

## PENGEMBANGAN *E-LKPD* INTERAKTIF HUKUM NEWTON BERBASIS *MOBILE LEARNING* MENGGUNAKAN *LIVE* *WORKSHEETS* DI SMA

### *DEVELOPMENT OF NEWTON LAW INTERACTIVE E-LKPD BASED ON MOBILE LEARNING USING LIVE WORKSHEETS IN HIGH SCHOOL*

Diana Anjar Wati\*, Lukman Hakim, Linda Lia

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas PGRI Palembang  
Jl. Jendral Ahmad Yani lorong Gotong Royong 9/10 Ulu Palembang,  
Sumatera Selatan, kode pos 30251, Indonesia  
\*email: diana26shop@gmail.com

Disubmit: 07 Juli 2021, Direvisi: 17 Desember 2021, Diterima: 19 Desember 2021

**Abstrak.** Pembelajaran secara daring pada masa pandemi COVID-19 mengharuskan peserta didik belajar dari rumah sehingga diperlukan penyajian bahan ajar berupa LKPD yang interaktif agar kegiatan ilmiah tetap berjalan dengan baik. Oleh karena itu, dalam penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *e-LKPD* interaktif Hukum Newton berbasis *mobile learning* menggunakan *live worksheets* di SMA yang valid, praktis dan mempunyai dampak potensial terhadap hasil belajar pada ranah kognitif dan motivasi belajar peserta didik. Metode penelitian pengembangan menggunakan model penelitian *Rowntree*. Model penelitian *Rowntree* memiliki tiga tahapan yaitu: perencanaan, pengembangan dan evaluasi. Tahap evaluasi menggunakan evaluasi formatif Tessmer. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X di SMA Bina Jaya. Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa *e-LKPD* interaktif Hukum Newton berbasis *mobile learning* menggunakan *live worksheets* di SMA dinyatakan valid, praktis dan mempunyai dampak potensial terhadap hasil belajar pada ranah kognitif (*n-gain* 0,58 pada tingkat sedang) dan motivasi belajar (rata-rata 49,8 pada tingkat sedang), sehingga layak digunakan pada proses pembelajaran.

**Kata Kunci:** *E-LKPD* interaktif, *live worksheets*, *mobile learning*.

**Abstract.** Online learning during the COVID-19 pandemic requires students to study from home, so it is necessary to present teaching materials in the form of interactive worksheets so that scientific activities continue to run well. Therefore, this study aims to develop an interactive *e-LKPD* on Newton's Law based on mobile learning using live worksheets in high school that are valid, practical, and has a potential impact on learning outcomes in the cognitive domain and learning motivation of students. The development research method uses the Rowntree research model. Rowntree's research model has three stages, namely: planning, development, and evaluation. The evaluation stage uses Tessmer's formative evaluation. The subjects of the study were students of class X at Bina Jaya High School. Based on the results of data analysis, it can be concluded that the interactive *e-LKPD* Newton's Law based on mobile learning using live worksheets in high school is declared valid, practical and has a potential impact on learning outcomes in the cognitive domain (*n-gain* of 0.58 in the medium category) and learning motivation (an average of 49.8 in the medium category), so it is suitable for use in the learning process.

**Keywords:** *interactive e-LKPD*, *live worksheets*, *mobile learning*.

## PENDAHULUAN

Indonesia berada pada era revolusi 4.0 dimana teknologi informasi dan komunikasi mengalami perkembangan yang sangat pesat. Hal ini ditandai dengan berkembangnya *internet of things* pada seluruh bidang kehidupan yang berpengaruh pada kehidupan manusia (Nastiti & 'Abdu, 2020). Perkembangan teknologi, komunikasi, dan informasi di Indonesia mendorong para pendidik agar menggunakan IT sebagai salah satu sumber media untuk mendukung proses pembelajaran, salah satunya pada pembelajaran Sains (Sya'idah, Wijayati, Nuswawati, & Haryani, 2020). Menurut pernyataan Asfar & Zainuddin (2015) menyimpulkan bahwa penerapan teknologi pada pembelajaran mampu memotivasi peserta didik agar belajar secara mandiri, kolaboratif, kreatif dan kritis dalam menyelesaikan suatu permasalahan dalam pembelajaran. Selain itu, menurut Kamasi & Saruan (2020) penerapan teknologi dalam pembelajaran yang fleksibel mampu meningkatkan keterampilan dan capaian pembelajaran peserta didik. Kemampuan tersebut dapat diperoleh apabila menggunakan sumber belajar dan pendekatan belajar yang sesuai dengan penggunaan *mobile learning*. Pembelajaran menggunakan *mobile device* atau disebut *mobile learning* mampu diakses tanpa batas waktu maupun tempat (Palupi & Patahuddin, 2010). *Mobile learning* adalah salah satu pengembangan media pembelajaran yang memanfaatkan perangkat mobile salah satunya android. Android merupakan *platform* ekstensif dengan sistem operasi berbasis *linux* yang sifatnya *open source* sebagai perangkat mobile (Astuti, Sumarni, & Saraswati, 2017). Pemanfaatan *mobile learning* pada pembelajaran dapat mencapai standar proses pembelajaran yang interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang dan memotivasi (Warsita, 2010).

