

## PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK PADA MATERI ALAT-ALAT OPTIK UNTUK SISWA SMA

**\*Rika Yussafitri**

Universitas Negeri Medan  
rikayussafitri12@gmail.com

**Derlina**

Universitas Negeri Medan  
derlina.nst@gmail.com

\*Penulis Korespondensi

Naskah diajukan  
23 Juni 2023  
Naskah direvisi  
26 Juni 2023  
Naskah disetujui  
9 Agustus 2023  
Naskah dipublikasi  
31 Agustus 2023

Abstrak - Penelitian ini bertujuan menghasilkan E-LKPD berbasis pendekatan saintifik pada materi alat-alat optik untuk siswa SMA yang valid, praktis, dan efektif. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan desain penelitian ADDIE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa E-LKPD berbasis pendekatan saintifik yang dikembangkan valid ditinjau dari validasi ahli materi dengan persentase 94,37% dan ahli strategi pembelajaran dengan persentase 89,37%, serta validasi ahli media dengan persentase 94,37% yang termasuk kategori sangat valid. Respon peserta didik pada kelompok kecil sebesar 61,2% dengan kategori praktis dan pada kelompok besar sebesar 89,27% yang termasuk dalam kategori sangat praktis. Hasil penilaian tes hasil belajar pada kelompok kecil memperoleh kenaikan skor N-gain sebesar 0,4 dengan kategori sedang dan pada kelompok besar memperoleh skor N-gain sebesar 0,5 dengan kategori sedang, maka E-LKPD berada dalam kategori efektif. Dengan demikian disimpulkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran fisika.

**Kata kunci :** E-LKPD, Pendekatan Saintifik, Alat-alat Optik

*Abstract - This study aims to produce an E-LKPD based on a scientific approach on material optical instruments material for high school students that is valid, practical, and effective. This research is a development research with the ADDIE research design. The results showed that the E-LKPD based on the scientific approach developed was valid in terms of the validation of material experts with a proportion of 94,37% and learning strategy experts with a percentage of 89,37%, as well as the validation of media experts with a percentage of 94,37% which is included in the very valid category. The student response in the small group was 61,2% in the practical category and in the large group it was 89,27% which was included in the very practical category. The results of the assessment of the learning outcomes test in the small group obtained an increase in the N-gain score of 0,4 and in the large group it obtained an N-gain score of 0,5 which is categorized as moderate, so the E-LKPD is in the effective category. Thus it is concluded that the developed E-LKPD is suitable for use in physics learning.*

**Keywords:** E-LKPD, Scientific Approach, Optical Instrument

## A. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat dibutuhkan dalam kegiatan belajar mengajar. Guru diharuskan dapat memanfaatkan teknologi agar kegiatan pembelajaran menjadi lebih baik dan efektif, terlebih pada masa pandemi *Covid-19* terdapat kebijakan baru tentang Pembelajaran Tatap Muka (PTM) terbatas. Pemerintah telah menerbitkan Surat Keputusan Bersama (SKB) Empat Menteri berupa Panduan Penyelenggaraan Pembelajaran di Masa Pandemi *Coronavirus Disease 2019 (Covid-19)*. PTM terbatas dimulai saat dikeluarkan SKB Empat Menteri atau minimal dimulai bulan Juli 2021 sebagai awal tahun pelajaran (Kemendikbud, 2021). Tentunya hal ini menyebabkan perubahan dalam proses pembelajaran di setiap sekolah. Kebijakan yang dilakukan sekolah diantaranya perubahan sistem belajar seperti pengurangan durasi waktu setiap mata pelajaran, dan pengaturan jumlah peserta didik dalam satu kelas.

Berdasarkan studi pendahuluan di SMA Swasta PAB 8 Saentis dengan menyebarkan angket pada 65 siswa serta wawancara guru fisika, diperoleh informasi bahwa peserta didik kurang terlibat secara aktif selama pembelajaran dilakukan. Aktivitas yang dilakukan siswa lebih banyak mencatat dan mengerjakan soal, hanya sedikit siswa yang aktif berpendapat dan bertanya. Hal ini disebabkan karena baik secara luring di kelas maupun secara daring, guru masih menjadi pusat pembelajaran. Selain itu, hasil belajar fisika juga tergolong rendah karena KKM yang ditetapkan di SMA Swasta PAB 8 Saentis adalah sebesar 75, dan dari 65 siswa hanya 44% siswa yang dapat memenuhi KKM saat ulangan harian fisika. Guru bidang studi fisika juga menambahkan bahwa terjadi kesulitan dalam melakukan pembelajaran fisika dikarenakan terdapat pengurangan waktu pembelajaran. Penggunaan bahan ajar oleh guru dan peserta didik masih terbatas pada buku ajar dari sekolah.

