, peneliti melakukan diskusi bersama guru fisika dengan tujuan untuk menciptakan proses penelitian yang efektif. Pada proses ini, peneliti juga menjelakan mengenai produk E-LKPD yang akan diterapkan sehingga dapat dijalankan dengan baik oleh peserta baik. Proses penelitian hari pertama ini dilaksanakan secara luring di MAN 1 Kota Padang Panjang, namun untuk hari selanjutnya dalam penerapan E-LKPD fisika berbasis DBL ke peserta didik dilakukan secara *online* melalui *whatsapp*.

Sebelumnya, proses penelitian direncanakan adalah penerapan E-LKPD bersama peserta didik dilakukan diruangan kelas, namun proses ini batal dilaksanakan karena kegiatan akhir semester sekolah yaitu kegiatan *classmeeting*. Menangani hal ini, peneliti merubah proses penerapan dari luring menjadi daring dengan pengiriman link produk E-LKPD melalui grup *whatsapp* dan setelah produk digunakan, peserta didik diberikan angket respon untuk mengetahui bagaimana kepraktisan terhadap E-LKPD yang digunakan.

Proses penelitian secara *online* ini memiliki beberapa kendala, salah satunya komunikasi antara peneliti yang terbatas yang mengakibatkan proses penelitian terhambat seperti pengisian angket yang memerlukan waktu 3 hari dalam pengerjaannya. Ini tentunya mempengaruhi peneliti dalam proses pengolahan data untuk penulisan skripsi peneliti. Namun dengan bantuan komunikasi guru, penelitian dapat dilakukan dengan baik. Dalam menanggapi berbagai permasalahan yang terjadi dalam penelitian, peneliti selalu mendiskusikan dan mencari solusi bersama guru fisika sehingga penelitian dapat dilaksanakan dengan baik sehingga tujuan dari penelitian dapat tercapai dengan baik dan efektif.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan dalam penelitian, yaitu:

1. Penelitian untuk tahap uji coba efektivitas tidak dapat dilakukan dikarenakan waktu penelitian yang bersamaan dengan pergantian semester sekolah. Penelitian dilakukan pada saat sekolah menjalankan kegiatan setelah ujian akhir semester yaitu kegiatan *classmeeting*, jadi proses uji coba efektivitas tidak dapat dilaksanakan dalam penelitian ini.
2. Uji coba praktikalitas hanya dilakukan oleh 18 peserta didik. Proses pengisian angket respon siswa dilakukan dengan cara daring atau melalui *googleform* yang disebarakan didalam grup *whatsapp* kelas.
3. Uji coba praktikalitas dari E-LKPD dilakukan dengan uji coba terbatas hanya dapat terlaksana dalam satu kali uji coba, ini disebabkan waktu peneliti dan waktu pembelajaran yang sangat terbatas. Waktu penelitian bersamaan dengan kegiatan penghujung semester yaitu kegiatan *classmeeting* yang membuat kegiatan penelitian kurang kondusif.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dari data yang didapat dan dilakukan pengolahan, maka penelitian mengenai “Pengembangan E-LKPD Fisika Berbasis *Discovery Based Learning* Menggunakan *Live Worksheets* pada Materi Alat Optik di SMA” dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Hasil validitas dari E-LKPD Fisika Berbasis *Discovery Based Learning* Menggunakan *Live Worksheets* pada Materi Alat Optik di SMA ini didapat hasil rata-rata validitas setiap aspek dari produk E-LKPD adalah 83,05% dengan kategori sangat valid. Pada aspek isi yaitu 79,1% dengan kategori valid, aspek kebahasaan yaitu 81,6% dengan kategori sangat valid, aspek penyajian yaitu 85% dengan kategori sangat valid, dan aspek kegrafikan yaitu 86,4% dengan kategori sangat valid.
2. Hasil praktikalitas terhadap E-LKPD Fisika Berbasis *Discovery Based Learning* Menggunakan *Live Worksheets* pada Materi Alat Optik di SMA oleh guru dengan rata-rata 90,88% kategori sangat praktis, sedangkan untuk hasil praktikalitas peserta didik dengan hasil rata-rata 80,02% dengan kategori praktis dan layak digunakan.

B. Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh hasil validitas dan praktikalitas terhadap E-LKPD Fisika Berbasis *Discovery Based Learning* Menggunakan *Live Worksheets* pada Materi Alat Optik di SMA valid dan praktis digunakan dalam proses pembelajaran.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, maka diberikan beberapa saran yang dapat menunjang dalam Pengembangan E-LKPD Fisika Berbasis *Discovery Based Learning* Menggunakan *Live Worksheets* pada Materi Alat Optik di SMA agar lebih baik lagi yaitu:

1. Peneliti berikutnya diharapkan dapat melakukan penelitian mengenai Pengembangan E-LKPD Fisika Berbasis *Discovery Based Learning* Menggunakan *Live Worksheets* sampai kepada tahap efektivitas untuk mendapatkan hasil yang lebih baik lagi.
2. Untuk penelitian berikutnya dapat menimbang waktu penelitian dengan kegiatan sekolah, agar dapat menjalankan penelitian dengan baik dan maksimal.
3. Penelitian berikutnya diharapkan dapat menciptakan produk E-LKPD Fisika Berbasis *Discovery Based Learning* Menggunakan *Live Worksheets* pada materi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- AN Chandra, M. H. (2021). Pengembangan LKPD Fisika Kelas X Berbasis DBL (Discovery Based Learning) Dilengkapi Soal HOTS. *Edusainstika: Jurnal Pembelajaran MIPA*.
- Aqib, Z. (2010). *Profesionalisme Guru dalam Pembelajaran*. Surabaya: Insan Cindekia.
- BSNP. (2016). *Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BSNP.
- Hardiono, & Aini, N. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII-d SMP 2 Kamal Materi Cahaya. *Jurnal Pena Sains*, 3, 2527-7634.
- Indriana, D. (2011). *Alat Bantu Media Pengajaran*. Jakarta: PT. Diva Press.
- Liza Septia Ahmad, I. S. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika Berbasis Etnosains Menggunakan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Kumparan Fisika*, 3, 121-130.
- Maryanti, Y. (2021). Rancang Bangun Live Worksheets Berbasis Kecerdasan Majemuk Pada Materi Getaran Harmonik Sederhana. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1-105.
- Mirawati, D. R. (2016). Implementasi Model Pembelajaran Discovery Untuk Mengembangkan Keterampilan Dasar Bekerja Ilmiah Pada Materi Indera Penglihatan dan Alat Optik. *EDUSAINS*, 8 (2), 2016, 136-144.
- Muhammad Firdaus, I. W. (2018). Pengembangan LKPD inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4, 26-40.
- Noprinda, C. T., & M. Soleh, S. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Higher Order Thinking Skill (HOTS). *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2, 168-176.
- Nuraini, N. (2018). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis HOTS pada Materi Termodinamika* (Vol. 37).
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmu-Ilmu Al-Qur'an, Hadist, Syari'ah dan Tarbiyah*, 176.

- Prastowo, A. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif* (Vol. 7). Yogyakarta: Diva Press.
- Pratama, R. A., & Saregar, A. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Scaffolding untuk Melatih Pemahaman Konsep. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 84-97.
- Purwanto, E. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Putra, A. (2017). *Perencanaan Pembelajaran Fisika*. Padang: Sukabina Press.
- Riduwan. (2005). *Belajar Mudah Penelitian*. Jakarta: Alfabeta.
- Roestiyah. (2012). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Sanjaya, W. (2011). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sunardi, D., Sahputra, E., & Hidayah, A. K. (2021). Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Bagi Guru SMA Muhammadiyah 4 Kota Bengkulu. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknologi Terbarukan*, 1, 2776-2858.
- Suryani, N., Setiawan, A., & Putria, A. (2018). *Media Pembelajaran Inovatif Dan Pengembangannya*. (P. Latifah, Penyunt.) Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Susilana, R., & Riyana, C. (2008). *Media Pembelajaran*. Bandung: Jurusan Kurtekipend FIP UPI.
- Sutanto, E. (2005). *Pengantar Teknologi Informasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Umar, M. I., Fitri, D. W., & Lizelwati, N. (2020). Pengembangan Modul Gejala Pemanasan Global Berbasis SETS untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Fisika Kelas XI SMAN 7 Sijunjung. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 51-62.
- Widarko. (2009). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Diadit Media.
- Zain, A. A., & Pratiwi, W. (2021). Analisis Kebutuhan Pengembangan Media PowerPoint Interaktif sebagai Media Pembelajaran Tematik Kelas V SD. *Elementary School*, 75-81

