



Pengembangan E-Modul *Flipbook* Hukum – Hukum Newton Berbasis *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Ima Puspita Rukmi*, Tsania Nur Diyana

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

Abstrak

Saat ini, kemampuan berpikir kritis siswa SMA masih rendah. Hal ini dikarenakan metode serta model pembelajaran yang digunakan kurang melibatkan aktivitas siswa. E-Modul *flipbook* berbasis *discovery learning* menjadi salah satu upaya untuk meningkatkan aktivitas belajar siswa sehingga meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kelayakan dari E-Modul *flipbook* pada materi Hukum – Hukum Newton yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah R&D dengan jenis 4-D yang dimodifikasi menjadi 3-D yang terdiri dari tahap *define*, *design*, dan *develop*. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar validasi yang dinilai oleh 1 dosen ahli dan 1 guru fisika SMA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata – rata keseluruhan penilaian terhadap E-Modul yang dikembangkan sebesar 93% sehingga masuk ke kategori sangat layak untuk digunakan. Dengan demikian, E-Modul yang dikembangkan ini layak untuk digunakan dalam pembelajaran fisika.

Masuk:
3 Juli 2023
Diterima:
19 September 2023
Diterbitkan:
1 Desember 2023

Kata kunci:

Discovery Learning, E-Modul *Flipbook*, Hukum – Hukum Newton, Kemampuan Berpikir Kritis.

PENDAHULUAN

Di era saat ini, kemampuan berpikir kritis harus dimiliki oleh setiap orang. Hal ini dikarenakan kemampuan berpikir kritis membuat seseorang lebih siap dalam menghadapi tantangan di abad 21 ini (Nurlaili dkk., 2021). Menurut Facione (2015), indikator - indikator kemampuan berpikir kritis terdiri dari (1) interpretasi (*interpretation*); (2) analisis (*analysis*); (3) evaluasi (*evaluation*); (4) inferensi (*inference*); (5) eksplanasi (*explanation*); dan (6) regulasi diri (*self-regulation*). Dengan demikian, seseorang yang mampu menguasai keenam indikator tersebut berarti sudah memiliki kemampuan berpikir kritis yang baik.

Kemampuan berpikir kritis tentunya juga sangat penting untuk dimiliki oleh siswa SMA. Namun, pada kenyataannya proses pembelajaran saat ini

masih menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa SMA masih rendah. Hal ini sesuai dengan penelitian Shanti dkk. (2017) yang menyatakan bahwa banyak siswa yang kemampuan berpikir kritisnya masih rendah sehingga perlu untuk ditingkatkan. Penelitian dari Puspita dkk. (2017) juga mengungkapkan bahwa hanya 30% saja siswa yang mampu mencapai enam indikator kemampuan berpikir kritis. Dalam penelitiannya, Akmalia dkk., (2019) juga menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa dalam kategori rendah pada materi Hukum Newton. Penelitian Melida dkk., (2016) terhadap 30 sampel di salah satu SMA di Bandung mengungkapkan bahwa sebanyak 97% dari sampel mendapatkan nilai di bawah KKM pada materi Hukum Newton. Rendahnya kemampuan berpikir kritis ini dapat disebabkan oleh proses

*Korespondensi: Ima Puspita Rukmi ✉ imapuspitarukmi@gmail.com 📍 Universitas Negeri Yogyakarta, Jl. Colombo Yogyakarta No.1 Daerah Istimewa Yogyakarta

pembelajaran yang masih berpusat pada guru sehingga perlu adanya upaya menangani hal tersebut.

Salah satu upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa adalah melalui proses pembelajaran. Akan tetapi, sekarang ini masih banyak ditemui proses pembelajaran yang didominasi oleh guru dengan menggunakan metode ceramah dan hafalan, tidak terkecuali pada pembelajaran fisika. Metode ceramah ini membuat siswa menjadi pasif selama proses pembelajaran karena siswa tidak diberikan kesempatan untuk berkembang secara mandiri melalui penemuan dan proses berpikir. Padahal, fisika merupakan ilmu yang mempelajari kejadian alam yang membutuhkan keaktifan siswa dalam proses mempelajarinya (Latifah dkk., 2020). Pembelajaran fisika melibatkan suatu proses berpikir kritis melalui suatu rangkaian yang kompleks (Dwi & Putra, 2015). Pada kenyataannya, pembelajaran yang berlangsung cenderung fokus kepada target penyelesaian materi. Akibatnya, banyak siswa yang tidak mampu menghubungkan fakta – fakta nyata yang pernah dilihat serta dialaminya dalam kehidupan sehari – hari dengan materi fisika yang dipelajarinya (Fatimah dkk., 2020). Banyak guru beralasan bahwa penggunaan metode tersebut dapat mengatasi keterbatasan waktu untuk mengejar materi yang begitu banyak dalam satu semester. Alasan lainnya yaitu karena sarana dan prasarana yang kurang memadai (Nugraheni, 2017). Alasan – alasan inilah yang membuat guru enggan untuk mengganti metodenya dalam mengajarkan fisika sehingga kemampuan berpikir kritis siswa tidak meningkat.

