

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan pada hasil validitas dan uji coba produk yang dikembangkan oleh peneliti berupa E-LKPD fisika berbasis animasi pada materi hukum Newton, dihasilkan E-LKPD yang layak digunakan. Berikut hasil deskripsi pengembangan produk serta hasil uji coba kelas beserta pembahasannya.

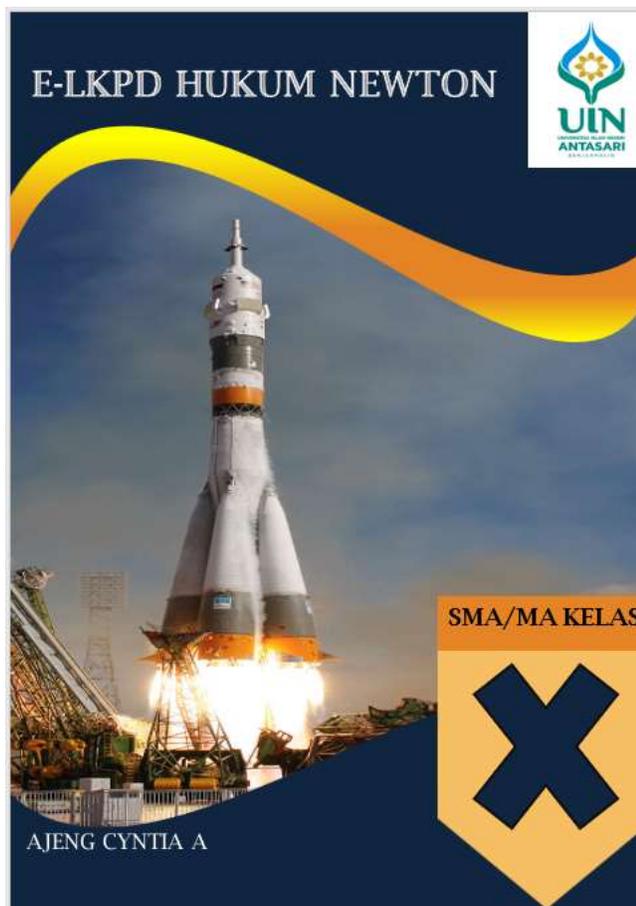
1. Produk Hasil Pengembangan

Produk yang dikembangkan pada penelitian ini berupa E-LKPD fisika berbasis animasi pada materi hukum newton serta lembar tes hasil belajar. E-LKPD ini dapat dengan mudah diakses melalui *link* <https://online.flipbuilder.com/atsxz/umno/> yang disebar melalui *Whatsapp*. *Link* ini dapat berubah dalam kurun waktu 30 hari, karena keterbatasan aplikasi yang digunakan oleh peneliti.

Pada E-LKPD ini terdapat video pembelajaran yang dikembangkan sendiri oleh peneliti yang ditujukan kepada siswa untuk lebih jelas dalam memahami materi hukum newton. Sebelum mengakses *link* E-LKPD, pastikan data seluler ataupun *wifi* terhubung sehingga *Smartphone* dalam keadaan *online*. Adapun deskripsi atau komponen yang terdapat di dalam produk sebagai berikut:

a. *Cover* atau Sampul Depan

Pada gambar di bawah ini merupakan tangkapan layar sampul depan E-LKPD fisika berbasis animasi



Gambar 4. 1 Sampul Depan Produk

Pada sampul depan ini memuat identitas E-LKPD yang terdiri dari nama penulis dan instansi, judul materi yang dibahas, serta sasaran pembelajaran yaitu siswa SMA/MA yang berada di kelas X.

b. *Table of Content*

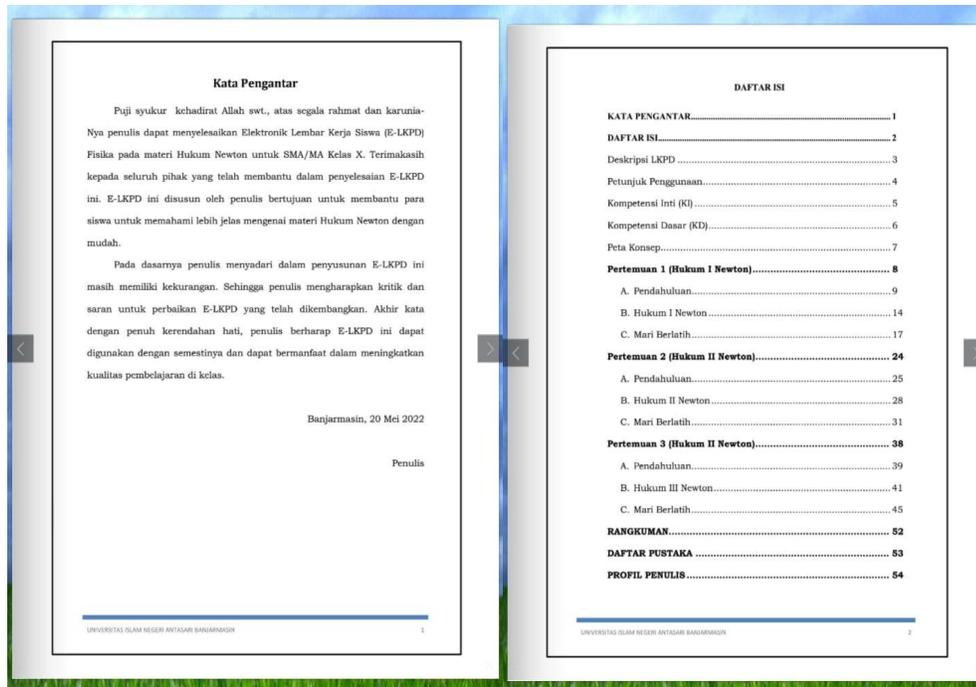


☰	Table of Contents	☰
	Kata Pengantar	
	Petunjuk Penggunaan	
	Peta Konsep	
☐	Pertemuan 1	
	Pendahuluan Hukum 1 Newton	
	Materi	
	kuiz	
	Mari Berlatih	
☐	Pertemuan 2	
	Pendahuluan Hukum 2 Newton	
	Materi	
	Kuiz	
	Mari Berlatih	
☐	Pertemuan 3	
	Pendahuluan Hukum 3 Newton	
	Materi	
	Kuiz	
	Mari Berlatih	
	RANGKUMAN	
	Profil Penulis	

