

**Efektivitas E-Book Interaktif pada Topik Pemanasan Global untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Tingkat SMA****Haura Fauziyyah Halilah<sup>1</sup>, Dadi Rusdiana<sup>2</sup>, Hera Novia<sup>3</sup>**Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia<sup>1,2,3</sup>[halilah@upi.edu](mailto:halilah@upi.edu)<sup>1</sup>, [dadirusdiana@upi.edu](mailto:dadirusdiana@upi.edu)<sup>2</sup>, [heranovia@upi.edu](mailto:heranovia@upi.edu)<sup>3</sup>**INFO ARTIKEL****ABSTRAK****Kata kunci:** E-Book Interaktif; Keterampilan Berpikir Kritis; Pemanasan Global

Penelitian terhadap efektivitas e-book interaktif untuk melatih keterampilan berpikir kritis perlu dilakukan sebagai bagian dari penelitian pengembangan e-book interaktif secara utuh. Penelitian ini dilatarbelakangi kebutuhan sumber belajar yang terintegrasi dengan program belajar mandiri yang dapat melatih peserta didik untuk berpikir kritis. Sebagaimana keterampilan abad ke-21 yang harus dimiliki oleh peserta didik yang dipersiapkan untuk menjadi decisions maker ber-literasi sains di masa depan. Analisis efektivitas e-book interaktif yang dikembangkan dilakukan melalui implementasi dengan control group pre-test post-test design yang melibatkan 32 peserta didik. Metode pengembangan yang digunakan adalah model penelitian dan pengembangan ADDIE (analysis, design, development, implementation, and evaluation). Hasil implementasi menunjukkan rata-rata ukuran peningkatan pada kontrol sebesar 0,40, sedangkan rata-rata ukuran peningkatan kelas eksperimen sebesar 0,53. Ukuran kekuatan dampak penggunaan e-book interaktif dibandingkan dengan penggunaan modul ditunjukkan oleh nilai effect size sebesar 0,73 yang berada pada kategori cukup berdampak.

**ABSTRACT****Keywords:** Interactive E-Book; critical thinking skills; Global Warming

*Research on the effectiveness of interactive e-books to practice critical thinking skills needs to be carried out as part of research into the development of interactive e-books as a whole. This research is motivated by the need for learning resources that are integrated with independent learning programs that can train students to think critically. As 21st century skills that must be possessed by students who are prepared to become decisions makers with science literacy in the future. Analysis of the effectiveness of the interactive e-book developed was carried out through implementation with a control group pre-test post-test design involving 32 learners. The development method used is the ADDIE research and development model (analysis, design, development, implementation, and evaluation). The implementation results showed an average size increase in controls of 0.40, while the average size of the experiment class increase was 0.53. The measure of the strength of the impact of using interactive e-books compared to the use of modules is shown by the value of effect size of 0.73 which is in the category of quite impactful.*

\*Author: Haura Fauziyyah Halilah

Email : [halilah@upi.edu](mailto:halilah@upi.edu)

## Pendahuluan

Dalam rangka membentuk generasi pemimpin dan *decisions maker* ber-literasi sains, maka diperlukan pembelajaran yang fleksibel dan bermakna termasuk pada pembelajaran fisika (DONE, 2020). Akan tetapi, banyak hal yang diperlu diperhatikan dalam menciptakan pembelajaran demikian. Pembinaan dalam pembelajaran fisika yang perlu dilakukan adalah penentuan tujuan pembelajaran fisika yang sesuai dengan jenjang pendidikan serta kurikulum yang relevan dengan tantangan yang akan dihadapi oleh peserta didik pada zamannya (DONE, 2020) (Yuniastuti et al., 2021).

Istilah keterampilan abad ke-21 merujuk pada keterampilan yang perlu dimiliki peserta didik dalam menghadapi tantangan abad ke-21 (Binkley et al., 2012). Keterampilan abad ke-21 adalah keterampilan berpikir kritis yang merupakan bagian dari keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Keterampilan berpikir kritis merujuk pada keterampilan peserta didik dalam menggunakan berbagai metode dan menerapkan teknik-teknik baru dalam memecahkan suatu permasalahan (Gunawan, 2019). Keterampilan berpikir kritis juga merujuk pada berpikir reflektif untuk menentukan apa yang harus dilakukan atau apa yang harus dipercayai (R. H. Ennis, 2015). Keterampilan berpikir kritis merupakan hasil yang tumbuh dan berkembang secara alami melalui pengajaran atau pelatihan (Putranta & Wilujeng, 2019) (Neswary & Prahani, 2022).

Upaya menumbuhkan keterampilan berpikir kritis pada peserta didik, perlu ditentukan pendekatan pembelajaran yang sesuai. Menurut (Tiruneh et al., 2018), dalam melatih keterampilan berpikir kritis dapat melalui pendekatan *infusion* atau *immersion*. Pendekatan *infusion*, peserta didik mendapatkan pelatihan mengenai domain-domain keterampilan berpikir kritis secara eksplisit. Sedangkan pada pendekatan *immersion*, pelatihan domain-domain keterampilan berpikir kritis dilakukan melalui susunan aktivitas yang dirancang sedemikian rupa tanpa pelatihan secara eksplisit.