Oleh karena itu dibutuhkan bahan ajar yang merupakan salah satu faktor dalam mendukung pembelajaran. Kegiatan belajar mengajar akan lebih mudah bagi guru dan peserta didik dengan tersedianya bahan ajar yang cocok dengan tujuan pembelajaran (Oktarinah dkk, 2016). Salah satu jenis bahan ajar adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang merupakan lembar kerja berisi panduan dari guru untuk peserta didik agar mampu mencapai tujuan pembelajaran dengan melakukan aktivitas belajar secara mandiri, melalui kegiatan praktik atau penerapan hasil belajar (Relia, 2012).

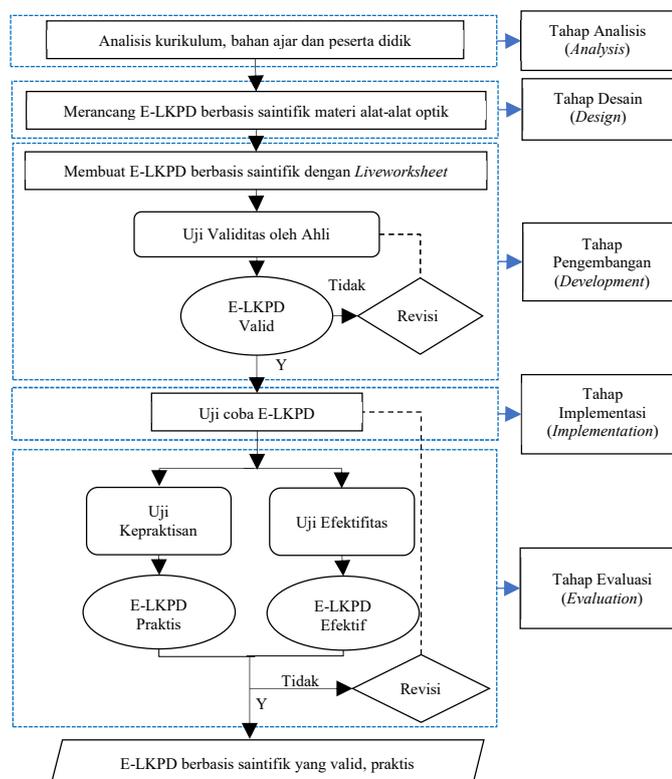
Materi alat-alat optik pada mata pelajaran fisika kelas XI SMA merupakan salah satu materi yang cukup rumit dalam pembelajarannya, dan tidak cukup hanya dengan bahan ajar cetak dari sekolah. Pernyataan tersebut didukung oleh hasil wawancara salah satu guru fisika yang menyatakan bahwa peserta didik mengalami kesulitan menelaah pembelajaran pada materi alat-alat optik. Sejalan dengan

perkembangan teknologi dan dalam rangka proses adaptasi baru pembelajaran tatap muka terbatas saat pandemi *Covid-19*, dibutuhkan pengembangan LKPD yang lebih inovatif dan mampu diakses *online* atau disebut E-LKPD. (Lathifah dkk, 2021) dalam penelitiannya diketahui bahwa E-LKPD dapat digunakan pada pembelajaran di saat pandemi *Covid-19*. LKPD dapat dikombinasikan dengan pendekatan saintifik untuk merangsang keterlibatan peserta didik. E-LKPD yang telah terintegrasi pendekatan saintifik mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik pada pembelajaran. E-LKPD berbasis pendekatan saintifik ialah lembar kerja peserta didik digital yang dikembangkan sesuai dengan sintaks atau tahap pembelajaran pada pendekatan saintifik.

Penelitian pengembangan yang dilakukan memiliki beberapa tujuan diantaranya: (1) Mengetahui kevalidan E-LKPD berbasis pendekatan saintifik pada materi alat-alat optik yang digunakan di SMA Swasta PAB 8 Saentis; (2) Mengetahui kepraktisan E-LKPD berbasis pendekatan saintifik pada materi alat-alat optik yang digunakan di SMA Swasta PAB 8 Saentis; (3) Mengetahui efektivitas E-LKPD berbasis pendekatan saintifik pada materi alat-alat optik yang digunakan di SMA Swasta PAB 8 Saentis.

**B. METODE**

Jenis pada penelitian ini ialah Penelitian dan Pengembangan, yang dikenal dengan istilah R & D (*research & development*). Desain penelitian yang digunakan yaitu desain pengembangan ADDIE. Diagram alur dari desain pengembangan ADDIE dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alur desain pengembangan ADDIE