Pada proses mengajarnya, banyak guru juga menggunakan bahan ajar. Namun, sebagian besar bahan ajar yang tersedia di sekolah – sekolah masih bersifat monoton karena langsung memaparkan materi dan tidak adanya aktivitas siswa dalam bahan ajar tersebut (Haryanti & Saputro, 2016). Oleh karena itu, guru harus mampu membuat suatu inovasi pembelajaran yang menarik serta

melibatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Dengan memanfaatkan perkembangan IPTEK yang sangat pesat sekarang ini, guru dapat membuat suatu bahan ajar yang inovatif berupa E-Modul (Modul Elektronik). Dengan E-Modul ini siswa akan lebih terbantu karena setiap siswa dapat menyelesaikan kompetensi dasar berdasarkan kemampuan serta kecepatan belajarnya masing – masing. E-Modul ini juga memiliki kelebihan jika dibandingkan dengan modul cetak, seperti dilengkapi dengan suara, gambar, animasi, video, serta soal – soal / kuis yang dapat memberikan umpan balik secara langsung kepada siswa, lebih menarik, dan dapat diakses di mana pun dan kapan pun (Nurlaili dkk., 2021). Selain itu, perkembangan IPTEK ini juga membuat E-Modul dapat dimodifikasi lagi dalam bentuk *flipbook* yang memiliki beberapa kelebihan, seperti (1) dapat membuat efek 3D seperti buku cetak; (2) mudah digunakan; (3) tidak hanya dalam bentuk teks saja, tetapi dapat dilampirkan gambar, video, suara maupun animasi, serta *hyperlink* (Asimi & Surbakti, 2018; Kadri & Rahmawati, 2015). Dengan demikian, kehadiran E-Modul yang inovatif ini akan sangat membantu dalam proses pembelajaran.

Untuk meningkatkan keaktifan serta keterampilan berpikir kritis siswa, maka guru perlu memilih model pembelajaran yang tepat. Hal ini sesuai dengan ungkapan Talib & Amiroh (2022) bahwa pemilihan model pembelajaran akan sangat berpengaruh dalam proses pembelajaran fisika. Model *discovery learning* memiliki pengaruh yang signifikan pada peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa (Maubana & Sakbana, 2020). Oleh karena itu, dipilihlah model ini karena dianggap sesuai untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Terdapat 6 tahap dalam model pembelajaran *discovery learning*. Tahap – tahap pembelajaran pada model ini meliputi (1) stimulasi; (2) identifikasi masalah; (3) pengumpulan data; (4)

pengolahan data; (5) pembuktian; dan (6) generalisasi (Pesing kai, 2022). Pada model ini siswa dilatih untuk menemukan sendiri mengenai suatu konsep dengan memberikan permasalahan yang harus diselesaikan siswa melalui E-Modul tersebut sehingga hasil akhir yang diperoleh bertahan lama dalam ingatan siswa (Brigenta dkk., 2017; Lumbantobing dkk., 2019). Melalui model ini, siswa diajak untuk menemukan informasi serta mencari hubungan antara materi yang sedang dipelajari dengan situasi nyata di sekitarnya (Nurlaili dkk., 2021). Penelitian Tran dkk. (2014) mengungkapkan bahwa pembelajaran yang menggunakan model *discovery learning* lebih efektif daripada metode ceramah. Oleh karena itu, model ini sangat cocok untuk membuat pembelajaran lebih efektif dan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Telah banyak penelitian mengenai E-Modul dengan model *discovery learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa seperti penelitian Nurlaili dkk. (2021) yang menyatakan bahwa E-modul berbasis *discovery* yang dikembangkan dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XII pada materi pewarisan sifat. Penelitian mengenai E-Modul *flipbook* juga telah diteliti oleh Latifah dkk. (2020) yang menyatakan bahwa E-Modul dengan aplikasi *Kvisoft Flipbook Maker* pada pembelajaran fisika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa layak digunakan dalam pembelajaran. Namun, dalam penelitian Nurlaili dkk. (2021) dikembangkan dalam pembelajaran materi biologi dan pada penelitian Latifah dkk. (2020) pada E-Modulnya belum digunakan model *discovery learning*. Oleh karena itu, diperlukan penelitian pengembangan E-Modul *flipbook* pada pembelajaran fisika, terutama pada materi Hukum – Hukum Newton untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan uraian - uraian di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan E-Modul *flipbook* Hukum – Hukum Newton berbasis

