



Rancang Bangun E-Book Interaktif pada Topik Hukum Gravitasi Newton untuk Siswa Sekolah Menengah Atas

Haura Fauziyyah Halilah*, Saeful Karim, Taufik Ramlan Ramalis

Departemen Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia
haurahalilah@student.upi.edu

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah banyak dimanfaatkan dalam sistem pendidikan. Perubahan terjadi baik dalam praktik pembelajaran maupun dalam media pembelajaran. *E-Book* Interaktif merupakan bentuk digital dari buku fisik yang diperkaya oleh media dan fitur-fitur spesifik. Penelitian ini menyusun rancang bangun *e-book* interaktif pada topik Hukum Gravitasi Newton. Dalam proses penelitiannya digunakan *Mixed Method Exploratory Sequential*. Studi kualitatif dilakukan untuk melakukan analisis terhadap kebutuhan pengembangan, analisis kurikulum, dan juga analisis buku pelajaran. Produk hasil pengembangan kemudian divalidasi untuk mengukur kualitas pada aspek materi dan media oleh dua orang validator, serta diriviu oleh 13 orang peserta didik sebagai pengguna awal. Hasil validasi yang dianalisis menggunakan Rasch Model menunjukkan bahwa *e-book* interaktif yang dikembangkan terqualifikasi layak digunakan dan memiliki kelebihan-kelebihan yang tidak dapat difasilitasi oleh *e-book* konvensional, di antaranya adalah fitur umpan balik dan pengadaan jenis media yang lebih beragam. Pada penelitian ini dilakukan juga uji keterbacaan dengan hasil 62,7% atau termasuk dalam kategori "tinggi" yang berarti *e-book* dapat digunakan oleh peserta didik secara mandiri.

Kata kunci : *E-Book*, Gravitasi, Interaktif, Newton

ABSTRACT

ICT development has been widely used to strengthen the education system. Changes occur both in learning practices and in learning media. An interactive E-Book is a digital form of a physical book that is enriched by media and specific features. This study analyzes an interactive e-book design on Newton's Law of Gravitation. To answer this question, the Mixed-Method Exploratory Sequential was used. Qualitative exploration studies are carried out by distributing questionnaires, analyzing syllabi, and analyzing material from textbooks. Then the product is validated to measure the quality of the material and media aspects by two validators, then 13 students become initial users to provide reviews. The validation results analyzed using the Rasch Model show that the interactive e-book developed is qualified feasible and has many advantages that conventional e-book does not have, among them are feed-back feature and the availability of various types of the media. The students also carried out a readability test with a readability level of 62.7% or included in the "high" category, which means that e-books can be used independently.

Kata kunci : E-Book, Interactive, Newton's Law of Gravitation

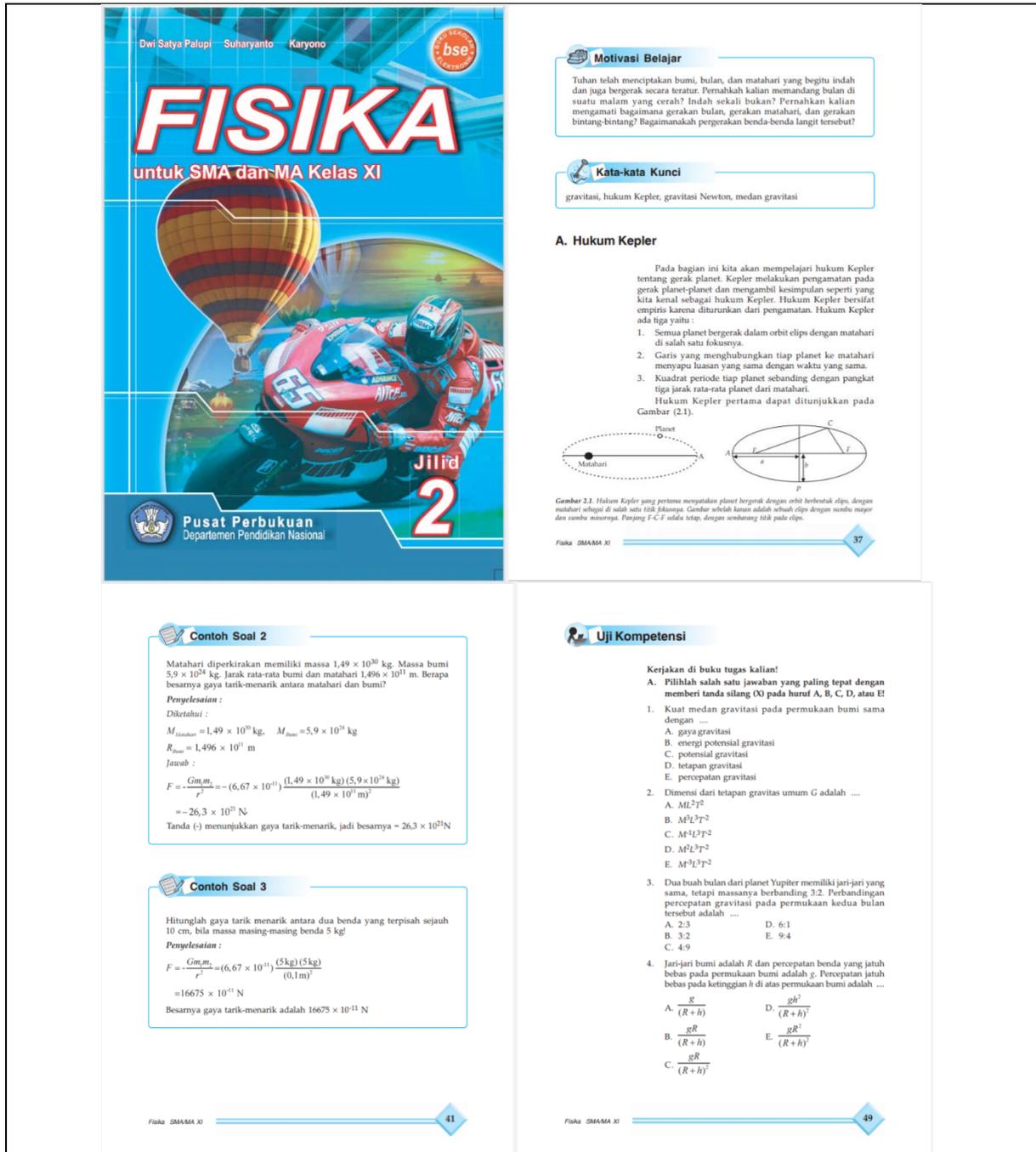
PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah banyak dimanfaatkan untuk menciptakan pembelajaran yang efektif dan berkualitas serta memudahkan penyebaran pengetahuan (UNESCO, 2015).