Adapun penjelasan dari tahapan penelitian tersebut adalah sebagai berikut: (1) Analisis (*Analysis*). Analisis yang dilakukan diantaranya menganalisis kurikulum 2013 pada pelajaran fisika SMA kelas XI, analisis karakteristik peserta didik dan analisis bahan ajar. (2) Desain (*Design*). E-LKPD disusun dengan melakukan langkah-langkah berupa menentukan judul-judul E-LKPD. Kemudian rancangan komponen-komponen penyusun E-LKPD beserta isi, materi, media, dan alat evaluasi, serta berbagai struktur lainnya pada E-LKPD sesuai dengan pendekatan saintifik. (3) Pengembangan (*Development*). Rancangan E-LKPD akan dikembangkan menjadi lebih menarik dan interaktif menggunakan *Liveworksheet*. Kemudian E-LKPD akan diuji kelayakannya oleh validator dari segi kelayakan materi, kelayakan strategi pembelajaran dan dari segi kelayakan media. E-LKPD nantinya akan diperbaiki sesuai dengan penilaian dan saran yang disampaikan oleh validator. Apabila E-LKPD telah dinyatakan valid maka selanjutnya E-LKPD akan dilakukan uji coba. Uji coba dilakukan pada kelompok kecil dengan peserta didik kelas XI IPA sebanyak 15 peserta didik. Hasil dari uji coba kelompok kecil menjadi acuan dalam uji coba kelompok besar kepada peserta didik kelas XI IPA sebanyak 32 peserta didik. Tahap uji coba dilakukan untuk mengetahui kepraktisan E-LKPD berbasis saintifik yang akan digunakan. Kepraktisan E-LKPD dilihat menggunakan angket respon peserta didik, dan wawancara kepada guru. (4) Implementasi (*Implementation*). E-LKPD yang telah dinyatakan valid oleh validator selanjutnya diuji coba kepada peserta didik di kelas XI SMA Swasta PAB 8 Saentis, Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara. Tahap ini menjadi tahap pengambilan data yang akan digunakan untuk mengetahui keefektifan dari E-LKPD berbasis saintifik yang dikembangkan. Efektivitas E-LKPD dilihat melalui tes hasil belajar berupa pemberian *pretest* dan *posttest*. (5) Evaluasi (*Evaluation*). Pada tahap ini diperoleh penilaian berupa pendapat dan komentar serta saran dari para ahli, guru maupun siswa terhadap E-LKPD yang selanjutnya akan digunakan untuk melakukan perbaikan. Tahap evaluasi dilakukan di setiap tahapan pengembangan E-LKPD, guna menghasilkan E-LKPD berbasis saintifik yang berkualitas. Setelah perbaikan dilakukan maka E-LKPD telah selesai dan menjadi produk akhir.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian yaitu: (1) wawancara untuk mengetahui permasalahan awal belajar fisika, bahan ajar, dan umpan balik peserta didik dalam pembelajaran fisika; (2) angket untuk mengukur validitas dan kepraktisan E-LKPD; (3) tes yang digunakan untuk mengukur hasil belajar peserta didik. Pada analisis angket menggunakan pengukuran skala likert yang bobotnya bernilai 4,3,2,1. Skor tiap poin instrumen kemudian dijumlahkan dan dicari nilai akhir angket setiap responden. Untuk menghitung presentase penilaian angket menggunakan rumus sebagai berikut :

$$NA = \frac{S}{SM} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

- NA : Nilai akhir
- S : Skor yang diperoleh
- SM : Skor Maksimum

Selanjutnya rata-rata nilai akhir dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$\bar{x}_{NA} = \frac{\sum_{i=1}^n NA}{n} K \tag{2}$$

Keterangan:

- $\bar{x}_{NA}$  : Rata-rata nilai akhir
- NA<sub>i</sub> : Nilai akhir ke-i
- n : Banyak responden

Kemudian kriteria kevalidan dan kepraktisan E-LKPD dapat dilihat dari Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Kriteria validitas E-LKPD

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

Tabel 2. Kriteria kepraktisan E-LKPD

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

(Riduwan, 2010)

Analisis kelayakan LKPD pada aspek keefektifan dilihat pada hasil tes belajar yang terdiri dari *pretest* dan *posttest*. Peningkatan hasil belajar dihitung dengan rumus N-gain. Uji peningkatan menggunakan rumus gain sebagai berikut :

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle} \tag{3}$$

Keterangan :

- $\langle g \rangle$  : Faktor gain
- $\langle S_{pre} \rangle$  : Skor rata-rata *pretest* (%)
- $\langle S_{post} \rangle$  : Skor rata-rata *posttest* (%)

Selanjutnya, kriteria peningkatan dapat dilihat dari Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria peningkatan N-gain

Faktor Gain ( $g$ )	Kriteria
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake, 1999)