discovery learning yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian mengenai pengembangan E-Modul ini menggunakan metode Penelitian dan Pengembangan / *Research and Development* (R&D) dengan jenis 4-D yang dikemukakan oleh Thiagarajan dkk. (1974). Model 4-D ini terdiri dari empat tahapan yaitu, tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap pendiseminasian (*disseminate*). Model pengembangan 4-D ini dipilih karena tepat digunakan dalam pengembangan E-Modul. Selain itu, model pengembangan ini menyajikan penjelasan mengenai tahap - tahap pelaksanaan secara sistematis, mudah dipahami, serta detail dan lengkap. Tahapan pengembangan E-Modul dalam penelitian ini hanya dilakukan sampai pada tahap pengembangan (*develop*). Tahap pendiseminasian (*disseminate*) tidak dilakukan karena penelitian hanya sebatas menguji kelayakan dari E-Modul yang dikembangkan. Selain itu, tujuan dari penelitian ini sudah tercapai melalui tahap pengembangan (*develop*).

Tahap pertama dalam penelitian ini yaitu tahap pendefinisian (*define*). Pada tahap ini dilakukan studi pustaka dengan mengkaji literatur. Dengan kata lain, pada tahap ini peneliti mencari penelitian - penelitian yang sudah dipublikasikan dalam sebuah jurnal yang kemudian dijadikan sebagai acuan dalam mendesain E-Modul yang akan dikembangkan. Studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan serta menganalisis permasalahan - permasalahan yang ada di berbagai artikel jurnal tersebut. Kemudian langkah selanjutnya peneliti melakukan analisis kebutuhan E-Modul sebagai pengganti modul cetak serta untuk mengurangi metode ceramah yang kurang menekankan pada keaktifan siswa. Langkah terakhir pada tahap ini yaitu melakukan analisis pada materi pembelajaran topik Hukum –

Hukum Newton yang dijadikan materi pada E-Modul yang dikembangkan.

Tahapan kedua dalam penelitian ini yaitu tahap perancangan (*design*). Pada tahap ini terdapat beberapa langkah seperti perancangan awal E-Modul menggunakan bantuan *canva* dan *web issuu.com* serta pemilihan referensi untuk materi Hukum – Hukum Newton. Selain itu, dilakukan pula perancangan lembar validasi E-Modul yang dikembangkan.

Tahapan terakhir yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu tahap pengembangan (*develop*). Pada tahap ini dilakukan penyelesaian pembuatan E-Modul yang dilanjutkan dengan uji kelayakan dan revisi berdasarkan kritik dan saran yang diberikan oleh validator. Adapun aspek yang diuji kelayakannya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Aspek Uji Kelayakan

Aspek	Indikator
Isi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kesesuaian materi Hukum – Hukum Newton yang disajikan pada E-Modul dengan KI, KD, IPKD, dan tujuan pembelajaran. 2. Kelengkapan dan keruntutan materi Hukum – Hukum Newton yang disajikan pada E-Modul. 3. Kesesuaian, kejelasan, dan keruntutan tahap – tahap / sintaks model <i>discovery learning</i> pada E-Modul. 4. Kesesuaian isi E-Modul untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa
Kebahasaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kesesuaian Bahasa yang digunakan pada E-Modul dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia). 2. Bahasa yang digunakan pada E-Modul komunikatif dan informatif.

Aspek	Indikator
Penyajian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kemenarikan dan kesesuaian desain sampul/<i>cover</i> E-Modul dengan materi yang disajikan pada E-Modul yaitu Hukum – Hukum Newton. 2. Kesesuaian pemilihan ukuran dan jenis font serta pengaturan tata letak (<i>layout</i>) pada E-Modul. 3. Kesesuaian, ketepatan, dan kejelasan gambar serta video yang disajikan pada E-modul dengan materi Hukum – Hukum Newton. 4. Kemudahan pengaksesan <i>link</i> E-Modul Hukum – Hukum Newton berbasis <i>discovery learning</i>.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar validasi. Kualitas E-Modul yang dikembangkan dinilai berdasarkan penilaian serta kritik/saran dari validator. Adapun validator dalam penelitian ini yaitu 1 dosen ahli dan 1 guru fisika SMA yang sudah berpengalaman mengajar. Perhitungan skor rata – rata tiap indikator berdasarkan penilaian yang diberikan validator dihitung menggunakan persamaan (1).