Mengintegrasikan konsep IoT (Internet of Thing) dalam bidang pendidikan juga memberikan perubahan yang impresif. Keuntungan dari pemanfaatan konsep IoT dalam pendidikan ini adalah pembelajaran menjadi tidak terbatas waktu dan tidak terbatas ruang. IoT memungkinkan adanya interaksi tidak hanya antara peserta didik dan

guru namun juga terhadap objek fisis maupun virtual (Marquez, dkk., 2016). *E-book* merupakan bentuk digital dari buku fisik yang dilengkapi media dan fitur-fitur spesifik yang tidak dapat diakses pada buku fisik. *E-book* juga merupakan salah satu alat pembelajaran berbasis IoT yang sudah umum digunakan. Sebuah studi pendahuluan berupa penyebaran angket dan diisi oleh 75 peserta didik,

sebanyak 66,7% responden menggunakan bahan ajar berbentuk elektronik. Namun, penggunaan *e-book* yang telah beredar saat ini (disebut Buku Sekolah Elektronik) belum secara maksimal memanfaatkan perkembangan teknologi yang diharapkan, di antaranya dalam hal pengembangan teknologi yang masih jauh tertinggal.



Gambar 1. Tangkapan layar buku sekolah elektronik (BSE) yang dikembangkan pemerintah (Palupi, Suharyanto, & Karyono, 2009)

Buku Elektronik Interaktif

HUKUM GRAVITASI NEWTON

untuk siswa kelas X SMA/MA

HAURA F HALILAH

Dosen Pembimbing:
Drs. Saeful Karim, M.Si.
Dr. Taufik Ramli Ramalis, M.Si.

Pendahuluan

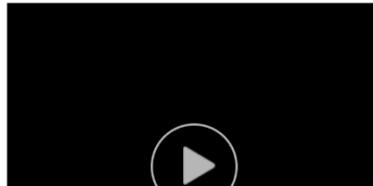
Matahari merupakan benda langit yang dapat kita lihat setiap hari. Setiap hari kita melihat matahari terbit dari arah timur dan terbenam di utara. Di Indonesia sendiri, kita mendapat waktu terang dan waktu gelap yang cukup seimbang. Kita mendapat sinar matahari dari waktu matahari terbit hingga terbenam selama 12 jam. Namun, apakah yang kamu ketahui mengenai gerak matahari? cobalah jawab pertanyaan berikut ini.

Manakah di bawah ini pernyataan yang menurutmu tepat?

- Matahari mengelilingi bumi.
- Bumi mengelilingi matahari.