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

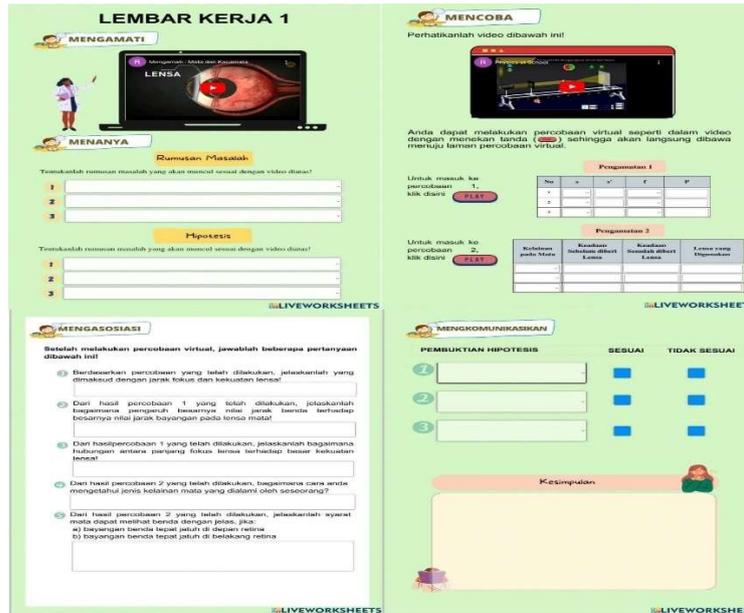
#### a. Hasil Penelitian

##### 1. Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis dilakukan dengan tujuan menghasilkan produk akhir yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. (1) Hasil analisis terhadap kurikulum 2013 diantaranya kompetensi dasar yang digunakan ialah KD 3.11 yaitu menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa, serta pada KD 4.11 yaitu menerapkan prinsip pemantulan dan pembiasan pada cermin dan lensa. Berdasarkan hasil analisis ditemukan 5 sub materi yang meliputi mata, kamera, lup, mikroskop, dan teropong. (2) Hasil analisis terhadap karakteristik peserta didik diantaranya yaitu: pada aspek minat peserta didik, pembelajaran fisika tidak banyak disukai karena dianggap sulit dipahami. Pada aspek pengalaman belajar, siswa lebih sering mencatat dan mengerjakan soal. Pada aspek sarana dan prasarana, bahan ajar yang dipakai ialah buku ajar fisika sedangkan laboratorium tidak dapat digunakan. (3) Hasil analisis terhadap bahan ajar diantaranya yaitu dari aspek ketersediaan bahan ajar, bahan ajar yang dipakai hanya berupa buku ajar fisika milik sekolah dan dari aspek kebutuhan, dibutuhkan bahan ajar yang dapat mempermudah proses pembelajaran.

##### 2. Desain (*Design*)

Tahap desain dilakukan dengan menentukan komponen-komponen dalam E-LKPD yang berupa judul serta isi, materi, alat evaluasi, dan berbagai struktur lainnya pada E-LKPD berbasis pendekatan saintifik. Judul pada E-LKPD dibuat sesuai dengan kompetensi-kompetensi dasar atau materi pokok yang akan dipelajari mengacu pada kurikulum yang digunakan dan sesuai materi alat-alat optik. E-LKPD yang akan dikembangkan berjudul “E-LKPD Berbasis Pendekatan Saintifik Materi Alat-alat Optik untuk siswa SMA” akan dibagi menjadi 5 sub judul dalam bentuk *web*. Struktur pada E-LKPD berbasis pendekatan saintifik materi alat-alat optik terdiri dari beberapa tahapan yaitu mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Tampilan struktur E-LKPD berbasis pendekatan saintifik dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur E-LKPD berbasis pendekatan saintifik

### 3. Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan E-LKPD diawali dengan pengumpulan dan pembuatan bahan yang akan digunakan pada E-LKPD. Selanjutnya dasar E-LKPD dibuat dengan menggunakan situs *web* Canva. Setelah dasar seluruh E-LKPD selesai, isi E-LKPD dibuat dengan menggunakan situs *Liveworkseet*. Setelah E-LKPD selesai disusun, E-LKPD diuji validitasnya baik dari aspek materi, aspek strategi pembelajaran, dan aspek media. Hasil penilaian disajikan pada Tabel 1, 2, dan 3.

Tabel 1. Hasil validasi ahli materi

Aspek Penilaian	Validitas Materi	
	Presentase Nilai	Kriteria
Aspek Isi	91,2%	Sangat Valid
Aspek Penyajian	97,9%	Sangat Valid
Aspek Kontekstual	96,8%	Sangat Valid
Rata-rata	95,3%	Sangat Valid

Tabel 2. Hasil validasi ahli strategi pembelajaran

Validitas Strategi Pembelajaran		
Aspek Penilaian	Presentase Nilai	Kriteria
Aspek Materi	93,7%	Sangat Valid
Aspek Kegiatan Pembelajaran	88,6%	Sangat Valid
Aspek Media	87,5%	Sangat Valid
Rata-rata	89,37%	Sangat Valid

Tabel 3. Hasil validasi ahli media

Aspek Penilaian	Validitas Media	
	Presentase Nilai	Kriteria
Aspek Kegrafikan	94,2%	Sangat Valid
Aspek Kebahasaan	94,6%	Sangat Valid
Rata-rata	94,43%	Sangat Valid

4. Implementasi (*Implementation*)

E-LKPD diimplementasikan setelah dinyatakan valid dan telah direvisi sesuai arahan validator guna mengetahui kepraktisan dan keefektifan dari pengembangan E-LKPD. E-LKPD diuji kepraktisannya dengan instrumen berupa angket respon siswa yang diuji terlebih dahulu di kelompok kecil. Hasil analisis kepraktisan E-LKPD pada kelompok kecil dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kepraktisan E-LKPD kelompok kecil