Perkembangan teknologi khususnya teknologi komunikasi yang berpengaruh terhadap sistem penyampaian materi secara tatap muka beralih menjadi penyampaian secara virtual, hal ini didukung dengan kebijakan pemerintah yang mengharuskan diterapkan pembelajaran jarak jauh atau *distance learning* (Yaumi, 2013). Penerapan teknologi mobile sangat berperan dalam pencapaian tujuan pembelajaran jarak jauh (Korucu & Alkan, 2011), salah satunya penerapan kelas virtual yang menjadi media pendukung dalam proses pembelajaran daring seperti *google classroom*, *edmodo*, *schoolology* dan media sosial lainnya (Enriquez, 2014). Sejalan dengan pendapat (Salsabila, Sari, Lathif, Lestari, & Ayuning, 2020) yang menyatakan bahwa penerapan teknologi mempermudah dalam proses pembelajaran jarak jauh dengan memanfaatkan berbagai *platform* seperti *google form*, *whatsapp group*, situs media sosial seperti *youtube* dan situs *live worksheets* dalam mencapai tujuan pembelajaran jarak jauh.

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang sifatnya supranatural dan sukar memvisualisasikan dalam aspek yang nyata. Pembelajaran fisika saat ini masih memiliki beberapa permasalahan, diantaranya hasil dan motivasi belajar peserta didik pada pembelajaran fisika yang rendah. Selain itu pembelajaran fisika tergolong materi yang sulit sehingga peserta didik

mengalami kesulitan dalam memahami konsep fisika (Wijayanti, Maharta, & Suana, 2017).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika di SMA Bina Jaya, permasalahan yang terjadi diantaranya: (1) kurangnya kegiatan ilmiah pada pembelajaran fisika yang disebabkan pembelajaran jarak jauh yang mengharuskan peserta didik belajar dari rumah, (2) rendahnya motivasi belajar peserta didik dan hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif, (3) penyajian bahan ajar berupa LKPD fisika yang kurang interaktif. Permasalahan seperti ini terjadi karena proses pembelajaran fisika yang hanya bertumpu pada teori, rumus dan soal tanpa adanya sarana pendukung dalam pembelajaran, sehingga motivasi peserta didik semakin rendah yang berdampak pada hasil belajar peserta didik. Selain itu, kurangnya penerapan kegiatan ilmiah pada pembelajaran fisika. Kegiatan ilmiah pada pembelajaran fisika sangat berpengaruh pada kemampuan berfikir kritis siswa mengenai suatu fenomena dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Andriyani, Hanafi, Safitri, & Hartini (2020) mengatakan bahwa perlunya penerapan model pembelajaran dan bahan ajar berupa LKPD yang mampu menunjang pembelajaran di masa pandemi covid-19 yang dilakukan secara daring, agar peserta didik tetap merasakan arahan oleh pendidik. Sehingga perlunya inovasi pendidik dalam menyajikan pembelajaran yang interaktif dan bermakna. Materi Hukum Newton tentang gerak merupakan salah satu materi fisika yang memiliki sifat abstrak sehingga sulit dalam memvisualisasikan dalam kehidupan sehari-hari.

Penerapan LKPD pada pembelajaran daring dinilai kurang efektif, hal ini dikarenakan kurangnya umpan balik dari peserta didik dalam memecahkan permasalahan pada pembelajaran secara mandiri. Hal ini didukung oleh pernyataan (Isnaini, Sabaryati, & Fadillah (2019) bahwa penerapan LKS pada pembelajaran saat ini hanya terdiri atas rangkuman teori dan latihan soal, hal ini mengakibatkan tidak adanya prosedur ilmiah dalam memecahkan suatu permasalahan. Sehingga perlunya menggunakan perangkat pembelajaran yang interaktif yang dipadukan dengan model pembelajaran yang sesuai dengan kondisi peserta didik, agar kegiatan pembelajaran dapat mencapai tujuan sesuai yang tertera pada kompetensi yang telah ditetapkan. Pendidikan pada abad ke-21 mulai menerapkan teknologi *paperless*, sehingga penggunaan perangkat pembelajaran disajikan dalam bentuk elektronik (Rachmasari, Serevina, & Budi, 2019). Selain itu, pembelajaran daring tidak memungkinkan untuk menggunakan perangkat pembelajaran dalam bentuk kertas. Dalam hal ini penyajian LKPD dalam bentuk elektronik memudahkan proses pembelajaran.

Berdasarkan hal tersebut pengembangan *e-LKPD* interaktif memerlukan suatu perangkat yang mampu menyajikan sebuah *e-LKPD* dengan fitur yang interaktif, salah satunya menggunakan *live worksheets*. *Live Worksheets* atau lembar kerja interaktif merupakan suatu halaman yang memungkinkan pengguna untuk mengubah lembar kerja tradisional dalam bentuk (dokumen, pdf, jpg) menjadi latihan *online* interaktif dengan koreksi diri (Fernandez, 2017). Melalui *e-LKPD* interaktif berbasis

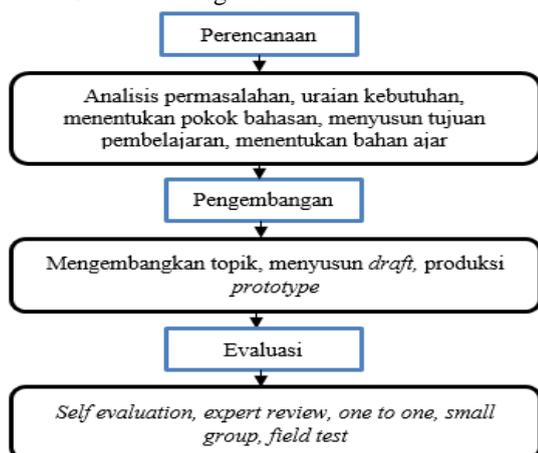
*mobile learning* menggunakan *live worksheet* diharapkan siswa dapat meningkatkan hasil belajar ranah kognitif dan memotivasi siswa dalam belajar yang dapat diakses secara *online* melalui *handphone*. E-LKPD disajikan secara interaktif, membantu peserta didik dalam melakukan praktikum secara mandiri, menarik, jelas, mudah dipahami, dapat digunakan tanpa batasan ruang dan waktu, dilengkapi video pembelajaran serta dilengkapi fitur penilaian otomatis. Pembelajaran menggunakan *e-LKPD* interaktif berbasis *mobile learning* merupakan suatu gagasan dalam menghadapi permasalahan pembelajaran fisika pada pembelajaran jarak jauh. E-LKPD interaktif membantu siswa mempelajari fisika khususnya topik Hukum Newton.