Submit Answers

Clear Answers



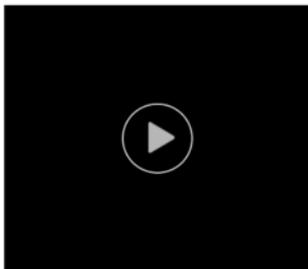
Hukum Gravitasi Newton



Tata surya (sumber: NASA)

Gaya Gravitasi

Perhatikanlah gambar tata surya di atas. Menurutmu, apakah yang menyebabkan planet tetap berada pada orbitnya? Padahal bisa saja planet bergerak bebas di luar angkasa. Atau, apa yang menyebabkan apel dan buah lainnya selalu jatuh ke tanah saat terlepas dari pohon? Kisah Sir Isaac Newton di bawah pohon apel tentunya merupakan kisah yang terkenal di seluruh penjuru dunia, sekarang mari kita pelajari lebih lanjut tentang penemuan Sir Isaac Newton ini.



Cek Pemahaman 1

Gaya gravitasi merupakan gaya kontak antara dua benda bermassa.

- Benar
- Salah

Gaya gravitasi berbanding lurus dengan massa kedua benda yang saling berinteraksi.

- Benar
- Salah

Gaya gravitasi berbanding terbalik dengan jarak rata-rata di antara kedua benda.

- Benar
- Salah

Gaya gravitasi merupakan gaya interaksi yang tidak mudah diamati pada benda bermassa lumrah.

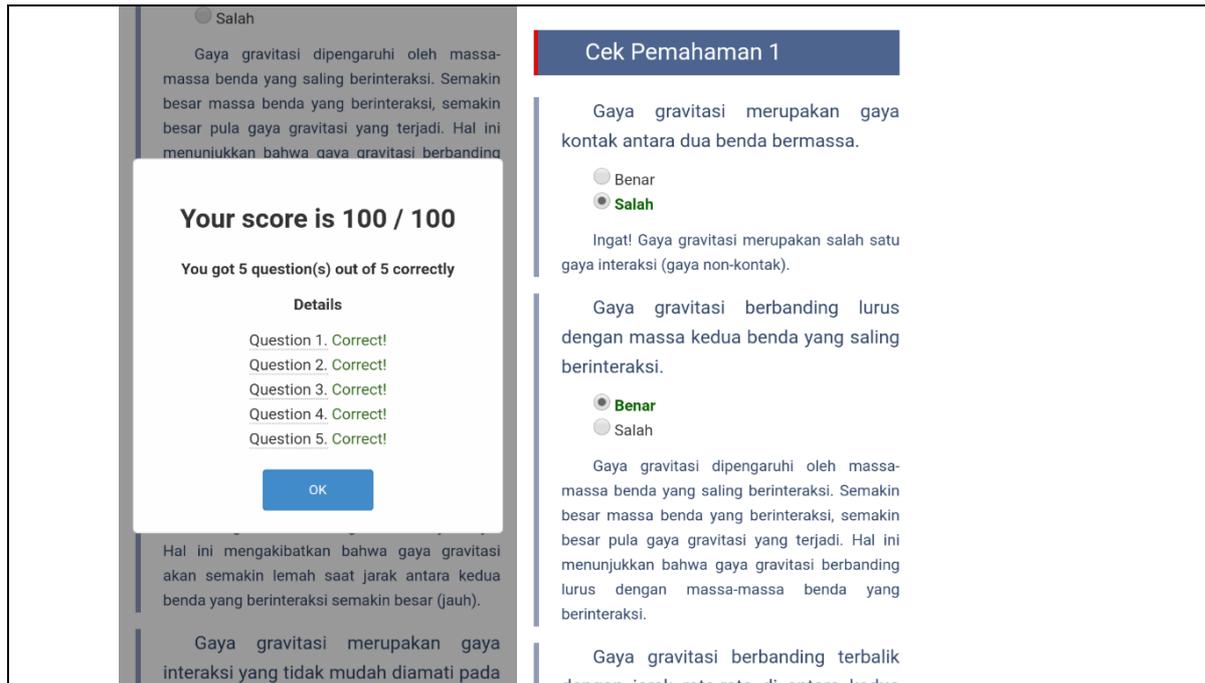
- Benar
- Salah

Antara bulan dan bumi, bumi menarik bulan lebih kuat dibandingkan bulan menarik bumi.

- Benar
- Salah

Submit Answers

Clear Answers



Gambar 2. Tangkapan layar buku elektronik interaktif yang dikembangkan

E-book merupakan suatu sistem yang mengintegrasikan pembelajaran, proses kognitif, dan afektif peserta didik yang terdiri dari komponen kontekstualisasi, personalisasi, dan eksternalisasi (Huang, dkk., 2012). Kontekstualisasi berarti konten yang dikembangkan berdasarkan konteks kebutuhan peserta didik, mampu memicu motivasi, dan meningkatkan pemahaman. Contoh kontekstualisasi pada *e-book* adalah multimedia, teks yang dibacakan (audio), simulasi, dll. Personalisasi artinya peserta didik dapat melakukan pembelajaran secara individu yang terintegrasi dengan *e-book*. Contoh dari komponen personalisasi adalah adanya fitur

penanda halaman, *tracking process*, catatan pribadi, dll. Komponen eksternalisasi adalah peserta didik dapat memberikan *output* saat belajar untuk membangun interaksi, contoh penerapannya adalah adanya portabilitas, fitur umpan balik, dll.