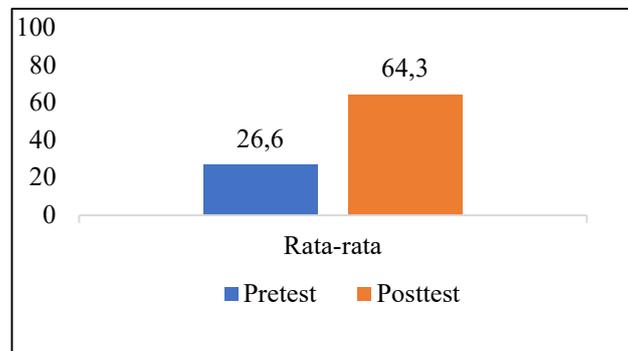
Kepraktisan E-LKPD		
Aspek Penilaian	Presentase Nilai	Kriteria
Kemudahan Penggunaan	61,2%	Praktis
Ekivalensi	63,3%	Praktis
Interprestasi	62,9%	Praktis
Waktu Penggunaan	57,5%	Cukup Praktis
Rata-rata	61,2%	Praktis

Setelah dilakukan revisi berdasarkan saran responden, E-LKPD kemudian di uji coba terhadap kelompok besar. Hasil analisis kepraktisan E-LKPD oleh kelompok besar disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kepraktisan E-LKPD kelompok besar

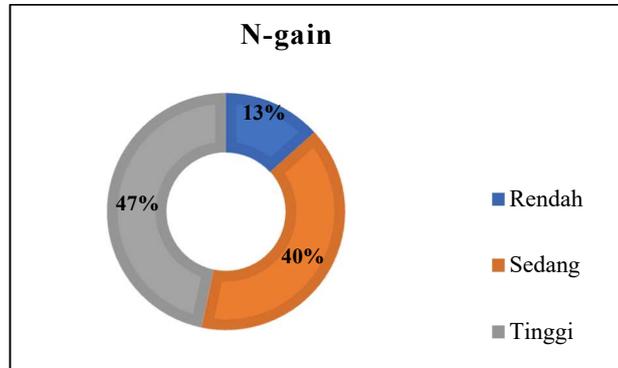
Kepraktisan E-LKPD		
Aspek Penilaian	Presentase Nilai	Kriteria
Kemudahan Penggunaan	89,13%	Sangat Praktis
Ekivalensi	85,13%	Sangat Praktis
Interprestasi	90%	Sangat Praktis
Waktu Penggunaan	90,6%	Sangat Praktis
Rata-rata	88,73%	Sangat Praktis

Selanjutnya E-LKPD direvisi berdasarkan saran serta masukan yang diperoleh. E-LKPD diuji efektivitasnya dengan tes hasil belajar setelah E-LKPD dinyatakan praktis. Tes hasil belajar menggunakan soal-soal pada materi alat-alat optik dengan jumlah 20 butir soal berbentuk pilihan berganda dengan lima alternatif jawaban dengan nilai 1 jika benar dan jika salah bernilai 0. Tes ini diberikan di awal (*Pretest*) dan di akhir (*Posttest*). Uji coba E-LKPD diberikan terlebih dahulu pada ujicoba kelompok kecil. Hasil perhitungan *pretest* dan *posttest* pada kelompok kecil dapat dilihat pada Gambar 3.



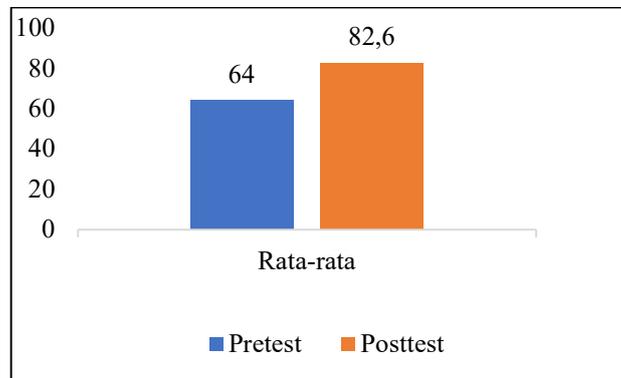
Gambar 3. *Pretest-Posttest* kelompok kecil

Berdasarkan perolehan data pada Gambar 3 di atas, diperoleh *pretest* dengan rerata 26,6 dan *posttest* dengan rerata 64,3 sehingga terjadi peningkatan sebesar 37,7 setelah menggunakan E-LKPD berbasis pendekatan saintifik alat-alat optik. Keefektifan E-LKPD diketahui dengan perhitungan N-gain. Hasil N-gain pada uji kelompok kecil dapat dilihat pada Gambar 4.