Menurut (Andriyani et al., 2020) menyimpulkan bahwa penerapan LKPD *live worksheets* mampu meningkatkan keaktifan peserta didik. Hal ini ditinjau dari partisipasi peserta didik selama menyelesaikan LKPD *live worksheets* dan terjadi peningkatan pada rasa percaya diri serta rasa ingin tahu peserta didik terhadap pembelajaran.

Penelitian pengembangan yang dilakukan memiliki beberapa tujuan diantaranya: (1) Menghasilkan e-LKPD interaktif Hukum Newton berbasis *mobile learning* menggunakan aplikasi *live worksheets* yang teruji validitasnya; (2) menghasilkan e-LKPD interaktif Hukum Newton berbasis *mobile learning* menggunakan aplikasi *live worksheets* yang teruji kepraktisannya; (3) mengetahui dampak potensial e-LKPD interaktif Hukum Newton berbasis *mobile learning* menggunakan aplikasi *live worksheets* terhadap hasil belajar pada ranah kognitif dan motivasi belajar peserta didik.

## METODE PENELITIAN

E-LKPD interaktif Hukum Newton berbasis *mobile learning* menggunakan *live worksheets* dikembangkan dengan jenis *development research*. Model yang dipakai yaitu dari *Rowntree* sebagai berikut.



Gambar 1. Tahap Pengembangan *Rowntree*

Model *Rowntree* berfokus pada pengembangan produk dengan langkah: perencanaan (*planning*), pengembangan (*development*), dan penilaian (*evaluation*) (Batubara & Firdiansyah, 2020). Pada tahapan perencanaan (*planning*) dilakukan wawancara dengan pendidik fisika di SMA Bina Jaya terkait permasalahan

pada proses belajar fisika di kelas X, materi ajar yang diterapkan dan umpan balik peserta didik terhadap mata pelajaran fisika, menguraikan kebutuhan peserta didik, menetapkan pokok bahasan, menyusun tujuan pembelajaran yang mengacu pada standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator, menentukan bahan ajar dan mencari kajian terdahulu yang relevan sebagai acuan dalam pengembangan ini. Tahap pengembangan merupakan tahapan selanjutnya setelah merencanakan prosedur penelitian, pada tahap pengembangan peneliti membagi atas tiga tahapan pengembangan yaitu pengembangan pokok bahasan, menata *draft* dan perancangan *prototype*.

Kemudian pada tahap penilaian, peneliti menerapkan penilaian formatif dari Tessmer. Penilaian dari Tessmer memiliki lima langkah yaitu penilaian mandiri, tinjauan ahli, penilaian satu lawan satu, penilaian kelompok kecil dan penilaian lapangan (Tessmer, 1993). Penelitian ini melibatkan 30 peserta didik kelas X di SMA Bina Jaya sebagai subjek.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian yaitu: (1) wawancara yang dilakukan peneliti pada tahap perencanaan untuk mengetahui permasalahan dalam belajar fisika di kelas X, bahan ajar, dan umpan balik peserta didik terhadap pelajaran Fisika; (2) *walkthrough* untuk mengetahui kevalidan produk dari hasil pengembangan yang meliputi aspek materi, media, bahasa dan desain; (3) angket digunakan untuk mengukur tingkat kepraktisan terhadap produk; (4) tes digunakan untuk mengukur dan mendapatkan informasi terkait kompetensi berupa hasil belajar.

Informasi yang didapatkan dalam penelitian yaitu: (1) data *walkthrough*; (2) data uraian kebutuhan peserta didik; (3) data respon peserta didik pada tahap penilaian; (4) hasil tes peserta didik.

Data *walkthrough* yang diperoleh pada tahap tinjauan ahli (*expert review*) berupa skala *likert* dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Data *walkthrough* tersebut dihitung menggunakan persamaan 1 berikut:

$$X = \frac{\sum x}{N} \quad (1)$$

(Sumber: Apriyani, Sumarni, & Rukiyah, 2018)

Berikut kategori nilai validasi pada tahap tinjauan ahli (*expert review*).

Tabel 1. Tingkatan Validitas	
Rerata	Kelompok
3,25 – 4,00	Sangat Valid
2,50 – 3,24	Valid
1,75 – 2,49	Tidak Valid
1,00 – 1,74	Sangat Tidak Valid

(Sumber: Apriyani et al., 2018)

Pengujian kepraktisan produk dianalisis menggunakan perhitungan skala *likert* dengan mengkategorikan jawaban menjadi lima kategori dari Maryuliana, Subroto, & Haviana (2016). Selanjutnya dihitung menggunakan persamaan 2 berikut:

$$\text{Kepraktisan} = \frac{\sum \text{skor responden}}{\sum \text{skor kriteria keseluruhan}} \times 100\% \quad (2)$$

(Sumber: Sugiyono, 2019)

Perhitungan analisis angket peserta didik terhadap uji kepraktisan produk yang telah diperoleh, selanjutnya disesuaikan dengan standar kepraktisan yang dikategorikan menjadi lima kategori berdasarkan persentase kepraktisan yaitu:

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

(Sumber: Irsalina & Dwiningsih, 2018)

Pada tahap penilaian lapangan, peneliti melibatkan 30 peserta didik untuk mengetahui dampak potensial produk. Data ditahapan ini diperoleh dengan memberikan *pretest* dan *posttest* kepada peserta didik yang dianalisis menggunakan perhitungan *gain* dan *N-gain* untuk mengetahui hasil belajar. Hasil *N-gain* dapat ditentukan menggunakan persamaan 3 sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\% < S_f \rangle - \% < S_i \rangle}{\% < S_{maks} \rangle - \% < S_i \rangle} \quad (3)$$

(Sumber: Reynawati & Purnomo, 2018)

Hasil perhitungan rata-rata nilai *N-gain* diklarifikasikan dalam kriteria (Hake, 1998) berikut.