E-book interaktif merupakan bentuk pengembangan dari *e-book* biasa yang dapat memfasilitasi terjadinya interaksi antara pengguna, buku, dan lingkungan. Adapun interaksi yang dimaksud diklasifikasikan berdasarkan tingkatannya yaitu interaksi pasif, partisipasi terbatas, partisipasi kompleks, dan partisipasi real-time (Bozkurt & Bozkaya, 2015).

Tabel 1. Tingkat Interaktivitas. (Bozkurt & Bozkaya, 2015).

Tingkat	Deskripsi
Pasif	Peserta didik sebagai penerima informasi.
Partisipasi terbatas	Peserta didik membuat respon-respon sederhana terhadap instruksi yang ada.
Partisipasi kompleks	Peserta didik membuat respon yang bervariasi dengan teknik yang bervariasi pula.
Partisipasi <i>real-time</i>	Peserta didik terlibat langsung dalam set kompleks yang seperti kenyataan.

Penelitian-penelitian mengenai *e-book* telah banyak dilakukan. Di antaranya adalah penelitian **Invalid source specified.**, (Syifa, 2017), (Amalia & Kustijono, 2019), (Pramana & Dewi, 2014) yang memanfaatkan perkembangan teknologi untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik dan juga

mengoptimalkan buku elektronik yang sudah dibuat pemerintah untuk menggantikan buku cetak. Selain untuk menarik minat peserta didik, *e-book* juga dapat digunakan untuk melatih keterampilan seperti keterampilan berpikir kritis, meningkatkan kreativitas, dan memperbaiki tingkat literasi sains.

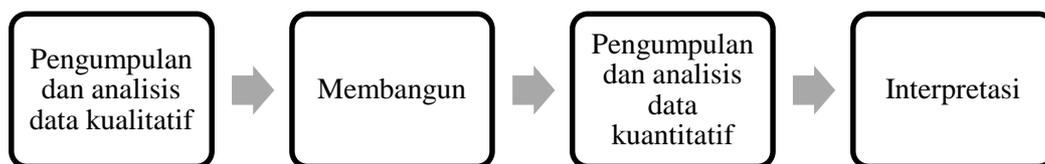
Pengembangan *e-book* terus berlangsung karena dianggap memiliki fleksibilitas dan aksesibilitas yang lebih baik dibanding buku cetak (Huang, dkk., 2012). Sama halnya seperti buku cetak, *e-book* pun dapat diterbitkan dengan istilah umumnya adalah penerbitan digital. Format *e-book* dalam dunia penerbitan digital adalah PDF atau EPUB. *E-book* dalam bentuk PDF maupun EPUB, keduanya memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing.

Oleh karena itu, pemilihan format *e-book* harus disesuaikan dengan kebutuhan penerbitan *e-book*.

METODE

Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Mixed-Method* atau metode kombinasi dan desain penelitian *Exploratory Sequential*.



Gambar 3. Skema penelitian *exploratory sequential* (Creswell, 2014)

Penggunaan metode kualitatif dan metode kuantitatif secara bersamaan bertujuan untuk meneliti objek yang sama namun dengan tujuan yang berbeda (Sugiyono, 2015). Adapun desain penelitian *exploratory sequential* bertujuan untuk menggeneralisasi populasi dari data kualitatif pada populasi yang luas lagi (Creswell, 2014).

Sesuai dengan metode yang digunakan yaitu metode kombinasi, maka pada penelitian ini akan menghasilkan dua jenis data yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Secara lebih rinci prosedur penelitiannya adalah sebagai berikut:

a. Menganalisis masalah

Pada tahap ini data yang dibutuhkan adalah data kualitatif. Kegiatan yang dilakukan adalah analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis materi pada buku teks yang dilakukan dengan cara analisis deskriptif. Pada analisis kebutuhan, peneliti menyebar kuisioner yang diisi oleh 75 peserta didik jenjang sekolah menengah atas di Kabupaten Bandung. Sedangkan analisis kurikulum yang terdiri dari analisis silabus yang sesuai dengan Kurikulum 2013 revisi, dan analisis materi ajar dilakukan dengan menganalisis urutan materi dari beberapa buku pelajaran fisika.