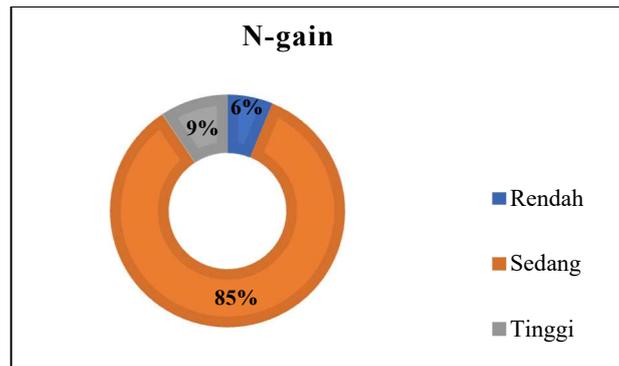
Gambar 4. N-gain kelompok kecil

Berdasarkan hasil perolehan N-gain pada Gambar 4, terdapat 2 siswa memperoleh nilai rendah, 6 orang memperoleh nilai sedang, dan 7 orang memperoleh nilai tinggi. Rerata N-gain yang dihasilkan sebesar 0,4 yang termasuk dalam kategori sedang. Selanjutnya dilakukan uji efektivitas pada kelompok besar. Perolehan *pretest* dan *posttest* pada kelompok besar dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. *Pretest-Posttest* kelompok besar

Berdasarkan perolehan data pada Gambar 5 di atas, diperoleh *pretest* dengan rerata 64 dan *posttest* dengan rerata 82,6 sehingga terjadi peningkatan sebesar 18,6 setelah menggunakan E-LKPD berbasis pendekatan saintifik alat-alat optik. Keefektifan E-LKPD diketahui dengan perhitungan N-gain. Hasil N-gain dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. N-gain kelompok besar

Berdasarkan hasil perolehan N-gain pada Gambar 6, terdapat 2 siswa memperoleh nilai rendah, 27 orang memperoleh nilai sedang, dan 3 orang memperoleh nilai tinggi. Rerata N-gain yang dihasilkan sebesar 0,5 yang termasuk dalam kategori sedang.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi dilakukan berdasarkan saran dari para ahli, guru serta peserta didik yang diperoleh melalui setiap tahapan penelitian yang telah dilakukan. Beberapa perbaikan yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Revisi produk E-LKPD

Tahapan	Revisi
Pengembangan: Validasi ahli materi	– Perbaikan kesalahan ejaan – Penambahan materi cacat mata
Pengembangan: Validasi ahli strategi pembelajaran	– Penambahan apersepsi – Perbaikan rumusan tujuan pembelajaran dengan <i>unsuraudience, behaviour, condition, degree</i> – Penambahan contoh soal
Pengembangan: Validasi ahli media	– Perbaikan susunan kalimat sesuai kaidah penulisan EYD – Penambahan virtual lab
Implementasi: Kepraktisan kelompok kecil	– Mengubah ukuran tampilan
Implementasi: Kepraktisan kelompok besar	– Mengubah warna pada <i>background</i>

**b. Pembahasan**

1. Validitas E-LKPD

Hasil penilaian validitas E-LKPD oleh ahli materi dinyatakan sangat valid, Nilai E-LKPD dari segi materi mendapatkan rerata skor sebesar 95,3%. Hasil analisis pada aspek kelayakan isi, E-LKPD dinyatakan sangat valid karena mencapai tingkat kevalidan sebesar 91,2% yang artinya isi E-LKPD telah sesuai dengan SK dan KD, serta memiliki keakuratan dan kemuktakhiran materi dan mampu mendorong keingintahuan peserta didik serta terintegrasi dengan pendekatan saintifik. Pada aspek penyajian, E-LKPD dinyatakan sangat valid karena mencapai tingkat kevalidan sebesar 97,9%, artinya E-LKPD telah sesuai dengan penyajian pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik. Pada aspek

penilaian kontekstual, E-LKPD dinyatakan sangat valid karena mencapai tingkat kevalidan sebesar 96,8%, artinya E-LKPD telah teruji kebenarannya dan mampu mendorong peserta didik melakukan aktivitas ilmiah. Pernyataan ini didukung oleh (Haqsari, 2014), dan (Rusman, 2013) yang menyatakan bahwa LKPD yang baik dan valid adalah apabila substansi isi dari E-LKPD telah teruji kebenarannya serta memiliki materi yang disajikan secara jelas dan lengkap. Selain itu sesuai dengan (Augustha dkk, 2021), dan (Depdiknas, 2008) dimana E-LKPD dinyatakan valid apabila telah memenuhi kelengkapan format, sesuai dengan KD, dan memenuhi substansi pokok bahasan materi.