$$X = \frac{\sum x}{max} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

X = Skor rata – rata tiap indikator

$\sum x$ = Jumlah skor tiap indikator

max = Skor maksimum tiap indikator

Untuk kriteria penilaian terhadap instrumen penelitian didasarkan pada rumus konversi yang dikemukakan oleh Djemari (2012) yaitu hasil konversi data kuantitatif ke data kualitatif dengan skala 4 yang telah dimodifikasi seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Penilaian

Rentang Skor Kuantitatif	Kategori
$X \geq M_i + 1,5SB_i$	Sangat Layak
$M_i \leq X < M_i + 1,5SB_i$	Layak
$M_i - 1,5SB_i \leq X < M_i$	Kurang Layak
$X < M_i - 1,5SB_i$	Tidak Layak

Djemari (2012)

Keterangan:

 X = Skor rata – rata tiap indikator M_i = Rerata ideal $M_i = \frac{1}{2}(\text{skor max ideal} + \text{skor min ideal})$ SB_i = Simpangan baku ideal $SB_i = \frac{1}{6}(\text{skor max ideal} - \text{skor min ideal})$

Kriteria penilaian terhadap instrumen penelitian setelah melalui perhitungan ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Penilaian

Rentang Skor Kuantitatif	Kategori
$X \geq 81\%$	Sangat Layak
$63\% \leq X < 81\%$	Layak
$44\% \leq X < 63\%$	Kurang Layak
$X < 44\%$	Tidak Layak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap yang meliputi *define*, *design*, dan *develop* untuk mengembangkan E-Modul.

Define

Pada tahap *define* diketahui permasalahan – permasalahan terkait pembelajaran fisika. Berdasarkan literatur, dapat diketahui bahwa sebagian besar siswa kemampuan berpikir kritisnya masih rendah dan dibuktikan dengan hanya 30% saja siswa yang mampu mencapai enam indikator kemampuan berpikir kritis (Puspita dkk., 2017; Shanti dkk., 2017). Selain itu, diketahui bahwa sebagian besar bahan ajar yang tersedia di sekolah – sekolah masih bersifat monoton karena langsung memaparkan materi serta tidak adanya aktivitas siswa dalam bahan ajar tersebut yang membuat siswa merasa bosan (Haryanti & Saputro, 2016). Berdasarkan literatur, juga diketahui bahwa topik Hukum – Hukum Newton

dipilih dalam penelitian ini karena dalam penelitian Akmala dkk. (2019) dan Melida dkk. (2016) dipaparkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa dalam materi ini masih rendah serta masih banyak siswa yaitu 97% dari sampel yang mendapat nilai rendah di bawah KKM pada materi ini.

Design

Pada tahap *design*, peneliti melakukan perancangan awal E-Modul dengan menggunakan bantuan *canva* dan *web issuu.com*. Setelah itu melalui berbagai macam referensi di hasilkan kumpulan materi Hukum – Hukum Newton sebagai isi dari E-Modul yang dikembangkan ini. Rancangan awal ini kemudian dikembangkan lebih lanjut pada tahap *develop*.

Develop

Pada tahap *develop* dilakukan penyelesaian pembuatan E-Modul yang dikembangkan. E-Modul ini terdiri dari *cover*, prakata, petunjuk penggunaan E-Modul, daftar isi, kompetensi inti, kompetensi dasar, Indikator Pencapaian Kompetensi Dasar (IPKD) dan tujuan pembelajaran, peta konsep, kegiatan siswa menggunakan model *discovery learning*, uraian materi beserta contoh soal dan kuisnya, soal evaluasi, daftar pustaka, dan identitas penulis. Beberapa gambar isi E-Modul dapat dilihat pada Gambar 1.

Pengembangan E-Modul ini sebagai upaya untuk membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sebagai bekal menghadapi tantangan di abad 21 ini. Dalam mengembangkan E-Modul ini mengacu pada 6 indikator menurut Facione (2015) yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri. Hasil analisis sintaks kegiatan pembelajaran model *discovery learning* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dikaji secara mendalam melalui deskripsi yang ditunjukkan pada Tabel 4.