b. Pembuatan produk

Pada pembuatan produk, tahap pertama adalah menyusun materi ajar sesuai hasil analisis dengan menggunakan *Microsoft Word*. Lalu, tahap utama yaitu pembuatan *e-book* interaktif, menuangkan materi yang telah disusun pada format *e-book*. Pembuatan *e-book* terpusat pada program Kotobee Author yang dapat menghasilkan output dalam bentuk EPUB, PDF, HTML, dll. Sedangkan konten visual dan audio-visual dalam *e-book* dibuat

menggunakan *Adobe Animate CC*, *Wondershare Filmora9*, *CorelDRAW Graphics*, dan *Canva*.

c. Evaluasi Produk

Evaluasi produk dilakukan dengan cara validasi melalui lembar respon akademik. Lembar respon akademik disusun berdasarkan *Learning Object Instrument Review (LORI) 1.5* (Akpinar, 2008). Hasil validasi ini kemudian dianalisis menggunakan Rasch Model dengan bantuan program MINISTEP. Setelah melalui perbaikan sesuai kritik dan saran, *e-book* kemudian diriviu oleh 13 peserta didik. Selain meriviu produk, peserta didik juga berkontribusi dalam melakukan tes uji rumpang untuk mengukur tingkat keterbacaan *e-book*.

Teknik Analisis Data

Untuk menganalisis data politomi dari hasil validasi ahli media dan materi dan respon peserta didik, maka digunakanlah Rasch Model. Validasi ahli media dan materi hanya dilakukan oleh dua validator yang menyebabkan sangat tinggi kemungkinan adanya bias pada hasil validasi, sedangkan untuk respon peserta didik diisi oleh 13 peserta didik. Dalam penggunaan Rasch Model, berikut beberapa hal yang dianalisis.

a. Validasi data. Validasi data digunakan untuk mengukur kelayakan data untuk dianalisis menggunakan Rasch Model. Validasi data dilihat berdasarkan fit data dengan kriteria: (1) *Infit-Outfit Meansquare (MNSQ)* dalam nilai ideal yaitu 1, atau pada range 0,5 sampai 1,5; (2) *Infit-Outfit Z-Standard (ZSTD)* dalam nilai ideal yaitu 0, atau pada range -2 sampai 2 (Sumintono, 2014).

b. *Wright Map*. *Wright Map* atau Peta konstruk menunjukkan kepuasan person (responden). Dalam penelitian ini semakin tinggi letak suatu item artinya semakin sulit item itu untuk disetujui. Dengan kata lain, semakin ke bawah posisi suatu item, maka item tersebut mudah disetujui oleh responden secara keseluruhan. Sedangkan, untuk posisi person, person dengan posisi lebih tinggi merupakan

responden yang paling puas terhadap produk. (Sumintono, 2014)

Sedangkan, untuk data uji rumpang dianalisis dengan analisis presentase berdasarkan persamaan (1) dan dikelompokkan berdasarkan kategori keterbacaan Rankin dan Culhane (Wagner, 1986) pada Tabel 2.

$$skor = \frac{N \text{ jawaban benar}}{N \text{ bagian yang hilang}} \times 100\% \dots (1)$$

Tabel 2. Kriteria Uji Keterbacaan Menurut Rankin dan Culhane

No.	Skor	Kriteria Keterbacaan	Interpretasi
1	>60%	Tinggi	<i>Independent level</i>
2	40% - 60%	Sedang	<i>Instructional level</i>
3	<40%	Rendah	<i>Frustrational level</i>

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan rangkuman jawaban para responden terhadap angket yang sudah disebar, didapatkanlah beberapa poin yang mendukung penyusunan *e-book* yaitu sebagai berikut.

- Mayoritas responden merupakan peserta didik yang telah menggunakan bahan ajar digital, akan tetapi belum ada responden yang menggunakan *e-book* interaktif. Hal ini menunjukkan bahwa ada peluang pengembangan *e-book* interaktif khususnya dalam pelajaran fisika. Sebagaimana yang kita tahu bahwa ada banyak kelebihan yang didapat dari *e-book* interaktif dibandingkan dengan *e-book* konvensional.
- Responden masih mengalami kesulitan dalam belajar fisika. Di antara jenis-jenis kesulitan yang paling banyak dikemukakan adalah penyampaian materi yang terbatas dan sulit dipahami, kurangnya praktikum, keterbatasan waktu belajar di kelas. Peluang pengembangan *e-book* interaktif di sini adalah untuk menjadi bahan ajar yang tidak terbatas waktu dan memiliki penyampaian materi yang lebih mudah dipahami dan lebih menarik untuk menarik antusiasme peserta didik.

c. Responden tidak memiliki kesulitan berarti dalam menggunakan bahan ajar digital maupun mengakses program *online*. Oleh karena itu, *e-book* interaktif yang dikembangkan tidak akan menambah kesulitan bagi peserta didik sebagai pengguna.

d. Responden mengharapkan adanya variasi media pada bahan ajar yang digunakan seperti video, gambar, simulasi, dan sebagainya. Hal ini tentu saja dapat dipenuhi oleh *e-book* interaktif, namun terbatas pada *e-book* konvensional.

e. Responden memberikan respon yang positif terhadap fitur umpan balik. Hal ini menjadi salah satu fitur yang terdapat pada *e-book* interaktif, namun terbatas pada *e-book* konvensional.

f. Responden memberikan respon yang positif terhadap rencana pengembangan *e-book* interaktif ini.