Hasil penilaian validitas E-LKPD oleh ahli strategi pembelajaran dinyatakan sangat valid. Nilai E-LKPD dari segi strategi pembelajaran mendapatkan skor sebesar 92,5%. Hasil analisis pada aspek penyajian materi, E-LKPD dinyatakan sangat valid karena mencapai tingkat kevalidan sebesar 93,7%, artinya E-LKPD telah jelas menyampaikan materi dan sesuai dengan rumusan KI dan KD. Pada aspek kegiatan pembelajaran, E-LKPD dinyatakan sangat valid karena mencapai tingkat kevalidan sebesar 86,6%, artinya E-LKPD telah sesuai dengan kegiatan pembelajaran berbasis saintifik dan mampu meningkatkan keterampilan ilmiah. Pada aspek keterkaitan media, E-LKPD dinyatakan sangat valid karena mencapai tingkat kevalidan sebesar 100%, artinya E-LKPD telah sesuai dalam menggunakan media yang dipilih dalam pembelajaran berbasis saintifik serta dapat menarik perhatian peserta didik. Pernyataan ini didukung oleh pernyataan (Utariadi dkk, 2021) bahwa belajar dengan bantuan LKPD berbasis pendekatan saintifik dapat membuat pembelajaran lebih mudah dipahami dan menyenangkan serta dapat melatih keterampilan proses ilmiah. Hasil penilaian validitas E-LKPD oleh ahli media dinyatakan sangat valid. Nilai E-LKPD dari segi media mendapatkan skor sebesar 94,43%. Hasil analisis pada aspek kegrafisan, E-LKPD dinyatakan sangat valid karena mencapai tingkat kevalidan sebesar 94,2% yang artinya tampilan E-LKPD, layout, font, tata letak, serta pemilihan ilustrasi pada E-LKPD sudah sesuai. Kemudian dari aspek kebahasaan, E-LKPD dinyatakan sangat valid karena mencapai tingkat kevalidan sebesar 94,6% yang artinya E-LKPD telah sesuai dalam penggunaan istilah, simbol, lambang dan telah sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, serta bersifat lugas, komunikatif dan interaktif. Pernyataan ini didukung oleh (Haqsari, 2014) yang menyatakan bahwa LKPD valid dari aspek media jika pada pemilihan gambar, tulisan, dan video telah tepat.

## 2. Kepraktisan E-LKPD

E-LKPD diuji kepraktisannya dengan instrumen berupa angket respon siswa yang diberikan pada kelompok kecil dan kelompok besar guna mengetahui kepraktisan E-LKPD yang dikembangkan. Hasil respon siswa pada kelompok kecil memperoleh rerata sebesar 61,24% dan dikategorikan praktis, sedangkan hasil respon siswa pada kelompok besar memperoleh rerata sebesar 88,73% dengan kategori sangat praktis. Pada aspek kemudahan penggunaan, respon siswa pada kelompok kecil memperoleh rerata sebesar 61,21% dan respon siswa pada kelompok besar memperoleh rerata sebesar 89,1% yang berarti E-LKPD memiliki petunjuk dan tahapan pengerjaan yang mudah dipahami sehingga dapat

menjadi sarana belajar mandiri peserta didik. Pada aspek ekivalensi dengan bahan ajar lainnya, hasil respon siswa pada kelompok kecil memperoleh rerata sebesar 63,3% dan pada kelompok besar dengan memperoleh rerata sebesar 85,15% dengan kategori sangat praktis yang artinya E-LKPD telah sesuai dengan bahan ajar yang digunakan oleh peserta didik dan dapat digunakan sebagai bahan ajar penunjang. Pada aspek kemudahan interpretasi, hasil respon siswa pada kelompok kecil memperoleh rerata sebesar 62,9% dan pada kelompok besar memperoleh rerata sebesar 89,84% dengan kategori sangat praktis yang artinya E-LKPD telah dapat menyampaikan materi pembelajaran dengan baik. Pada aspek waktu, hasil respon siswa pada kelompok kecil memperoleh rerata sebesar 57,5% dengan kategori cukup praktis dan pada kelompok besar memperoleh rerata sebesar 90,62% dengan kategori sangat praktis yang artinya E-LKPD dapat menghemat waktu dan meningkatkan efektivitas pembelajaran serta dapat digunakan dalam waktu pembelajaran yang terbatas. Hal ini sejalan dengan penelitian (Firdausi & Suchayo, 2021) yang menyatakan bahwa LKPD praktis jika mudah untuk dipahami dan digunakan, selain itu isi dan petunjuk dari LKPD jelas.