Gambar 4. 2 *Table of Content*

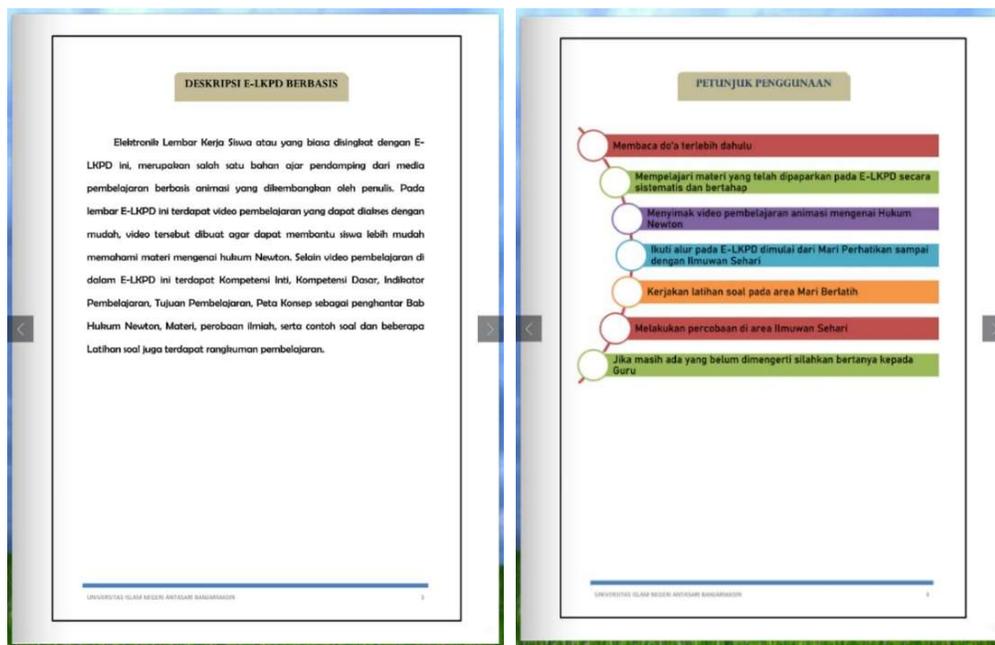
Pada fitur ini, pemakai ataupun siswa dapat dengan mudah menggunakan produk. Karena fitur ini dengan cepat berpindah ke halaman yang diinginkan sesuai dengan isi yang terdapat pada fitur ini. Fitur ini juga bisa disebut sebagai pengganti daftar isi.

c. Kata Pengantar dan Daftar Isi



Gambar 4. 3 Kata Pengantar dan Daftar Isi

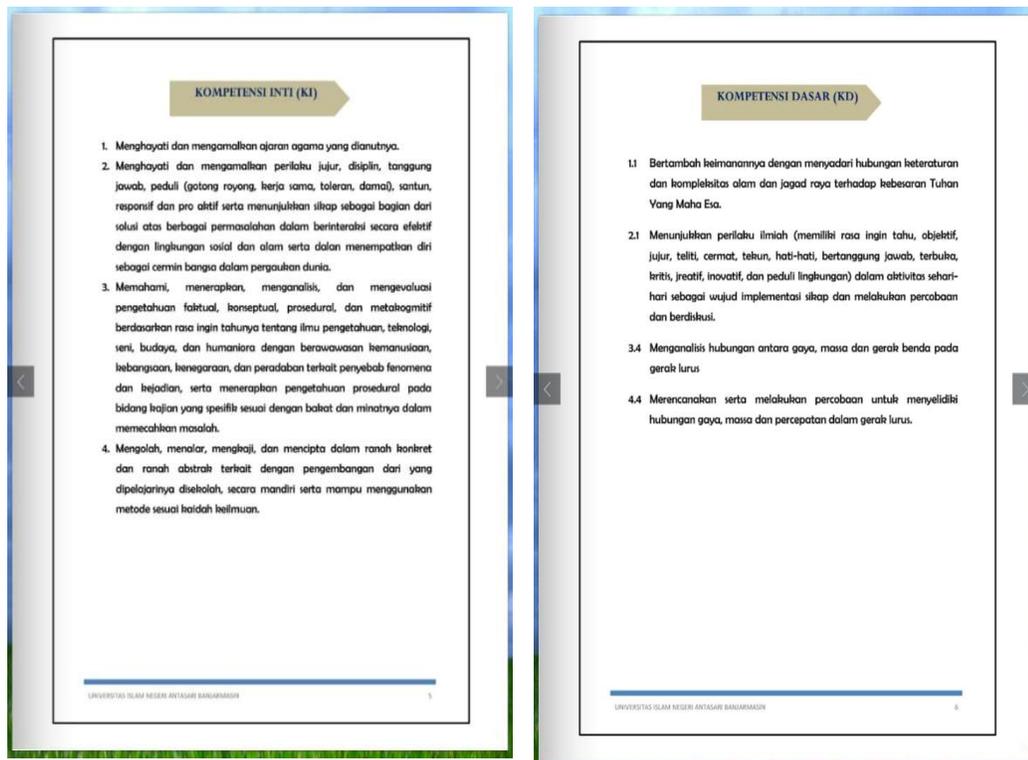
d. Deskripsi E-LKPD dan Petunjuk Penggunaan



Gambar 4. 4 Deskripsi E-LKPD dan Petunjuk Penggunaan

Deskripsi E-LKPD bertujuan agar pengguna dapat mengetahui secara singkat isi dari E-LKPD tersebut. Sedangkan petunjuk penggunaan berguna untuk mengarahkan pengguna dalam mengoperasikan E-LKPD.