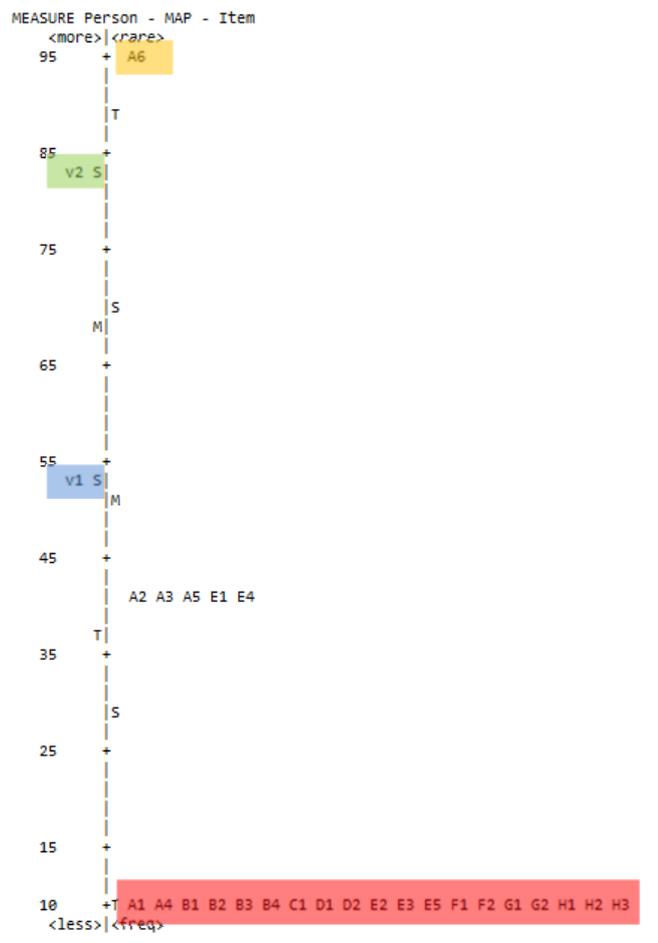
Hasil Validasi Ahli

Hasil validasi ahli terhadap *e-book* yang dikembangkan kemudian diolah menggunakan Rasch Model. Fit data dengan Rasch Model yang berada pada Tabel 3 menunjukkan bahwa data hasil validasi ahli ini layak untuk dianalisis menggunakan Rasch Model karena sesuai dengan kriteria kelayakan data.

Tabel 3. Nilai *Meansquare* dan *Z-Standard* Data Validasi Ahli

	<i>MNSQ</i>		<i>ZSTD</i>	
	<i>Infit</i>	<i>Outfit</i>	<i>Infit</i>	<i>Outfit</i>
<i>Person</i>	0,89	0,89	0,1	0,1
<i>Item</i>	0,88	0,89	-0,2	-0,2

Selanjutnya untuk peta konstruk di bawah ini.



Gambar 4. Peta Konstruk Hasil Validasi Ahli

Dari *Wright Map* di atas, dapat kita lihat bahwa keterbatasan data validasi yang didapat menghasilkan sebaran data yang tidak terlalu bagus. Pada *wright map* bagian kanan (*item*), item terbagi menjadi tiga kelompok yaitu dengan nilai logit 95 (A6), logit 45 (A2, A3, A5, E1, dan E4), dan logit 10 (A1, A4, B1, B2, B3, B4, C1, D1, D2, E2, E3, E5, F1, F2, G1, G2, H1, H2, dan H3). Pada bagian item, item dengan posisi paling atas mengindikasikan item

tersebut paling sulit untuk disetujui. Sedangkan posisi item semakin bawah mengindikasikan bahwa item tersebut semakin mudah untuk disetujui. Maka, pada hal ini item A6 merupakan item yang paling tidak disetujui, sedangkan item yang paling mudah disetujui adalah A1, A4, B1, B2, B3, B4, C1, D1, D2, E2, E3, E5, F1, F2, G1, G2, H1, H2, dan H3. Pernyataan-pernyataan yang disetujui validator adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Pernyataan yang Disetujui Ahli