Rerata	Kelompok
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Kemudian informasi yang diperoleh melalui angket motivasi belajar peserta didik dianalisis secara deskriptif kuantitatif menggunakan instrumen penelitian berupa angket motivasi belajar dengan metode penilaian berupa skala *likert* (Sari, Sunarno, & Sarwanto, 2018). Penilaian angket motivasi belajar dikonversikan dalam kriteria nilai motivasi belajar siswa dalam empat kategori jawaban dari Sari et al.(2018).

Analisis data motivasi belajar peserta didik pada pelajaran fisika dikategorikan berdasarkan rentang nilai yang diolah untuk menentukan rerata nilai dan standar deviasi yang dijadikan sebagai kriteria dalam menetapkan kategori motivasi belajar yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Kemudian dalam menentukan kategori motivasi belajar peserta didik secara umum yaitu dengan menggunakan persentase dari setiap kategori motivasi belajar. Berikut ini cara menentukan persentase setiap kategori motivasi belajar (Sari et al., 2018), yaitu:

$$A = \frac{N}{T} \times 100\% \quad (4)$$

dimana:

A = kategori tinggi/sedang/rendah (%)

N = banyaknya siswa setiap kategori

T = jumlah siswa

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Hasil

Berikut hasil penelitian pengembangan *e-LKPD* interaktif Hukum Newton berbasis *mobile learning* menggunakan *live worksheets*.

#### 1. Perencanaan

Tahap ini dimulai dengan analisis permasalahan pada pembelajaran Fisika, analisis kebutuhan siswa, analisis pokok bahasan, menentukan tujuan pembelajaran berdasarkan kompetensi dasar dan indikator serta penentuan bahan ajar. Pada tahap analisis permasalahan, peneliti melakukan wawancara terhadap pendidik Fisika di SMA Bina Jaya. Hasil analisis permasalahan pada pembelajaran Fisika di kelas X SMA Bina Jaya yaitu kurangnya kegiatan ilmiah pada pembelajaran Fisika yang disebabkan pembelajaran jarak jauh dan minimnya penyajian bahan ajar berupa LKPD yang masih bersifat umum. Berdasarkan analisis permasalahan pada pembelajaran Fisika diperlukan bahan ajar yang menarik, mudah diakses melalui perangkat *mobile*, dan interaktif yang dapat diakses melalui pembelajaran jarak jauh. Berdasarkan analisis kebutuhan, pokok bahasan yang digunakan dalam penelitian adalah Hukum Newton (KD 3.7 dan 4.7.). Selanjutnya, peneliti menyusun tujuan pembelajaran berdasarkan KD 3.7 dan 4.7 yang dibahas pada bahan ajar yang dikembangkan. Bahan ajar yang dipilih yaitu *e-LKPD* interaktif.

Berdasarkan analisis pada tahap perencanaan, peneliti mengembangkan *e-LKPD* interaktif Hukum Newton berbasis *mobile learning* menggunakan aplikasi *live worksheets* di SMA Bina Jaya.

#### 2. Pengembangan

Pada tahap awal pengembangan yaitu mengembangkan topik dengan menyusun tujuan pembelajaran berdasarkan kurikulum. Kemudian, menyusun *draft* dengan menentukan bagian-bagian yang digunakan pada *prototype e-LKPD* interaktif Hukum Newton berbasis *mobile learning* menggunakan aplikasi *live worksheets* di SMA Bina Jaya yaitu: (a) *cover* yang memuat judul *e-LKPD*, materi, penyusun, logo universitas, kemendikbud dan gambar; (b) identitas peserta didik; (c) petunjuk penggunaan; (d) tujuan ; (e) alat/bahan; (f) dasar teori; (g) prosedur kerja; (h) pertanyaan; (i) kesimpulan; (j) petunjuk pengumpulan tugas. Tahap berikutnya, produksi *prototype*, peneliti membuat *e-LKPD* interaktif Hukum Newton menggunakan *live worksheets* berdasarkan *draft* yang telah disusun. Pada tahap ini dihasilkan bahan ajar interaktif berupa *e-LKPD* interaktif Hukum Newton yang disajikan dalam bentuk elektronik dan interaktif, peserta didik diberikan *link*: <https://www.liveworksheets.com/2->

[ej954667gs](http://ej954667gs). Adapun tampilan produk awal sebagai berikut.



Gambar 2. Tampilan Awal e-LKPD Interaktif

### 3. Penilaian

Evaluasi mandiri atau *self evaluation* dilakukan penilaian mandiri terhadap e-LKPD interaktif yang telah dikembangkan. Evaluasi mandiri bertujuan untuk kekurangan pada produk awal yang telah dikembangkan.