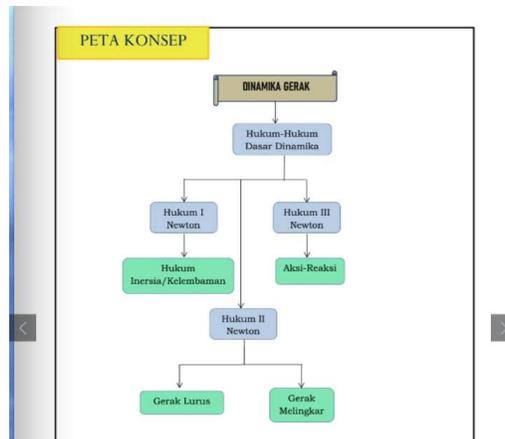
e. KI dan KD



Gambar 4. 5 KI dan KD

Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) merupakan komponen standar isi yang telah khusus diatur dalam Permendikbud Nomor 24 Tahun 2016.

f. Peta Konsep



Gambar 4. 6 Peta Konsep

Peta konsep ini terdapat pada awal bab sebelum kegiatan pembelajaran. Peta konsep ini mencakup pembahasan materi hukum I Newton sampai dengan materi hukum III Newton.

g. Pertemuan Pembelajaran

PERTEMUAN KE-I

Indikator

3.4.1 Mendefinisikan Hukum I Newton

3.4.2 Mengidentifikasi pengaruh gaya pada benda melalui percobaan

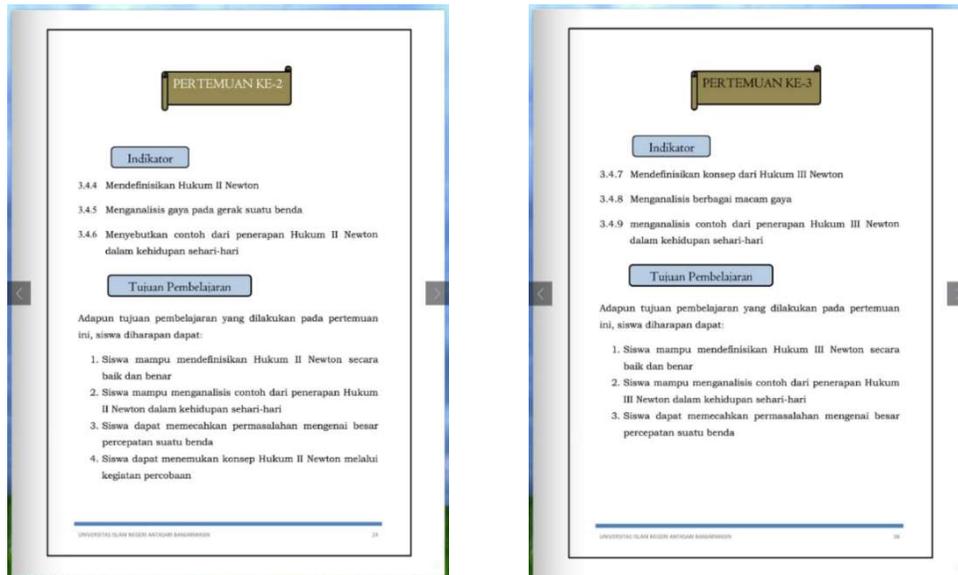
3.4.3 Menyebutkan contoh dari penerapan Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari

Tujuan Pembelajaran

Adapun tujuan pembelajaran yang dilakukan pada pertemuan ini, siswa diharapkan dapat:

1. Siswa mampu menyebutkan kebesaran Tuhan melalui berbagai macam peristiwa fisika di kehidupan sehari-hari
2. Siswa mampu mendefinisikan Hukum I Newton secara baik dan benar
3. Siswa mampu menganalisis contoh dari penerapan Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari
4. Siswa dapat menemukan konsep Hukum I Newton melalui kegiatan percobaan

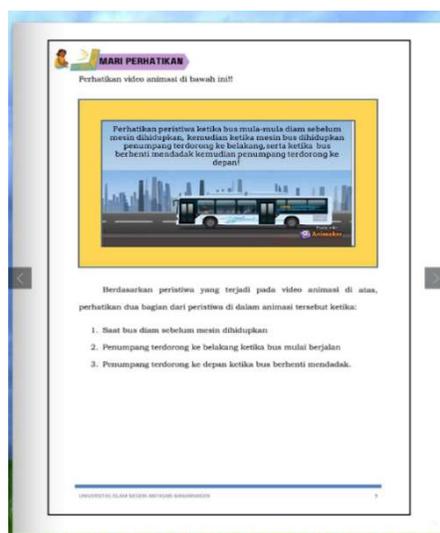
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTAGARA BANGKALAYA



Gambar 4. 7 Pertemuan Pembelajaran

Gambar 4.7 merupakan pertemuan pembelajaran yang berisikan indikator dan tujuan pembelajaran. Pertemuan pembelajaran pada E-LKPD yang dikembangkan oleh peneliti memuat masing-masing sub materi yaitu hukum I Newton sampai dengan hukum III Newton.

h. Kegiatan Pembelajaran



Gambar 4. 8 Kegiatan Pembelajaran

Pada awal dari kegiatan pembelajaran terdapat video pembelajaran yang menggambarkan penerapan dari hukum Newton di kehidupan sehari-hari. Pada mulanya video pembelajaran pada kegiatan pembelajaran hukum I Newton tidak terlalu menggambarkan penerapan dari hukum tersebut. Sesuai saran dari validator, maka video tersebut di perbaiki sebagaimana mestinya. Sehingga dapat dilihat seperti gambar 4.8.

i. Lembar Hasil Diskusi dan Jawaban

The worksheet is titled "Kegiatan 1.1 MARI BERDISKUSI" and features a lightbulb icon. It contains the following text:

Diskusikan dengan teman kelompokmu!
 Analisislah pada video animasi tersebut:

- a. Bagaimana keadaan penumpang saat bis diam? gaya apa saja yang bekerja saat bis diam?
- b. Bagaimana keadaan penumpang saat bis mulai berjalan? apa yang menyebabkan peristiwa tersebut?
- c. Bagaimana keadaan penumpang saat bis direm mendadak? apa yang menyebabkan peristiwa tersebut? gaya apa saja yang bekerja pada bis?