No.	Pernyataan
1	A1 Ketepatan materi
2	A4 Materi didukung oleh bukti dan alasan
3	B1 Menyatakan tujuan pembelajaran
4	B2 Materi dan kegiatan pembelajaran selaras dengan tujuan pembelajaran
5	B3 Penilaian sesuai dengan tujuan pembelajaran
6	B4 Materi pembelajaran membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran
7	C1 E-Book dapat memberikan umpan balik bagi peserta didik berdasarkan karakteristik peserta didik
8	D1 Konten audio-visual pada e-book dapat meningkatkan motivasi belajar

		peserta didik
9	D2	Fitur umpan balik pada e-book dapat meningkatkan ketertarikan peserta didik dalam belajar
10	E2	Keterbacaan tulisan (berdasarkan ukuran dan jenis font)
11	E3	Animasi dan video dijelaskan oleh narasi audio
12	E5	Warna dan fitur dekoratif menyenangkan dan tidak mengganggu tujuan belajar
13	F1	Navigasi pada setiap objek mudah dan intuitif
14	F2	Kualitas fitur "bantuan" atau petunjuk penggunaan
15	G1	Video disertai caption (teks)
16	G2	File audio disertai transkripsi
17	H1	Patuh terhadap spesifikasi standar
18	H2	Dapat digunakan pada platform yang umum digunakan
19	H3	Efektif dalam pengembangan

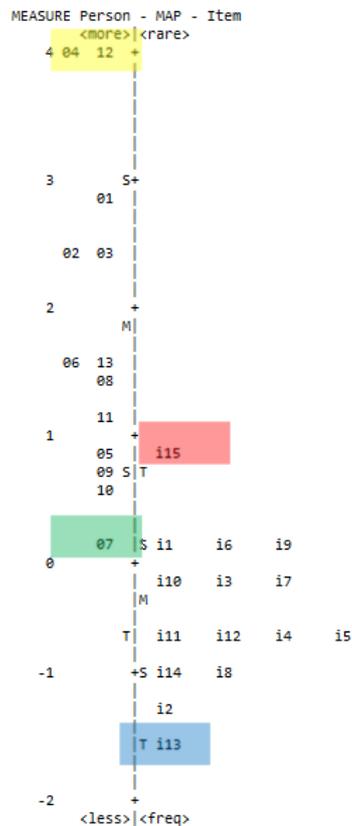
Tabel 5. Nilai *Meansquare* dan *Z-Standard* Data Tanggapan Peserta Didik

	MNSQ		ZSTD	
	Infit	Outfit	Infit	Outfit
Person	0.99	1	0.06	0.05
Item	1	1	0.08	0.11

Respon Peserta Didik

Berdasarkan tabel 5, didapatkan data *infit-outfit* MNSQ dan ZSTD berada pada dalam *range* yang diperbolehkan bahkan mendekati

nilai ideal. Hasil ini menunjukkan bahwa data valid untuk dianalisis dengan pemodelan *Rasch*.



Gambar 5. Peta Konstruk Respon Peserta Didik

Berdasarkan *Wright Map* bagian kiri, (*logit* +4) berada di sisi paling atas, hal ini dapat kita lihat bahwa peserta didik 04 dan 12 diinterpretasikan bahwa peserta didik 04 dan 12

adalah peserta didik yang paling puas dengan *e-book* interaktif. Sedangkan peserta didik 07 (*logit* 0) adalah peserta didik yang paling tidak puas dengan *e-book* interaktif. Pada *Wright Map* bagian kanan (item), item dengan posisi paling atas adalah item 15 (*logit* +1), sedangkan pada posisi paling bawah adalah item 13 (*logit* -2). Item paling atas

mengindikasikan item tersebut adalah item yang paling sulit untuk disetujui. Artinya, item 15 adalah item yang paling sulit untuk disetujui oleh peserta didik (responden).

Berdasarkan analisis *wright map* di atas, maka pernyataan mengenai *e-book* yang paling disetujui oleh responden adalah:

Tabel 6. Pernyataan yang Disetujui Responden

No.	Pernyataan
1	i13 Caption (teks) pada video membantu pengguna dengan keterbatasan pendengaran untuk memahami penjelasan pada video
2	i2 Materi yang disajikan di <i>E-Book</i> didukung oleh bukti dan alasan
3	i14 Konten <i>e-book</i> tidak mengandung hal-hal yang melanggar spesifikasi standar seperti copyright
	i8 Tulisan (berdasarkan ukuran dan jenis font) dapat mudah dibaca
4	i11 Warna dan fitur dekoratif pada <i>e-book</i> menyenangkan dan tidak mengganggu
	i12 Navigasi pada setiap objek (saat berpindah halaman atau saat menggunakan fitur <i>e-book</i>) mudah dan intuitif
	i4 Materi membantu mencapai tujuan pembelajaran
	i5 Konten yang disajikan visual maupun audio-visual (info grafis dan video) pada <i>e-book</i> dapat meningkatkan motivasi belajar
5	i10 Tulisan pada <i>e-book</i> jelas, ringkas, dan bebas dari kesalahan (<i>typo</i>)
	i3 Penyajian materi pada <i>E-Book</i> menekankan pada poin-poin penting dan mendetail
	i7 Desain <i>e-book</i> mendukung Anda untuk belajar secara efisien dan tidak berlebihan