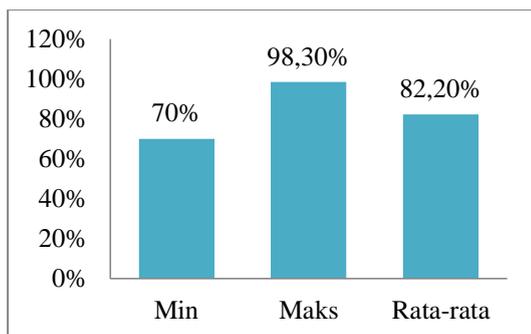
Berikutnya yaitu *expert review* bertujuan melihat kevalidan produk. Ada empat aspek yang dilihat yaitu materi, media, desain, dan bahasa. Produk awal diuji kevalidannya oleh tiga validator. Berdasarkan analisis data pada tahap *expert review* maka diperoleh hasilnya sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil *Expert Review*

No.	Aspek	V. I	V. II	V. III	Rata-Rata
1	Materi	3,75	3,75	4	3,83
2	Media	3,875	3,375	3,75	3,67
3	Desain	4	3,25	3,75	3,67
4	Bahasa	4	4	4	4
Kategori					Sangat Valid 3,79

Berdasarkan tabel 4 hasil rekapitulasi validasi ahli (*expert review*) yang melibatkan tiga validator didapatkan rerata 3,79 (sangat valid). Dengan demikian, *prototype 1* direvisi dan dilanjutkan ke tahap penilaian berikutnya.

Sebanyak tiga siswa kelas X mengikuti penilaian *one to one* dan dibagikan *prototype 1* berupa produk e-LKPD interaktif dan lembar angket. Berikut rekapitulasi angket hasil penilaian *one to one*.

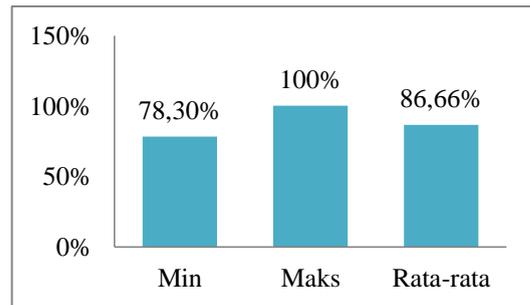


Gambar 3. Hasil Penilaian *One to One*

Wati, D.A., dkk : Pengembangan E-LKPD Interaktif.....

Gambar 3 merupakan penilaian *one to one* dengan hasil persentase 82,2% (kriteria sangat praktis). Oleh karena itu, dapat disimpulkan e-LKPD interaktif Hukum Newton berbasis *mobile learning* direvisi dan dilanjutkan pada tahap selanjutnya. Hasil revisi dari tahap ini disebut *prototype 2*.

Tahap penilaian kelompok kecil (*small group*) menggunakan 10 orang peserta didik yang dipilih secara acak. Pada tahap ini, peserta didik melakukan pengujian dan penilaian *prototype 2* berupa e-LKPD interaktif berbasis *mobile learning* yang telah dikembangkan. Berikut ini hasil rekapitulasi dari tahap *small group*.



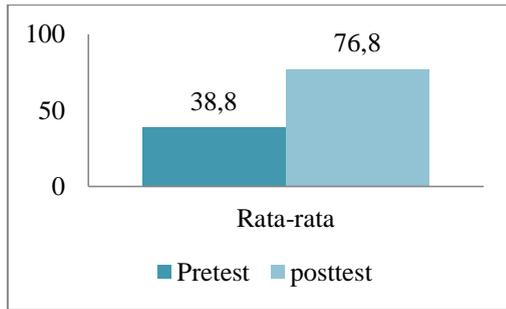
Gambar 4. Hasil Penilaian *Small Group*

Berdasarkan gambar 4 tahap penilaian yang melibatkan 10 peserta didik memperoleh rata-rata sebesar 0,86 dengan persentase 86,66% dan kategori sangat praktis, sehingga *prototype 2* dapat dilanjutkan pada tahap berikutnya yaitu tahap *field test*. Berdasarkan hasil analisis *small group*, *prototype 2* dikatakan valid dalam segi materi, media, desain dan bahasa dan praktis disebut *prototype 3*. Berikut ini tampilan dari *prototype 3*:



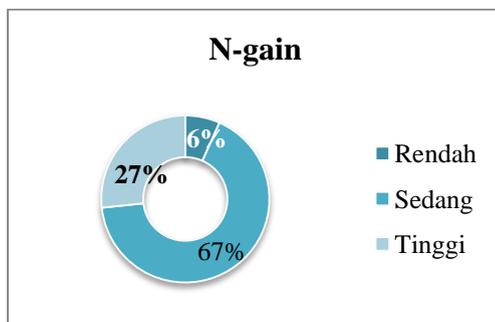
Gambar 5. *Prototype 3*

Pada tahap penilaian lapangan atau *field test*, *prototype 3* diberikan kepada satu kelas yang berjumlah 30 orang. Tahap tersebut dilakukan untuk mengetahui dampak potensial dari pengembangan e-LKPD interaktif Hukum Newton. Hasil perolehan data pada tahap *field test* sebagai berikut.



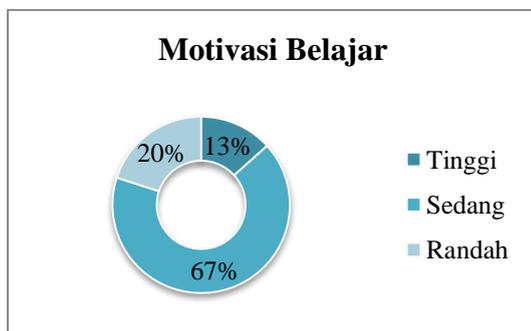
Gambar 6. Nilai *Field Test*

Berdasarkan hasil perolehan data pada gambar 6 di atas, diperoleh *pretest* dengan rerata 38,80 dan *posttest* dengan rerata 76,80 sehingga terjadi peningkatan sebesar 38 setelah menggunakan *e-LKPD* interaktif Hukum Newton. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar pada ranah kognitif dapat ditingkatkan melalui *e-LKPD* interaktif ini. Berikut perolehan *N-gain* pada tahap penilaian lapangan.