### 3. Keefektifan E-LKPD

E-LKPD dilihat efektivitasnya dari tes hasil belajar peserta didik. Berdasarkan pengambilan data, hasil pretest pada kelompok kecil memperoleh nilai rerata sebesar 26,6 sedangkan hasil posttest pada kelompok kecil memperoleh nilai rerata sebesar 64,3. Kemudian pada kelompok besar memperoleh hasil pretest dengan nilai rerata sebesar 43,3 sedangkan posttest pada kelompok besar memperoleh nilai rata-rata sebesar 81. Kemudian dilakukan penghitungan N-gain terhadap hasil *pretest* dan *posttest* yang diperoleh pada kelompok kecil dan kelompok besar. Peningkatan hasil belajar dapat dilihat dari skor gain dari perolehan hasil *pretest* dan *posttest*. Semakin tinggi skor gain yang diperoleh maka semakin tinggi pula peningkatan hasil belajar peserta didik. Berdasarkan perhitungan N-gain, pada kelompok kecil memperoleh rerata sebesar 0,4 dengan kategori sedang dan pada kelompok besar memperoleh rerata sebesar 0,5 dengan kategori sedang yang artinya terdapat peningkatan hasil belajar setelah mengikuti pembelajaran menggunakan E-LKPD berbasis pendekatan saintifik pada materi alat-alat optik. Hasil ini sesuai dengan pernyataan (Hamidah dkk, 2018) dan (Anggraini, 2016) yang menyatakan bahwa LKPD yang efektif dapat diketahui dengan peningkatan hasil belajar setelah peserta didik mengikuti pembelajaran, seperti kemajuan dalam prestasi, kemandirian dalam menyelesaikan soal, dan perubahan sikap menjadi lebih baik. Hal ini juga didukung oleh penelitian dari (Ramadhani & Derlina, 2022) dan (Mukti dkk, (2018) yang mengukur hasil belajar siswa berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* menunjukkan bahwa telah tersampainya materi pembelajaran dengan baik.

#### D. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan, dapat disimpulkan bahwa:

1. E-LKPD berbasis pendekatan saintifik pada materi alat-alat optik telah memenuhi kriteria kevalidan. Berdasarkan pengolahan lembar validasi para ahli diketahui validitas E-LKPD dikategorikan sangat valid dari segi ahli materi, ahli strategi pembelajaran, dan ahli media.
2. E-LKPD berbasis pendekatan saintifik pada materi alat-alat optik telah memenuhi kriteria kepraktisan. Berdasarkan respon siswa pada kelompok kecil dapat dikategorikan praktis sedangkan pada kelompok besar dapat dikategorikan sangat praktis.
3. E-LKPD berbasis pendekatan saintifik pada materi alat-alat optik telah memenuhi kriteria keefektifan ditinjau dari peningkatan tes hasil belajar. Berdasarkan perhitungan N-gain pada kelompok kecil dan kelompok besar dapat dikategorikan sedang yang artinya terdapat peningkatan hasil belajar.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Angraini, D. (2016). *Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Kartu Bilangan pada Materi Operasi Hitung Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat Ditinjau dari Hasil Belajar Siswa Kelas VII B SMPN 5 Sleman*. Universitas Sanata Dharma.
- Augustha, dkk. (2021). Pengembangan E-Lkpd Berbasis Discovery Learning Menggunakan Aplikasi Adobe Acrobat 11 Pro Extended untuk Kelas XI SMA/MA Sederajat. *Journal of Research and Education Chemistry*, 3(1), 28.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Firdausi, & Suchayo. (2021). Pengembangan LKPD Berbasis Kontekstual dalam Pembelajaran Fisika SMA Pada Materi Elastisitas Bahan. *Journal of Science Education*, 5(3), 351–358.
- Hamidah, dkk. (2018). Efektivitas lembar kerja peserta didik berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Inovasi Pendidikan Kimia*, 12(2), 2212–2223.
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Score*. USA: Dept of Physics Indiana University
- Haqsari, R. (2014). *Pengembangan dan Analisis E-LKPD (Elektronik - Lembar Kerja Peserta Didik) Berbasis Multimedia pada Materi Mengoperasikan Software Spreadsheet*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Kemendikbud. (2021). *Pembelajaran Tatap Muka (PTM) pada Masa Pandemi Covid-19 di SMA*. Jakarta: Direktorat Sekolah Menengah Atas.
- Lathifah, dkk. (2021). Efektifitas LKPD Elektronik sebagai Media Pembelajaran pada Masa Pandemi Covid-19 untuk Guru di YPI Bidayatul Hidayah Ampenan. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(2), 0–5.
- Mukti, dkk. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA Sint Carolus Kota Bengkulu. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(3), 57–63.

- Suastika. (2021). Pengembangan Lkpd Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Siswa Pada Tema 9 Subtema 1 Muatan Pelajaran Ipa Kelas V. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan Indonesia*, 11(2), 129–137.
- Oktarinah, dkk. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Model Pembelajaran Proyek Materi Alat-Alat Optik Untuk Kelas X Sma. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 3(1), 80-85.
- Ramadhani, & Derlina. (2022). Penerapan Tutor Sebaya pada Pembelajaran Fisika SMA Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 10(1), 59–67.
- Relia, L. (2012). Keterkaitan antara Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Matematika dengan Model Pembelajaran Kreatif , Inovatif , dan Produktif (KIP). *PRISMA(Prosiding Seminar Nasional Matematika)*, 97–103.
- Riduwan. (2010). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian* (7 ed.). Bandung: Alfabeta
- Rusman. (2013). *Model-model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sari & Lepiyanto, A. (2016). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Scientific Approach Siswa Sma Kelas X Pada Materi Fungi. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 7(1), 41–48.