Gambar 1. Beberapa Gambar Isi E-Modul

Tabel 4. Analisis Sintaks *Discovery Learning* dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis

Sintaks <i>Discovery Learning</i>	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis
Stimulasi	Interpretasi
Identifikasi Masalah	Analisis, Inferensi, Eksplanasi
Pengumpulan Data	Analisis
Pengolahan Data	Analisis
Pembuktian	Evaluasi
Generalisasi	Analisis, Inferensi, Regulasi Diri

Tabel 4 menunjukkan bahwa di dalam E-Modul yang dikembangkan disajikan suatu permasalahan yang mampu meningkatkan indikator interpretasi yaitu kemampuan dalam memahami suatu masalah. Permasalahan ini terdapat pada fase 1 model *discovery learning* yaitu stimulasi. Melalui kegiatan tahap ini, siswa pada mampu mengembangkan kelima indikator lain yaitu analisis dengan mengidentifikasi keterkaitan antara pernyataan, fakta, dan konsep serta menyimpulkannya; evaluasi, yang merupakan kemampuan menilai tingkat kepercayaan suatu pernyataan melalui fase 5 pembuktian; inferensi, yang merupakan kemampuan mengidentifikasi konsep dalam menarik kesimpulan melalui fase 2 identifikasi masalah dan fase 6 menarik kesimpulan; eksplanasi, yang merupakan kemampuan dalam memberikan pendapat berdasarkan fakta yang diperoleh; dan regulasi diri, yang merupakan kemampuan memantau diri sendiri dalam menyelesaikan suatu masalah.

E-Modul yang dikembangkan ini berupaya untuk meninggalkan kesan monoton dengan menghadirkan aktivitas siswa sehingga pada E-Modul ini digunakan model *discovery learning*. Dengan model ini, siswa diberi kesempatan untuk menemukan sendiri suatu konsep melalui serangkaian kegiatan memahami masalah melalui stimulasi yang diberikan, mengidentifikasi masalah, mengumpulkan data melalui suatu percobaan, mengolah data, membuktikan, serta menarik kesimpulan. Kemudian konsep tersebut dipadukan dengan pemahaman awal siswa sehingga pemahaman mengenai suatu konsep tersebut akan tersimpan lama dalam ingatan siswa. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan Fithriyah dkk. (2016) bahwa pembelajaran fisika yang baik adalah pembelajaran yang mengajak untuk berpikir secara kritis untuk menemukan sendiri serta mengolah informasi yang telah dimiliki dengan informasi baru serta mengembangkan hal tersebut sesuai pengetahuan dan kemampuan yang dibutuhkan melalui merumuskan masalah,

merencanakan penyelesaian, mengkaji langkah – langkah penyelesaian masalah, serta membuat hipotesis.

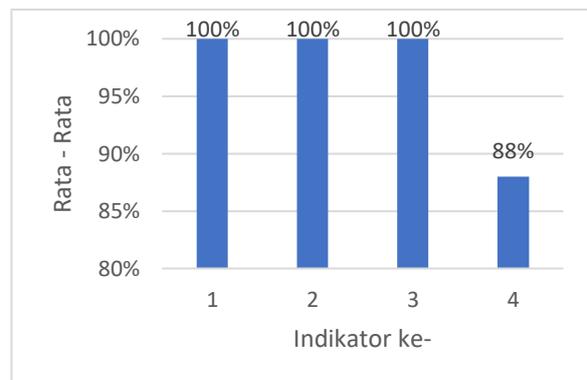
E-Modul yang dikembangkan ini mengikuti karakteristik E-Modul yang diadaptasi dari karakteristik modul menurut Depdiknas (2008), seperti *self instructional* di mana E-Modul ini dapat membantu dan menunjang pembelajaran mandiri karena sudah disediakan kegiatan – kegiatan siswa beserta petunjuknya. Selain itu, E-Modul ini memenuhi karakteristik adaptif di mana menyesuaikan dengan perkembangan IPTEK serta dapat digunakan di mana saja. E-Modul yang dikembangkan diakses secara *online* melalui *browser* yang sudah tersedia di *handphone* atau laptop siswa masing – masing sehingga lebih memudahkan siswa.

Selain itu, dengan semakin berkembangnya dunia teknologi saat ini, E-Modul yang dikembangkan ditampilkan dalam bentuk *flipbook*. Kelebihan dari tampilan *flipbook* pada E-Modul ini yaitu dapat membuat efek 3D seperti buku cetak sehingga menarik perhatian siswa, mudah digunakan karena dibuka melalui *handphone* atau laptop masing-masing, tidak hanya berisi teks, tetapi dapat ditambahkan gambar, video, suara, animasi, bahkan *hyperlink* (Asimi & Surbakti, 2018; Kadri & Rahmawati, 2015). Dengan dapat ditambahkan *hyperlink*, maka pada E-Modul ini dapat langsung diarahkan untuk menampilkan video, menjawab pertanyaan secara langsung melalui *google form*, mengumpulkan tugas, dan mengerjakan kuis saat menekan ikon yang tersedia dalam E-Modul. Hal unik ini tentunya menambah semangat siswa dalam belajar. Tampilan *flipbook* E-Modul melalui laptop tersaji pada Gambar 2.