Gambar 7. Hasil *N-gain*

Berdasarkan hasil perolehan *N-gain* terdapat 2 orang memperoleh nilai rendah, 20 orang memperoleh nilai sedang dan 8 orang memperoleh nilai tinggi. Rerata *N-gain* yang dihasilkan sebesar 0,58 yang dikategorikan sedang. Selain itu, hasil analisis *field test* terhadap motivasi belajar seperti pada gambar berikut.



Gambar 8. Persentase Motivasi Belajar Peserta Didik

Hasil analisis motivasi belajar, 4 orang dalam kategori tinggi (13%), 20 orang dalam kategori sedang (67%) dan 6 orang kategori rendah (20%). Hasil motivasi belajar peserta didik setelah menggunakan *e-LKPD* interaktif Hukum Newton berbasis *mobile learning*

dikategorikan sedang dengan perolehan hasil rata-rata sebesar 49,8.

### b. Pembahasan

Penelitian pengembangan ini berfokus pada produk berupa *e-LKPD* interaktif Hukum Newton berbasis *mobile learning* di SMA Bina Jaya. Sebanyak 30 orang peserta didik SMA Bina Jaya kelas X IPA 2 dilibatkan sebagai subjek penelitian.

Tahap perencanaan dilakukan melalui wawancara dengan guru fisika kelas X untuk menganalisis permasalahan pada pembelajaran Fisika. Kemudian, menganalisis kebutuhan. Selanjutnya, mengembangka produk awal. Tahap terakhir yaitu evaluasi. Evaluasi diawali dengan *self evaluation* yaitu melakukan evaluasi secara mandiri terhadap *prototype* yang telah dikembangkan. Apabila produk yang dikembangkan telah mendapatkan hasil yang baik, maka evaluasi produk dilanjutkan pada tahap selanjutnya berupa *prototype* 1. Tahap *self evaluation* juga dilakukan pada penelitian (Candra, Tendri, & Rizta, 2018) dengan menilai LKS berdasarkan bahasa, konten, dan konstruk.

Tingkatan selanjutnya adalah penilaian ahli, yang terdiri dari empat aspek, antara lain materi, media, desain, dan bahasa. Berdasarkan penilaian ahli pada empat aspek tersebut, rata-ratanya adalah 3,79 dengan kategori sangat valid. Hasil ini menggambarkan bahwa *e-LKPD* interaktif Hukum Newton berbasis *mobile learning* disebut valid dan bisa diujicobakan pada tahap selanjutnya. Astuti et al. (2017) menyatakan bahwa media pembelajaran Fisika *mobile learning* menggunakan android yang dikembangkan bermanfaat pada proses kegiatan belajar.

Tahap *one to one* bertujuan untuk menguji dan menilai *prototype* 1 untuk mengetahui kepraktisan. Tahap tersebut dilakukan secara daring mengikuti kebijakan sekolah dalam mengantisipasi penyebaran covid-19. Penilaian pada tahap *one to one* terdiri atas tiga indikator yaitu: (1) petunjuk *e-LKPD* interaktif; (2) isi *e-LKPD* interaktif; (3) kemudahan penggunaan *e-LKPD* interaktif. Berdasarkan penilaian *one to one* diperoleh nilai rerata sebesar 82,2% (sangat praktis) dan dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya. Hasil dari tahap pertama dan kedua disebut *prototype* 2. Menurut survei Sania, Syuhendri, & Akhsan (2021) diperoleh nilai rerata sebesar 81,39% yang tergolong sebagai bahan ajar praktis disebut *prototipe* 2 dan digunakan dalam tahap penilaian kelompok kecil.

Penilaian kelompok kecil (*small group*) melibatkan 10 orang peserta didik dan tidak termasuk dari 3 peserta didik yang terlibat pada tahap sebelumnya. Hasil analisis kelompok kecil menunjukkan persentase 86,66% (sangat praktis). Hasil tahap *small group* disebut *prototype* 3. Hasil penelitian ini searah dengan penelitian Indriani, Niswah, & Arifin (2017) bahwa pada tahap *small group* yang melibatkan delapan siswa memperoleh nilai sebesar 4,20 dengan kategori praktis untuk LKPD yang dibuat.

*Prototype* 2 berupa *e-LKPD* interaktif Hukum Newton dikatakan valid dari segi materi, media, desain, dan bahasa serta praktis digunakan berdasarkan hasil evaluasi tahap sebelumnya. Produk hasil revisi dari tahap

sebelumnya disebut *prototype* 3 untuk digunakan pada tahap *field test*.

Tahap penilaian lapangan (*field test*) merupakan tahap untuk melihat dampak potensial pada hasil belajar (ranah kognitif) dan motivasi belajar setelah menggunakan *e-LKPD* interaktif Hukum Newton berbasis *mobile learning* yang telah dikembangkan. Pada *field test* peneliti memberi perlakuan berupa soal *pretest*, kemudian peneliti mengimplementasikan *e-LKPD* interaktif berbasis *mobile learning* pada kegiatan pembelajaran dan perlakuan terakhir diberikan soal *posttest* dan juga angket motivasi.

Berdasarkan hasil penilaian lapangan, rata-rata *pretest* adalah 38.80 dan *posttest* adalah 76.80. Setelah memperoleh *n-gain* untuk hasil belajar, 2 orang memperoleh nilai rendah, 20 orang memperoleh nilai sedang, dan 8 orang memperoleh nilai tinggi. Rata-rata *n-gain* adalah 0,58 (tingkat sedang). Pernyataan ini selaras dengan ungkapan (Apertha, Zulkardi, & Yusup, 2018) bahwa penggunaan *LKPD open ended problem* memiliki dampak terhadap keberhasilan belajar siswa. Adha & Refiant (2019) mengungkapkan hal yang sama bahwa produk (LKS) memiliki dampak pada prestasi siswa. Hal ini disebabkan penyajian *e-LKPD* secara interaktif, materi yang disajikan mudah dipahami serta dilengkapi fitur pemeriksaan otomatis. Hal ini sejalan dengan pernyataan Ulfah, Bintari, & Pamelasari, (2013) bahwa menerapkan materi, termasuk *LKPD*, dapat mengaktifkan dan menarik serta menyenangkan siswa dalam belajar.