Tabel 7. Hasil Uji Rumpang Peserta Didik

Rata-Rata Skor	Kategori	Interpretasi
62,7%	Tinggi	Pembaca mandiri

Keterbacaan *E-Book*

Berdasarkan data pada tabel 7, dapat kita lihat bahwa nilai rata-rata adalah 62,7%. Bila kita membandingkan dengan kriteria keterbacaan Rankin & Culhane, nilai keterbacaan di atas 60% termasuk pada kategori tinggi. Berdasarkan (Wagner, 1986), tingkat keterbacaan tinggi berarti pembaca termasuk pada pembaca mandiri. Pembaca, atau pada kasus ini adalah peserta didik dapat menggunakan bahan ajar secara mandiri tanpa pendampingan dari guru. Meskipun begitu, berdasarkan hasil uji keterbacaan, terdapat beberapa peserta didik yang berada pada tingkat pembaca instruksional. Hal ini menunjukkan bahwa bagi beberapa peserta didik masih dibutuhkan pendampingan dalam penggunaan *e-book* interaktif yang dikembangkan ini.

Berdasarkan uji keterbacaan *e-book* yang dilakukan terhadap 13 peserta didik, tidak

terdapat peserta didik yang berada pada tingkat pembaca frustrasi (kategori rendah). Hal ini menunjukkan bahwa *e-book* yang dikembangkan masih dapat diandalkan untuk menjadi bahan ajar, dengan ataupun tanpa pendampingan guru tergantung pada kemampuan peserta didik.

PENUTUP

Hasil akhir dari penelitian ini merupakan produk dalam bentuk *E-Book* Interaktif pada materi Hukum Gravitasi Newton yang telah melalui proses validasi ahli dan diriviu oleh peserta didik. Keterbacaan *e-book* ini bernilai 62,7% yang berarti dapat digunakan secara mandiri oleh peserta didik. *E-book* yang dikembangkan mendapat respon yang positif dari peserta didik sebagai pengguna *e-book*. Peneliti menganjurkan agar penelitian pengembangan *e-book* interaktif ini dilengkapi

dengan uji coba untuk mengukur adanya perubahan pemahaman peserta didik. Dengan demikian, e-book dapat dikatakan membantu peserta didik mencapai indikator capaian kompetensi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] UNESCO. (2015). *Leveraging Information and Communication Technologies to Achieve the Post-2015 Education Goal*. Qingdao: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- [2] Marquez, J., Villanueva, J., Solarte, Z., & Garcia, A. (2016). IoT in Education: Integration of Objects with Virtual Academic Communities . *Advances in Intelligent Systems and Computing* , 201-2012.
- [3] Palupi, D., Suharyanto, & Karyono. (2009). *FISIKA untuk SMA dan MA Kelas XI*. Jakarta: BSE.
- [4] Huang, dkk. (2012). Empowering personalized learning with an interactive e-book learning system for elementary school students. *Education Tech Research Dev*, 703-722.
- [5] Bozkurt, A., & Bozkaya, M. (2015). Evaluation Criteria for Interactive E-Books for Open and Distance Learning. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 58-83.
- [6] Syifa, M. (2017). *Penyusunan Buku Elektronik (E-Book) Fisika SMP Berbasis 3D Flip Book yang Berorientasi Keseimbangan Literasi Sains Pada Materi Cahaya*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia. 291-302.
- [7] Amalia, F. R., & Kustijono, R. (2019). Pengembangan E-Book Fisika Menggunakan SIGIL untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 465-469.
- [8] Pramana, W. D., & Dewi, N. R. (2014). Pengembangan E-Book IPA Terpadu Tema Suhu dan Pengukuran untuk Menumbuhkan Kemandirian Belajar Siswa. *Unnes Science Education Journal*, 602-608.
- [9] Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan* . Bandung: ALFABETA.
- [10] Creswell, J. W. (2014). *Research Design: qualitative, quantitative, and mixed method approaches*. California: SAGE Publications.
- [11] Akpinar, Y. (2008). Validation of a Learning Object Review Instrument: Relationship between Ratings of Learning Objects and Actual Learning Outcomes. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects* , 291-302.
- [12] Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi Pemodelan Rasch Pada Assessment Pendidikan*. Cimahi: Trim Komunikata.
- [13] Wagner, G. (1986). *Interpreting cloze scores in the assessment of text readability and reading comprehension*. 68-72.