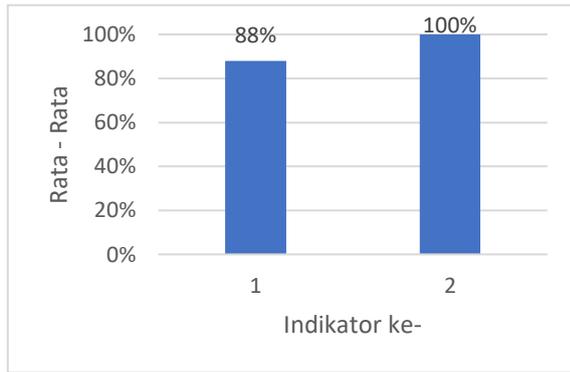
Gambar 2. Tampilan *Flipbook* E-Modul

Setelah selesai mendesain E-Modul dengan berbagai kelebihannya, pada tahap *develop* juga dilakukan pembuatan dan uji kelayakan E-Modul oleh 1 dosen ahli dan 1 guru fisika SMA. Aspek yang dinilai ada 3, yaitu aspek isi, kebahasaan, dan penyajian. E-Modul yang dikembangkan akan masuk ke kriteria sangat layak ketika nilai rata – rata setiap indikator $\geq 81\%$. Hasil uji kelayakan pada ketiga aspek tersebut dapat dilihat pada Gambar 3, Gambar 4, dan Gambar 5.



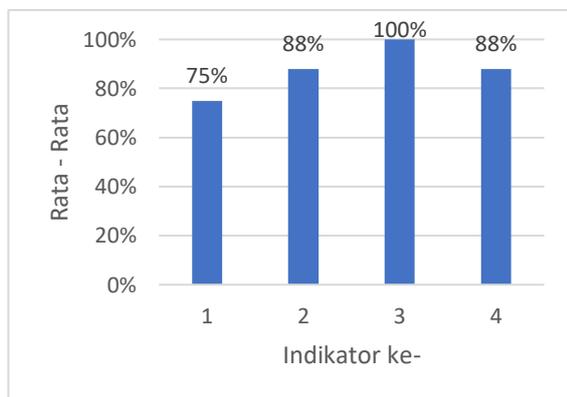
Gambar 3. Hasil Uji Kelayakan pada Aspek Isi

Berdasarkan Gambar 3 sebagian besar penilaian yang diberikan pada aspek isi dari E-Modul yang dikembangkan berada di atas 88% sehingga dinyatakan sangat layak oleh validator. Dari 4 indikator yang dinilai, hanya 1 indikator yang tidak mendapatkan rata – rata 100%. Salah satu indikator yang mendapat penilaian dengan rata – rata 100% adalah indikator kedua yaitu kelengkapan dan keruntutan materi Hukum – Hukum Newton. Hal ini menunjukkan bahwa E-Modul yang dikembangkan sudah sesuai dengan karakteristik E-Modul menurut Depdiknas (2008) yaitu *self contained* yang berarti memuat hampir seluruh materi yang dibutuhkan siswa. Indikator yang mendapat penilaian terendah adalah indikator keempat mengenai kesesuaian isi E-Modul untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini dimungkinkan karena belum dituliskan secara eksplisit indikator – indikator kemampuan berpikir kritis apa saja yang hendak ditingkatkan melalui E-Modul yang dikembangkan.



Gambar 4. Hasil Uji Kelayakan pada Aspek Kebahasaan

Sebagian besar, penilaian pada aspek kebahasaan dari E-Modul yang dikembangkan juga dinyatakan sangat layak oleh validator. Pada aspek kebahasaan, indikator kedua, yaitu bahasa yang digunakan pada E-Modul komunikatif dan informatif mendapatkan penilaian lebih tinggi dari indikator pertama. Hal ini menunjukkan bahwa E-Modul ini mudah dipahami oleh siswa karena bahasanya yang komunikatif serta informatif. Menurut Depdiknas (2008), semua bahan ajar harus memperhatikan komponen kebahasaan sehingga dapat memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran.