Below the questions is a section labeled "Hasil diskusi:" with several horizontal lines for writing. At the bottom of the worksheet, there is a "LIVEWORKSHEETS" logo and a "Finish!" button.

Gambar 4. 9 Lembar *Worksheet*

Pada lembar ini, siswa akan mengisi hasil diskusi pada petunjuk kegiatan siswa yang mana lembar ini akan langsung berpindah pada laman *worksheet* yang telah disediakan. Lembar ini terdapat di setiap kegiatan yang melibatkan siswa dalam menjawab pertanyaan ataupun mengamati peristiwa sehari-hari.

j. Pojok Refleksi dan Kuis

Hukum I Newton ini menjelaskan bahwa, benda yang awalnya diam akan mempertahankan keadaan diamnya, sedangkan benda yang bergerak akan tetap bergerak atau mempertahankan geraknya. Keadaan ini disebut dengan **kelembaman** atau **inersia**. Sehingga hukum I Newton juga disebut dengan **hukum kelembaman** atau **hukum inersia**.

MARI AMATI

Cobaah dengan teman sekelompokmu untuk amati peristiwa di sekitar kalian. Peristiwa fisika apa saja yang termasuk ke dalam contoh hukum I Newton? Tuliskan jawaban kalian pada titik di bawah ini!

Jawaban: _____

Simaklah video animasi di bawah ini untuk lebih memahami materi mengenai hukum I Newton!

POJOK REFLEKSI

Hati-hati Dik! Ajak! Menej, jere silau senehah, me-mengam video senehah, senehah.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARWASIH 15

CONTOH SOAL

Sebuah lampu dengan bermassa 5 kg diam menggantung pada langit-langit dengan rantai besi, jika massa rantai diabaikan. Tentukan besar tegangan pada rantai!

Penyelesaian: Catatan!
 Dik: $m = 5 \text{ kg}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$
 Dit: $T = \dots ?$
 Karena benda diam maka $\sum F = 0$
 $T - w = 0$
 $T = w$
 $= m \cdot g$
 $= 5 \cdot 10$
 $= 50 \text{ N}$

Rantai besi

Silahkan jawab pertanyaan-pertanyaan berikut dalam bentuk Kuis!

Klik di

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARWASIH 16

Gambar 4. 10 Pojok Refleksi dan Kuis

Pojok refleksi merupakan video pembelajaran yang dapat membuat siswa kembali mengingat pembelajaran atau sebagai penguat materi yang belum dipahami. Dalam video tersebut terdapat animasi sesuai dengan sub materi yang dibahas serta di dalam video tersebut diisi oleh suara peneliti sendiri. Pojok refleksi ini terdapat pada akhir pembelajaran sebelum contoh soal pada masing-masing sub materi. Sedangkan kuis, ditujukan untuk peserta didik dalam mengasah keterampilan berpikirnya mengenai materi yang telah dipaparkan.

k. Mari Berlatih

MARI BERLATIH

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan memperhatikan perintah yang terdapat pada masing-masing soal. Kita pada saat menjawab soal menjawab soal sehingga dapat berlatih pada lembar *Worksheet* yang tidak disediakan!

1. Dua buah balok A dan B masing-masing memiliki massa. Balok A memiliki massa 8 kg dan balok B memiliki massa 4 kg. Balok tersebut diletakkan pada bidang datar yang licin dan saling terhubung dengan seutas tali. Jika massa tali diabaikan, maka:

a. Tentukan besar tegangan pada tali!

JAWAB

b. Pilihlah gambar mana yang benar berdasarkan analisismu tentang gaya yang bekerja pada sistem! (isi huruf **B** pada gambar yang menurutmu benar sesuai dengan analisis kalian)

JAWAB

The diagram shows a pulley system with two blocks, A and B, connected by a string. Block A is on the left and block B is on the right. The string passes over a pulley at the top. The forces acting on each block are labeled: F_A and F_B for tension, and W_A and W_B for weight. The diagram is enclosed in a dashed box.

Gambar 4. 11 Lembar Soal Mari Berlatih

Sama halnya dengan gambar 4.9, pada area “Mari Berlatih” ini siswa akan menjawab beberapa soal. Peserta akan menjawab soal tersebut dengan memilih tombol ikon jawab sehingga lembar tersebut akan beralih pada lembar *worksheet*.

1. Rangkuman

RANGKUMAN

- Hukum I Newton menjelaskan tentang keadaan suatu benda yang cenderung mempertahankan keadaannya saat jumlah gaya yang bekerja pada benda sama dengan nol, baik benda itu diam atau ketika benda tersebut bergerak yang bisa disebut dengan Hukum Kelembaman. Sehingga Hukum I Newton dapat dirumuskan dengan,

$$\sum F = 0$$
- Hukum II Newton menjelaskan tentang sebuah benda yang bergerak disebabkan oleh gaya akan mengalami perubahan gerak, arah dan kelajuan. Sehingga dapat dirumuskan dengan,