Hasil analisis kategori motivasi belajar peserta didik setelah menggunakan *e-LKPD* interaktif berbasis *mobile learning* menunjukkan bahwa 4 orang tergolong dalam kategori tinggi (13%), 20 orang tergolong dalam kategori sedang (67%), dan 6 orang tergolong dalam kategori rendah (20 %). Hasil analisis terhadap motivasi belajar setelah menggunakan *e-LKPD* interaktif berbasis *mobile learning* memperoleh rerata 49,8 (kategori sedang). Zubair & Darusman (2018) yang menyimpulkan bahwa penggunaan LKS Ceria mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik karena penyajiannya yang menarik. Selain itu Nasriyati, Safrida, & Hasanuddin (2017) menunjukkan bahwa penggunaan *LKPD* berbasis komik memiliki dampak potensial pada motivasi belajar.

Penggunaan *e-LKPD* interaktif menggunakan *live worksheets* dapat meningkatkan aktifitas siswa (motivasi belajar). Khikmiyah (2021) menyatakan penerapan web *live worksheets* berbasis PBL dapat meningkatkan aktifitas peserta didik. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Andriyani et al. (2020) didapatkan penerapan model PBL berbantuan *LKPD live worksheets* mampu meningkatkan

Berdasarkan analisis data *field test* menunjukkan bahwa *e-LKPD* interaktif Hukum Newton berbasis *mobile learning* memiliki dampak potensial terhadap hasil belajar (ranah kognitif) dan motivasi belajar. Dengan demikian, *e-LKPD* interaktif Hukum Newton berbasis *mobile learning* dapat diaplikasikan dalam kegiatan pembelajaran.

## KESIMPULAN

*E-LKPD* interaktif Hukum Newton berbasis *mobile learning* dinyatakan sangat valid (rerata adalah 3,79). *E-*

Wati, D.A., dkk : Pengembangan *E-LKPD* Interaktif.....

*LKPD* interaktif Hukum Newton berbasis *mobile learning* sangat praktis (rata-rata 82,20% pada penilaian *one to one* dan rata-rata 86,66% pada penilaian kelompok kecil). *E-LKPD* interaktif Hukum Newton berbasis *mobile learning* mempunyai dampak potensial terhadap hasil belajar (kognitif) dan motivasi belajar. Rata-rata *pretest* dari tahap uji lapangan adalah 38.80 dan *posttest* adalah 76.80. Nilai *n-gain* rata-rata adalah 0,58 dan dapat tergolong sedang. Rata-rata motivasi belajar adalah 49,8 (kategori sedang).

## DAFTAR PUSTAKA

- Adha, I., & Refianti, R. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Menggunakan Pendekatan Matematika Realistik Indonesia Berbasis Konteks Sumatera Selatan. *Jurnal Pendidikan Matematika (JUDIKA EDUCATION)*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.31539/judika.v2i1.729>
- Andriyani, N., Hanafi, Y., Safitri, I. Y. B., & Hartini, S. (2020). Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan Lkpd Live Worksheet Untuk Meningkatkan Keaktifan Mental Siswa Pada Pembelajaran Tematik Kelas VA SD Negeri Nogopuro. *Prosiding Pendidikan Profesi Guru*, (September), 122–130. Retrieved from <http://eprints.uad.ac.id/21216/1/12>. Novi Andriyani-PGSD %28122-130%29.pdf
- Apertha, F. K. P., Zulkardi, & Yusup, M. (2018). Pengembangan *LKPD* Berbasis Open-Ended Problem pada Materi Segiempat Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 47–62. <https://doi.org/doi.org/10.22342/jpm.12.2.4318.47-62>
- Apriyani, R., Sumarni, S., & Rukiyah, R. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Tema Alam Semesta untuk Anak. *Cakrawala Dini: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 9(2), 110–124. <https://doi.org/10.17509/cd.v9i2.11004>
- Asfar, N., & Zainuddin, Z. (2015). Secondary Students' Perceptions of Information, Communication and Technology (ICT) Use in Promoting Self-Directed Learning in Malaysia. *The Online Journal of Distance Education and E-Learning*, 3(4), 67–82.
- Astuti, I. A. D., Sumarni, R. A., & Saraswati, D. L. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Mobile Learning berbasis Android. *JPPPK - Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(1), 57–62. <https://doi.org/doi.org/10.21009/1.03108>
- Batubara, A. K., & Firdiansyah, D. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Multimedia Interaktif pada Mata Kuliah Pendidikan Seni Musik di Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar STKIP PGRI Lubuklinggau. *Elementary School Journal*, 10(3), 156–164.
- Candra, D., Tendri, M., & Rizta, A. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Materi Segiempat Berbasis Tahap Teori Van Hiele di SMP. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 2(1), 32–43.
- Enriquez, M. A. S. (2014). Students' Perceptions on the