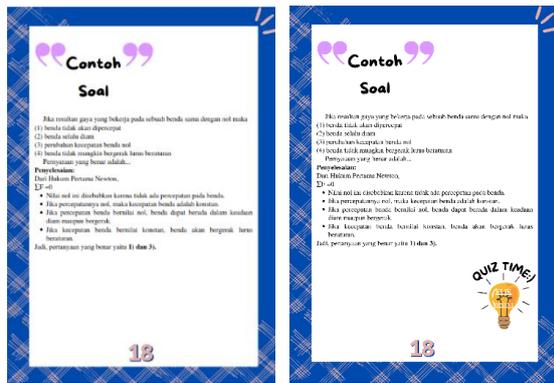
Gambar 5. Hasil Uji Kelayakan pada Aspek Penyajian

Tidak berbeda dengan kedua aspek sebelumnya, sebagian besar penilaian yang didapatkan oleh aspek penyajian dari E-Modul yang dikembangkan dinyatakan sangat layak oleh validator. Indikator ketiga yaitu kesesuaian, ketepatan, dan

kejelasan gambar serta video yang disajikan pada E-Modul dengan materi Hukum – Hukum Newton mendapatkan penilaian tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pemilihan gambar serta video yang disajikan pada E-Modul sudah tepat sehingga mampu menunjang proses belajar siswa.

Dari keempat indikator yang dinilai, ada satu indikator yang mendapatkan penilaian pada kategori layak, yaitu indikator kemenarikan dan kesesuaian desain sampul/cover E-Modul dengan materi yang disajikan pada E-Modul yaitu Hukum – Hukum Newton. Hal ini menunjukkan bahwa desain sampul E-Modul ini kurang menarik dan kurang sesuai dengan materi pada E-Modul. Padahal, sampul/cover penting karena dapat menjadi gambaran materi dan pendekatan pembelajaran yang digunakan (Friantini dkk., 2020). Pemilihan kombinasi warna, gambar, jenis dan ukuran *font* yang kurang sesuai juga dapat menjadi penyebab rendahnya hasil penilaian pada indikator ini. Menurut Daryanto (2013), kombinasi warna, gambar, bentuk dan ukuran huruf yang sesuai dan serasi pada desain sampul/cover dapat menimbulkan daya tarik pada modul.

Berdasarkan uji kelayakan tersebut, dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan E-Modul yang dikembangkan masuk ke kategori sangat layak yaitu dengan rata – rata keseluruhan 93%. Terdapat beberapa revisi sesuai dengan saran yang diberikan validator guna meningkatkan kualitas E-Modul ini. Revisi yang dilakukan berupa menambahkan kuis singkat di setiap materi agar semakin menambah wawasan dan pemahaman siswa. Kuis ini menggunakan fitur *hyperlink* yang mengarahkan siswa untuk mengerjakan kuis melalui *google form* setelah menekan ikon yang tersedia. Perubahan E-Modul setelah proses perbaikan berdasarkan saran dan masukan dari validator dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Revisi Berdasarkan Saran dari Validator

Berdasarkan uraian – uraian di atas diketahui bahwa E-Modul yang dikembangkan sangat layak. Sebagai tindak lanjut dari kelayakan E-Modul ini, harapannya dapat dilakukan penelitian lebih lanjut ke tahap uji coba luas pada siswa untuk mengetahui keefektifan E-Modul yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, terutama pada materi Hukum – Hukum Newton. Dengan demikian, jika hasil uji coba menyatakan bahwa E-Modul yang dikembangkan telah efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, maka E-Modul ini diharapkan dapat dikembangkan pada materi fisika lain atau bahkan pada pembelajaran mata pelajaran yang lain.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa E-Modul *flipbook* yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi Hukum – Hukum Newton telah dinyatakan sangat layak untuk digunakan. Hal ini dapat dilihat pada persentase rata – rata keseluruhan penilaian terhadap aspek isi, kebahasaan, dan penyajian yaitu sebesar 93%. Oleh karena itu, E-Modul ini diharapkan dapat di uji coba luas pada siswa untuk mengetahui keefektifannya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

REFERENSI

Akmala, N. F., Suana, W., & Sesunan, F. (2019). Analisis kemampuan berpikir

tingkat tinggi siswa SMA pada materi hukum newton tentang gerak. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 11(2), 67–72. <https://doi.org/10.30599/jti.v11i2.472>

Asimi, A. R., & Surbakti, A. N. D. B. (2018). Pengembangan e-modul berbasis flip book maker materi. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, 27(2), 1–10.

Brigenta, D., Handhika, J., & Sasono, M. (2017). Pengembangan modul berbasis discovery learning untuk meningkatkan pemahaman konsep. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika III 2017*, 167–173.