$$\sum F = m \cdot a$$
 Atau

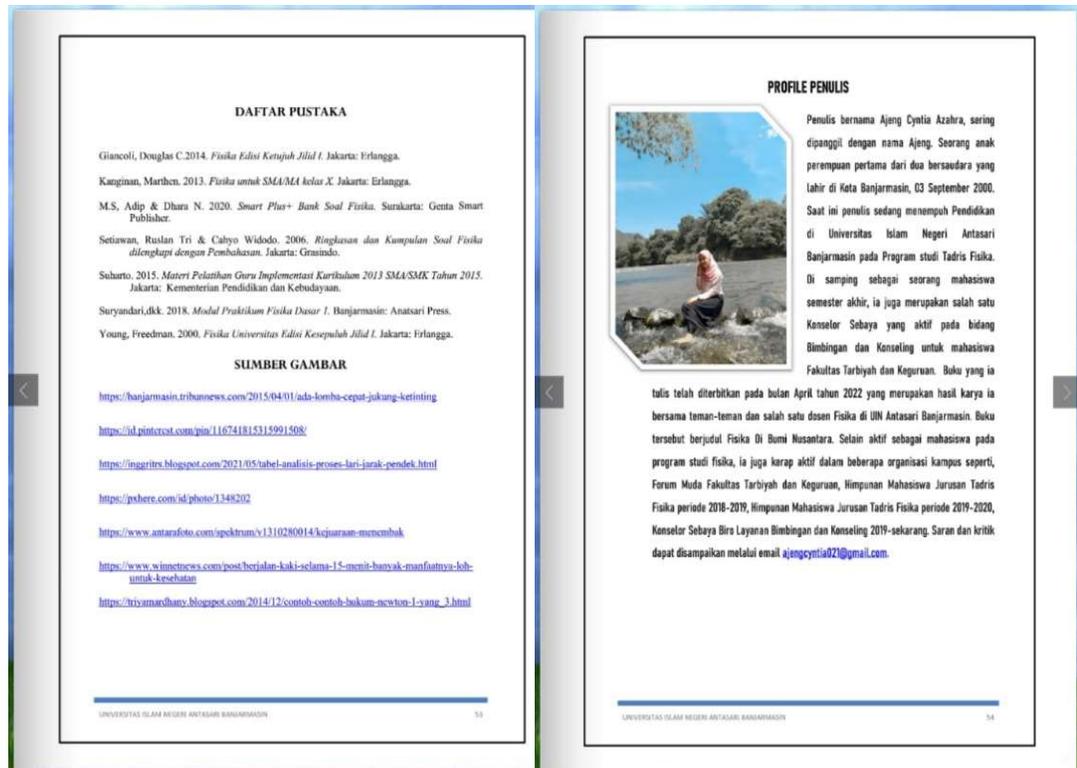
$$a = \frac{\sum F}{m}$$
- Hukum III Newton menjelaskan tentang sepasang gaya yang saling berlawanan satu sama lain, atau bisa disebut dengan gaya aksi-reaksi, sehingga dapat dirumuskan dengan,

$$F_{aksi} = -F_{reaksi}$$

Gambar 4. 12 Rangkuman Hukum Newton

Rangkuman materi secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 4.12.

m. Daftar Pustaka dan Profil Penulis



Gambar 4. 13 Daftar Pustaka dan Profil Penulis

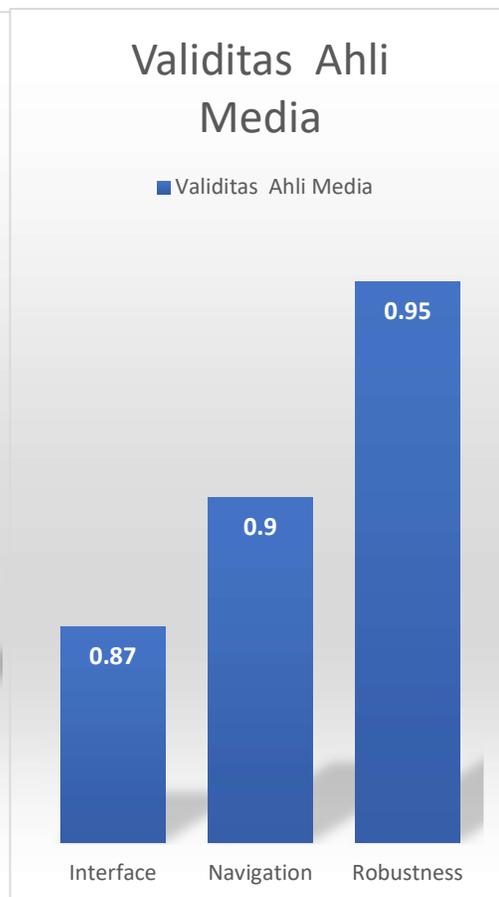
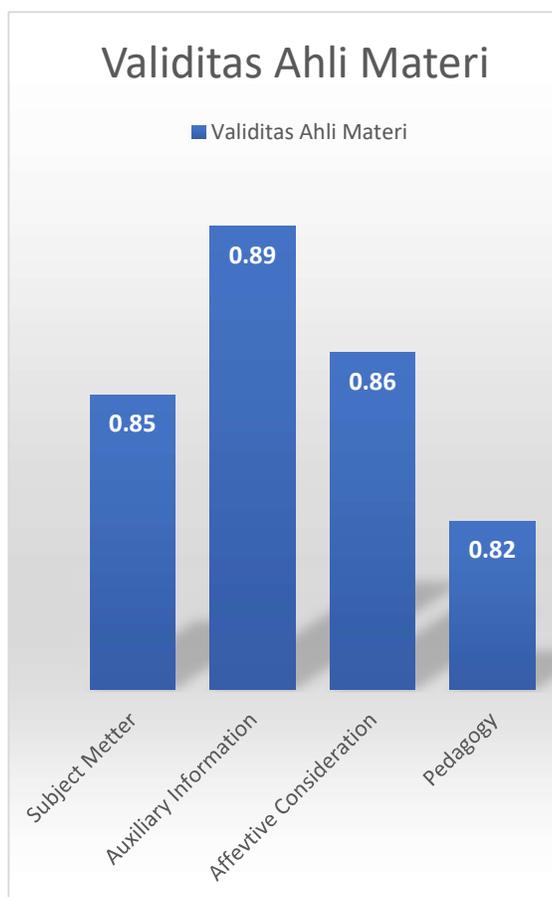
Pada lembar daftar pustaka berisi sumber bacaan penulis dalam mengolah E-LKPD dan profil penulis berisi pengalaman penulis selama menjadi mahasiswa di Program Studi Tadris Fisika, serta profil penulis juga berisi beberapa prestasi yang diraih oleh penulis.