- Effectiveness of the Use of Edmodo as a Supplementary Tool for Learning. *DLSU Research Congress 2014*, 2(6), 1–6. Manila: De La Salle University.
- Fernandez, V. G. (2017). About this website. Retrieved February 27, 2021, from liveworksheets.com website: <https://www.liveworksheets.com/>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods. *American Journal of Physics*, 66, 64–74.
- Indriani, M., Niswah, C., & Arifin, S. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Transformasi Geometri. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 3(2), 165–180. <https://doi.org/10.19109/jpmrafa.v3i2.1739>
- Irsalina, A., & Dwiningsih, K. (2018). Practicality Analysis of Developing the Student Worksheet Oriented Blended Learning in Acid Base Material. *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 3(3), 171–182. <https://doi.org/10.20961/jkpk.v3i3.25648>
- Isnaini, M., Sabaryati, J., & Fadillah, A. (2019). Pengembangan LKS G-JKO Pada Mata Pelajaran IPA Fisika Siswa MTs Al-Raisiyah Mataram. *ORBITA. Jurnal Hasil Kajian, Inovasi, Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 5(1), 23–32. Retrieved from <http://journal.ummat.ac.id/index.php/orbita/article/view/896/776>
- Kamasi, N. V. V., & Saruan, T. J. (2020). Mobile Learning (M-Learning) Based Learning Application Design for Elementary School Students. *Jurnal Ilmiah Sains*, 20(2), 70–77. <https://doi.org/10.35799/jis.20.2.2020.27877>
- Khikmiah, F. (2021). Implementasi Web Live Worksheet Berbasis Problem Based Learning dalam Pembelajaran Matematika. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 1–12.
- Korucu, A. T., & Alkan, A. (2011). Differences between m-learning (mobile learning) and e-learning, basic terminology and usage of m-learning in education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15, 1925–1930. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.029>
- Maryuliana, Subroto, I. M. I., & Haviana, S. F. C. (2016). Questionnaire Information System Measurement of the Need for Additional Learning Materials to Support Decision Making in High Schools Using a Likert Scale Skala. *Jurnal Transistor Elektro Dan Informatika (TRANSISTOR EI)*, 1(2), 1–12. Retrieved from <http://lppm-unissula.com/jurnal.unissula.ac.id/index.php/EI/article/download/829/680>
- Nasriyati, C., Safrida, & Hasanuddin. (2017). Pengaruh Pengembangan LDKP Berbasis Komik terhadap Motivasi Belajar pada Materi Struktur dan Fungsi Organ Tumbuhan di SMP Negeri 1 Montasik Aceh Besar. *Seminar Nasional II USM*, 1, 186–192. Aceh: Universitas Serambi Mekkah.
- Nastiti, F. E., & 'Abdu, A. R. N. (2020). Kesiapan Pendidikan Indonesia Menghadapi Era Society 5.0. *Edcomtech Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 5(1), 61–66.
- Palupi, E. L. W., & Patahuddin, S. M. (2010). Pengembangan Mathematics Mobile Learning Application (MMLA)-Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) Untuk Siswa SMP Kelas 8. *The 2 Nd South East Asian Conference on Mathematics and ITS Applications (SEACMA-2)*, (November), 1–8. Surabaya.
- Rachmasari, M., Serevina, V., & Budi, A. S. (2019). Lembar Kerja Elektronik Peserta Didik dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2019, VIII, SNF2019-PE-223–232*. <https://doi.org/10.21009/03.snf2019.01.pe.28>
- Reynawati, A., & Purnomo, T. (2018). Penerapan Model Problem Based Learning Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. *Pendidikan Sains*, 6(02), 325–329.
- Salsabila, U. H., Sari, L. I., Lathif, K. H., Lestari, A. P., & Ayuning, A. (2020). Peran Teknologi Dalam Pembelajaran Di Masa Pandemi Covid-19. *Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian Dan Kajian Sosial Keagamaan*, 17(2), 188–198. <https://doi.org/10.46781/al-mutharahah.v17i2.138>
- Sania, L., Syuhendri, S., & Akhsan, H. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Teks Perubahan Konseptual Materi Fisika Dasar Topik Kinematika. *Jurnal Kumparan Fisika*, 4(1), 43–50. <https://doi.org/10.33369/jkf.4.1.43-50>
- Sari, N., Sunarno, W., & Sarwanto. (2018). Analisis Motivasi Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika Sekolah Menengah Atas. 3(1), 17–32. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v3i1.591>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D)* (3rd ed.; A. Nuryanto, Ed.). Bandung: Alfabeta.
- Sya'idah, F. A. N., Wijayati, N., Nuswowati, M., & Haryani, S. (2020). Pengaruh Model Blended Learning Berbantuan E-LKPD Materi Hidrolisis Garam terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Chemistry in Education*, 9(1), 1–8.
- Tessmer, M. (1993). *Planning and Conducting Formative Evaluations* (1st ed.). London: Kogan Page.
- Ulfah, A., Bintari, S. H., & Pamelasari, S. D. (2013). Pengembangan LKS IPA Berbasis Word Square Model Keterpaduan Connected. *USEJ - Unnes Science Education Journal*, 2(2), 239–244. <https://doi.org/10.15294/usej.v2i2.2030>
- Warsita, B. (2010). Mobile Learning Sebagai Model Pembelajaran yang Efektif dan Inovatif. *Jurnal Teknodik*, XIV(1), 62–73. <https://doi.org/10.32550/teknodik.v14i1.452>
- Wijayanti, W., Maharta, N., & Suana, W. (2017). Pengembangan Perangkat Blended Learning Berbasis Learning Management System pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 06(April), 1–12.

<https://doi.org/10.24042/jipf%20a1-biruni.v6i1.581>

Yaumi, M. (2013). *Prinsip-Prinsip Desain Pembelajaran Disesuaikan dengan Kurikulum 2013* (1st ed.; N. Ibrahim & D. Sidik, Eds.). Jakarta: Kencana.

Zubair, A., & Darusman. (2018). Pengembangan LKS Model Fisika Ceria sebagai Media Pembelajaran dalam Upaya Meningkatkan Motivasi Belajar dan Prestasi Siswa. *DIKORA: Jurnal Pendidikan Humaniora*, 01(01), 8–14. Retrieved from <https://jurnal.habi.ac.id/index.php/DIKORA/article/view/32/34>