Daryanto. (2013). *Menyusun modul, bahan ajar untuk persiapan guru dalam mengajar*. Penerbit Gava Media.

Depdiknas. (2008). *Panduan pengembangan bahan ajar*. Depdiknas.

Dwi, P., & Putra, A. (2015). Pengembangan sistem e-learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa Pendidikan fisika. *Jurnal Fisika Indonesia*, XIX(55), 45–48.

Facione, P. A. (2015). Critical thinking: what it is and why it counts. *Insight Assessment*.

Fatihah, S. H., Mulyaningsih, N. N., & Astuti, I. A. D. (2020). Inovasi bahan ajar dinamika gerak dengan modul pembelajaran berbasis discovery learning. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 6(2), 175–182. <https://doi.org/10.29303/jpft.v6i2.2064>

Fithriyah, I., Sa'dijah, C., & Sisworo. (2016). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas IX-D SMPN 17 Malang. *Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya, Knppm I*, 580–590.

- Friantini, R. N., Winata, R., & Permata, J. I. (2020). Pengembangan modul kontekstual aritmatika sosial kelas 7 SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 562–576.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.278>
- Haryanti, F., & Saputro, B. A. (2016). Pengembangan modul matematika berbasis discovery learning berbantuan flipbook maker untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep pada materi segitiga. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 147–161.
- Kadri, M., & Rahmawati, M. (2015). Pengaruh model pembelajaran discovery learning terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok suhu dan kalor. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika*, 1(1), 21.
<https://doi.org/10.24114/jiaf.v1i1.2692>
- Latifah, N., Ashari, & Kurniawan, E. S. (2020). Pengembangan e-modul fisika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. *JIPS: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 01(01), 1–7.
- Lumbantobing, M. A., Munadi, S., & Wijanarka, B. S. (2019). Pengembangan e-modul interaktif untuk discovery learning pada pembelajaran mekanika teknik dan elemen mesin. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 4(1), 1–8.
<https://doi.org/10.21831/dinamika.v4i1.24275>
- Mardapi, D. (2012). *Pengukuran penilaian dan evaluasi pendidikan*. Nuha Medika.
- Maubana, W. M., & Sakbana, R. S. (2020). Pengaruh model discovery learning dan project-based learning terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. *DIFFRACTION: Journal for Physics Education and Applied Physics*, 2(2), 80–85.
<https://jurnal.unsil.ac.id/index.php/Diffraction/article/view/2432/1559>
- Melida, H. N., Sinaga, P., & Feranie, S. (2016). Implementasi strategi writing to learn untuk meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis siswa SMA pada materi hukum newton. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 02(2), 31–38.
<https://doi.org/10.21009/1.02205>
- Nugraheni, D. (2017). Analisis kesulitan belajar mahasiswa pada mata kuliah mekanika. *EduSains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 5(1), 23–32.
<https://doi.org/10.51667/pjpk.v1i2.341>
- Nurlaili, R., Zubaidah, S., & Kuswantoro, H. (2021). Pengembangan e-module berbasis discovery learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas XII berdasarkan penelitian analisis korelasi kanonik dari persilangan tanaman kedelai. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 6(2), 213.
<https://doi.org/10.17977/jptpp.v6i2.14451>
- Pesing kai, S. (2022). Penerapan model discovery learning pada pelajaran geografi untuk meningkatkan hasil belajar kelas XII IPS 2 SMAN 1 Rote Barat Daya. *Jurnal Mitra Pendidikan*, 6(11), 670–684.
- Puspita, I., Kaniawati, I., & Suwarna, I. R. (2017). Analysis of critical thinking skills student on the topic of optic geometry. *Journal of Physics: Conference Series*.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1811/1/012036>

- Shanti, W. N., Sholihah, D. A., & Martyanti, A. (2017). Meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui problem posing. *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, 8(1), 48. [https://doi.org/10.21927/literasi.2017.8\(1\).48-58](https://doi.org/10.21927/literasi.2017.8(1).48-58)
- Talib, A. H., & Amiroh, D. (2022). *Pengaruh pendekatan multi representasi dengan model discovery learning untuk meningkatkan penguasaan konsep kalor*. 4(2). 52-57. <https://jurnal.unsil.ac.id/index.php/Diffraction/article/view/6588>
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children*. Indiana University Bloomington.
- Tran, T., Nguyen, N.-G., Bui, M.-D., & Phan, A.-H. (2014). Discovery learning with the help of the geoGebra dynamic geometry software. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 7(1), 44–57.