2. Validitas E-LKPD Fisika Berbasis Animasi Pada Materi Hukum Newton

Hasil validitas ini dapat dilihat pada tabel 4.1 dan pada gambar 4.14 untuk validitas ahli materi, serta gambar 4.15 untuk validitas ahli media di bawah ini:

Tabel 4. 1 Validitas Ahli Materi dan Ahli Media

No.	Validator	Aspek	Banyak Butir	Aiken's	Rata-Rata	Kriteria
1	Ahli Materi	<i>Subject Matter</i>	15	0,85	0,85	Validitas Tinggi
2		<i>Auxiliary Information</i>	7	0,89		
3		<i>Affective Consideration</i>	3	0,85		
4		<i>Pedagogy</i>	8	0,82		
5	Ahli Media	<i>Interface</i>	17	0,87	0,89	Validitas Tinggi
6		<i>Navigation</i>	5	0,90		
7		<i>Robustness</i>	6	0,95		



Gambar 4. 14 Validitas Produk Menurut Ahli Materi

Gambar 4.15 Validitas Produk Menurut Ahli Media

3. Efektivitas E-LKPD Fisika Berbasis Animasi Pada Materi Hukum Newton

Pada efektivitas produk yang dikembangkan, peneliti melakukan uji efektivitas pada 34 siswa. Uji efektivitas berupa *pretest-posttest* dengan membandingkan skor hasil uji tersebut yang dapat dilihat pada lampiran. Setelah hasil *pretest-posttest* didapatkan, selanjutnya dilakukan uji normalitas dan homogenitas, dapat dilihat pada gambar 4.17 dan 4.18. Kemudian dilakukan analisis *N-Gain Score* dapat dilihat pada tabel 4.2. *N-Gain Score* merupakan pengukuran suatu efektivitas dari tes dengan pengskoran⁷⁷. Selain itu, *N-Gain Score* juga dilakukan untuk melihat seberapa besar selisih antara hasil *pretest* dengan *posttest* dan untuk melihat apakah ada pengaruh produk terhadap hasil belajar peserta didik⁷⁸.

Hasil *N-Gain Score* menunjukkan nilai 0,37 yang termasuk dalam kategori sedang. Tahap akhir dari efektivitas produk ini yaitu hasil *pretest-posttest* yang telah terdistribusi normal dan memiliki skor *N-gain* sedang, selanjutnya akan dilakukan pengujian *paired sample T-Test*. Hasil dari pengujian ini dapat dilihat pada gambar 4.19, yang mana hasil pengujian ini menunjukkan bahwa signifikansi *2-tailed* bernilai 0,000 yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara *pretest* dengan *posttest*

Tabel 4. 2 Hasil N-Gain Score.

Rata-Rata <i>Pretest</i>	Rata-Rata <i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>	Kategori
47,94	67,76	0,37	Sedang

⁷⁷ Sutopo, ida bagus Jayanti, and Wartono, "Efektivitas Program Resitasi Berbasis Komputer Untuk" (2016): 111–119.

⁷⁸ Ardian Trio Wicaksono and Helda Rahmawati, "AL KAWNU : SCIENCE AND LOCAL WISDOM JOURNAL Pengaruh Penggunaan Worksheet Materi Asam Basa Berbasis Kearifan Lokal Terhadap Hasil Belajar Siswa" 01, no. 02 (2022): 74–81.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Pretest	Posttest
N		34	34
Normal Parameters ^a	Mean	47.94	67.76
	Std. Deviation	9.303	7.977
Most Extreme Differences	Absolute	.177	.114
	Positive	.177	.070
	Negative	-.138	-.114
Kolmogorov-Smirnov Z		1.033	.665
Asymp. Sig. (2-tailed)		.236	.769

a. Test distribution is Normal.

Gambar 4.16 Hasil Uji Normalitas dapat Dilihat Pada Sig. 2-Tailed dengan SPSS

Test of Homogeneity of Variances

Posttest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.739	5	27	.160

Gambar 4.17 Hasil Uji Homogenitas dapat Dilihat Pada Sig. 2-Tailed dengan SPSS

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Pretest - Posttest	-19.824	9.846	1.689	-23.259	-16.388	-11.740	33	.000

Gambar 4.18 Hasil Analisis Uji *Paired Sample T-Test* dapat Dilihat Pada Sig. 2-Tailed

B. Pembahasan

1. Produk

Produk yang dikembangkan oleh peneliti berupa E-LKPD fisika berbasis animasi pada materi hukum Newton, yang mana pada tahap pengembangannya menggunakan tahap pengembangan model 4D. E-LKPD merupakan lembar kerja peserta didik dalam bentuk elektronik. Dalam pengembangannya, E-LKPD ini memuat tiga pertemuan pembelajaran dengan submateri yang berbeda. Pertemuan pertama, berisi pembahasan materi mengenai hukum I Newton. Pertemuan kedua, mengenai hukum II Newton dan pertemuan ketiga tentang hukum III Newton.

Pengoperasian produk ini dengan cara mengakses *link* yang akan menampilkan produk dalam bentuk *flipbook* yang berupa *Flip PDF Professional*. E-LKPD dengan menggunakan *Flip PDF Professional* dapat membantu proses pembelajaran dikelas, karena dapat memberikan suasana belajar yang menyenangkan, meningkatkan minat yang positif terhadap pembelajaran⁷⁹. Hal ini sesuai dengan penelitian E. Watin, bahwa penggunaan E-LKPD dengan *Flip PDF Professional* efektif untuk melatih keterampilan proses sains dan merupakan media pembelajaran yang sangat baik⁸⁰. *Flip PDF Professional* ini dilengkapi dengan berbagai macam fitur multimedia seperti video, audio dan animasi.

⁷⁹ Farman, Fitriyani Hali, and Muhammad Rawal, "Development of E-LKPD Using Live Worksheets for Online Mathematics Learning during Covid-19," *Jurnal of Mathematics Education* 6, no. 1 (2021): 36–42.

⁸⁰ Ellati Watin and Rudy Kustijono, "Efektivitas Penggunaan E-Book Dengan Flip PDF Professional Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains," *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SNF)* 1 (2017): 124–129, <https://fisika.fmipa.unesa.ac.id/proceedings/index.php/snf/article/view/25>.

Pada awal pembelajaran, peserta didik akan mengamati video pembelajaran yang berkaitan dengan fenomena dikehidupan sehari-hari berdasarkan konsep hukum Newton. Video pembelajaran tersebut berupa animasi video yang diolah menggunakan *web* aplikasi yang bernama *Animaker*. Proses pembuatan animasi tersebut, peneliti memasukkan rekaman suara peneliti pada video animasi. Penggunaan video pembelajaran dengan media audio visual dapat membantu proses pembelajaran fisika yang memerlukan fenomena konsep fisika secara nyata⁸¹. Beberapa penelitian menyatakan bahwa penggunaan media audio visual *animaker* dapat memotivasi peserta didik untuk belajar. Karena penggunaan dari media ini merupakan media pembelajaran yang efektif digunakan baik belajar secara langsung maupun *online*⁸². Serta dengan berbantuan aplikasi *Animaker* mempermudah proses pembelajaran dikelas⁸³.

Setelah menonton video animasi yang terdapat pada E-LKPD, siswa diminta untuk melakukan kegiatan diskusi mengenai video yang telah mereka amati pada lembar yang sudah disediakan. Lembar tersebut dapat diakses dengan memilih kolom jawaban, selanjutnya tampilan akan secara otomatis berpindah ke laman *website* yang bernama *live worksheets*. Pada penggunaannya *worksheets*

⁸¹ Herwina Pulungan and Hasanah, "Pengembangan Media Pembelajaran IPA Menggunakan Animaker Berbasis Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Perubahan Wujud Benda Di Kelas IV SD," *Jurnal Penelitian Pendidikan MIPA* 6, no. 2 (2022): 22–27.

⁸² Galuh Maheswari and Puri Pramudiani, "Pengaruh Penggunaan Media Audio Visual Animaker Terhadap Motivasi Belajar IPA Siswa Sekolah Dasar," *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 3, no. 5 (2021): 2523–2530.

⁸³ Munawar, Farid Hasyim, and Ma'arif, "Pengembangan Bahan Ajar Digital Berbantuan Aplikasi Animaker Pada PAUD Di Kabupaten Pandeglang."

mempunyai kelebihan yaitu dengan menghemat waktu dan menghemat kertas⁸⁴. Sejalan dengan penelitian Fitriani, penggunaan *worksheets* sangat praktis digunakan sebagai bahan ajar⁸⁵. Selain praktis, lembar ini efektif digunakan dalam pemahaman konsep matematis⁸⁶.

2. Validitas E-LKPD Fisika Berbasis Animasi Pada Materi Hukum Newton

Berdasarkan pada hasil validitas produk pada setiap aspek yang dinilai oleh validator ahli materi yang terdiri dari tiga orang. Hasil dari penilaian semua aspek tersebut masuk ke dalam kategori validitas tinggi dengan bobot nilai sebesar 0,85 yang berarti nilai tersebut $> 0,80$. Adapun aspek yang dinilai terdiri dari aspek *subject matter*, *auxiliary information*, *affective consideration* dan *pedagogy*.

Pada aspek *subject matter* memperoleh nilai V Aiken's sebesar 0,85 yang berarti aspek tersebut termasuk ke dalam validitas yang tinggi. Aspek ini berkaitan dengan isi konten atau materi pokok pelajaran. Jika dilihat dari besarnya nilai V Aikens's pada aspek ini yang berarti isi pokok bahasan pada produk ini sudah sangat valid dan hampir tidak ada ditemukannya kesalahan dalam isi pokok

⁸⁴ Anggelina Dwi Amalia and Latifah Mustofa Lestyanto, "LKS Berbasis Saintifik Berbantuan Live Worksheets Untuk Memahami Konsep Matematis Pada Aritmetika Sosial," *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 5, no. 3 (2021): 2911–2933.

⁸⁵ Nelly Fitriani, Isna Sani Hidayah, and Puji Nurfauziah, "Live Worksheet Realistic Mathematics Education Berbantuan Geogebra: Meningkatkan Abstraksi Matematis Siswa SMP Pada Materi Segiempat," *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)* 5, no. 1 (2021): 37.

⁸⁶ Amalia and Lestyanto, "LKS Berbasis Saintifik Berbantuan Live Worksheets Untuk Memahami Konsep Matematis Pada Aritmetika Sosial."

bahasan yang ditemukan dalam E-LKPD⁸⁷. Aspek *auxilliary information* menunjukkan nilai V Aiken's paling tinggi yaitu sebesar 0,89. Aspek ini merupakan aspek yang membahas mengenai informasi tambahan seperti pendahuluan, petunjuk penggunaan, dan kesimpulan⁸⁸. Salah satu contoh dari aspek ini yang terdapat di dalam produk yaitu peta konsep yang memudahkan pembaca mengetahui pokok bahasan yang akan dipelajari, serta langkah penggunaan yang mudah dipahami dan sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran. Sehingga aspek ini termasuk ke dalam kategori V Aiken's dengan validitas sangat tinggi.

Aspek *Affektive Consideration*, menunjukkan nilai V Aiken's sebesar 0,86 yang mana nilai ini termasuk ke dalam kategori validitas Aiken's sangat tinggi. Aspek ini merupakan aspek yang mana produk ini dapat membuat siswa termotivasi dalam belajar adanya sajian multimedia interaktif yaitu video animasi pembelajaran yang tidak monoton sehingga peserta didik tidak merasa bosan. Sedangkan untuk aspek *pedagogy* memperoleh nilai V Aiken's sebesar 0,82 yang berarti aspek ini termasuk ke dalam kategori dengan validitas tinggi. Aspek *pedagogy* berisi tentang strategi belajar, interaktivitas, dan evaluasi. Seperti uraian

⁸⁷ Irma Rahmawati, Nada Nisrina, and M Rezalul Abdani, "Multi-Representation-Based Interactive Physics Electronic Module as Teaching Materials in Online Learning," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi* 11, no. 1 (2022): 47–55.

⁸⁸ Winarno, dkk, *Teknik Evaluasi Multimedia Pembelajaran*, (Yogyakarta: Genius Prima Media, 2009).

materi, contoh soal, serta soal latihan disajikan secara relevan dengan peristiwa sehari-hari.

Pada hasil validitas yang dinilai oleh validator produk ahli media yang terdiri dari tiga validator, menunjukkan bahwa nilai rata-rata V Aiken's sebesar 0,89 pada ketiga aspek yang dinilai. Sehingga, untuk validitas produk dari ahli media termasuk ke dalam kategori validitas Aiken's yang tinggi. Ketiga aspek tersebut terdiri dari *interface*, *navigation*, dan *robustness*.

Aspek pertama yaitu aspek *interface*, aspek ini memperoleh nilai V Aiken's sebesar 0,87 yang berarti aspek ini termasuk ke dalam kategori validitas Aiken's tinggi. Aspek *interface* merupakan aspek yang berisi tentang tampilan produk seperti tampilan multimedia, penulisan teks, animasi video, serta audio. Salah satunya yaitu, karakter animasi yang digunakan menarik dan animasi yang dibuat sesuai dengan konsep yang dibahas. Aspek kedua ialah aspek *navigation*, aspek ini memperoleh hasil V Aiken's sebesar 0,90 yang berarti termasuk ke dalam kategori validitas Aiken's sangat tinggi. Pada aspek *navigation*, berisi tentang bagaimana produk tersebut dibuat sejelas dan semudah mungkin agar pengguna tidak merasa kesulitan dalam menggunakan produk⁸⁹.

Aspek yang terakhir yaitu aspek *robustness* yang memperoleh hasil validitas Aiken's yang paling tinggi sebesar 0,95. Sehingga aspek tersebut termasuk

⁸⁹ Iis Ernawati, "Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Administrasi Server," *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)* 2, no. 2 (2017): 204–210.

ke dalam kategori V Aiken's dengan validitas yang sangat tinggi. Aspek ini berisi tentang ketahanan produk dalam penggunaannya sehingga dapat meminimalisir eror pada saat digunakan. Salah satunya yaitu, tombol *table of content*, tombol *play video*, dan *link* pengumpulan tugas ke laman *worksheet* berfungsi dengan baik. Berdasarkan dari hasil penilaian kedua ahli materi dan ahli media, produk yang dikembangkan oleh peneliti dapat dikatakan valid dan layak digunakan. Hal ini sejalan dengan penelitian Ummu Kalsum., dkk⁹⁰ pada penelitiannya jika rata-rata dari tiap aspek termasuk dalam tingkat validitas, maka diperoleh hasil produk tersebut dalam kategori sangat valid.

3. Efektivitas E-LKPD Fisika Berbasis Animasi Pada Materi Hukum Newton

Efektivitas produk ini dapat diketahui melalui hasil *pretest-posttest*. Hasil *pretest* dilakukan sebelum peserta didik mendapatkan materi pelajaran melalui produk dan hasil *posttest* sesudah peserta didik mendapatkan materi. *Pretest* digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa sebelum menggunakan produk, sedangkan *posttest* digunakan sesudah menggunakan produk. Mula-mula dilakukan uji normalitas dan homogenitas terhadap hasil *pretest-posttest*. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa skor *pretest* (sig. 0,236) dan skor *posttest* (sig. 0,

⁹⁰ Ummu Kalsum, Musdar M, and Wahyuni Putri Awalia, "Kelayakan Lkpd Fisika Berbasis Problem Solving Dalam Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis," PHYDAGOGIC Jurnal Fisika dan Pembelajarannya 3, no. 2 (2021): 61–70.

769) Terdistribusi normal. Selanjutnya, hasil uji homogenitas menunjukkan kedua kelompok adalah homogen dengan sig. 0,160.

Karena, data hasil *pretest-posttest* terdistribusi normal dan homogen maka dilakukan tahap pengujian *paired sample t-test*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara mean dari dua sampel⁹¹. Hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,000 yang berarti $< 0,05$ artinya terdapat perbedaan rata-rata skor *pretest* dengan rata-rata skor *posttest* lebih tinggi dari *pretest*. Sehingga, produk yang dikembangkan dikatakan efektif digunakan dalam pembelajaran⁹². Selain itu juga dilakukan pengukuran menggunakan *N-Gain Score* bertujuan untuk mengukur efektivitas dari suatu tes⁹³. Hasil dari pengukuran tersebut mendapatkan nilai *N-Gain* sebesar 0,37 dengan kriteria efektivitas sedang.

⁹¹ Rusydi and Fadhli, *Statistika Pendidikan: Teori Dan Praktik Dalam Pendidikan*.

⁹² Teguh Wahyono, *Analisis Statistik Mudah Dengan SPSS 20* (Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2012).

⁹³ Sutopo, Jayanti, and Wartono, "Efektivitas Program Resitasi Berbasis Komputer Untuk."