Menurut Ennis, keterampilan berpikir kritis dapat diklasifikasi dalam enam kelompok yaitu *basic clarification*, *inference*, *advanced clarification*, *two bases for a decision*, *supposition and integration*, dan *auxiliary abilities*. Pada penelitian ini, implementasi dilakukan dalam waktu yang cukup singkat apabila melatih seluruh aspek keterampilan berpikir kritis. Oleh karena itu, keterampilan berpikir kritis yang dilatihkan berfokus pada aspek *basic clarification*, *inference*, dan *advanced clarification* (R. Ennis, 2011).

“Siswa ideal” yang peduli pada kebenaran dari apa yang diyakininya, mampu mengambil keputusan dengan baik, memahami situasi, dan mampu memahami berbagai sudut pandang, serta menunjukkan dan menarik kesimpulan Ennis, Maka, jika siswa berprestasi baik dalam pembelajaran selanjutnya, mereka akan mampu melakukan penjelasan dasar (mempersempit fokus, mengkritisi argumen, dan menganalisis pertanyaan), inferensi (menarik kesimpulan berdasarkan situasi), dan selanjutnya klarifikasi lanjutan (membuat definisi dan asumsi). Berdasarkan tiga aspek KBK yang menjadi fokus keterampilan berpikir kritis pada penelitian ini, ditentukan dan

dikembangkan indikatornya untuk mempermudah mengembangkan instrumen tes (Tabel 1).

**Tabel 1. Keterampilan Berpikir Kritis (R. Ennis, 2011).**

| No. | Aspek KBK            | Indikator KBK  |
|-----|----------------------|--|
| 1   | Klarifikasi Dasar    | 1. <i>Focus on a question</i><br>2. Menganalisis argumen<br>3. Menanya atau menjawab pertanyaan menantang              |
| 2   | <i>Inference</i>     | 1. <i>Deduce and judge deduction</i><br>2. <i>Make material inferences</i><br>3. <i>Make and judge value judgments</i> |
| 3   | Klarifikasi Lanjutan | 1. <i>Define terms and judge definitions, using appropriate criteria</i><br>2. <i>Attribute unstated assumptions</i>   |

### Metode Penelitian

Tujuan dari penelitian pengembangan ini secara keseluruhan adalah menghasilkan e-book interaktif pada topik pemanasan global yang mampu melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas 11. Diperlukan adanya riset yang utuh dan terstruktur agar produk e-book yang dikembangkan layak digunakan dan bermanfaat. Metode pengembangan yang digunakan adalah model penelitian dan pengembangan ADDIE (*analysis, design, development, implementation, and evaluation*). Model ADDIE menyediakan kerangka kerja yang mampu membangun, menguji, serta menerapkannya dalam program pengembangan pembelajaran (Mayfield, 2011) (Lukman et al., 2020). Pada fase penerapan (*implementation*), dilakukan uji coba dengan desain *control group pre-test post-test*. Sebelumnya, dua kelompok peserta didik melakukan pre-test keterampilan berpikir kritis. Pada tahap treatment, kelompok eksperimen belajar menggunakan e-book interaktif yang dikembangkan, sedangkan kelompok kontrol menggunakan buku cetak dengan konten yang sama dengan yang disajikan dalam e-book interaktif. Setelah itu, post-test dilakukan pada kedua kelas setelah treatment (Creswell, 2014) (Ishtiaq, 2019). Artikel ini berfokus pada hasil implementasi, berupa efektivitas e-book yang dikembangkan terhadap melatih keterampilan berpikir kritis.

Pada bagian penelitian ini, terdapat 32 peserta didik yang terbagi pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Peserta didik merupakan kelas 11 peminatan MIPA. Gain ternormalisasi digunakan pada analisis hasil tes siswa untuk mendapatkan ukuran peningkatan KBK. Menurut Hake, gain ternormalisasi merupakan nilai peningkatan real dibagi dengan nilai peningkatan terbesar yang mungkin didapatkan oleh peserta didik (Hake, 2002). *Normalized gain atau gain ternormalisasi* dihitung melalui persamaan:

$$\langle g \rangle = (\% \langle G \rangle) / (\% \langle G \rangle_{\max})$$

$$\langle g \rangle = ((\langle \text{post test} \rangle - \langle \text{pre test} \rangle) / ((100) - \langle \text{pre test} \rangle))$$

Cohen's d sering digunakan untuk mengevaluasi atau membakukan perbedaan antara dua mean. Cohen's d dapat digunakan dalam berbagai skenario. Salah satunya fungsinya adalah pada studi antara dua kelompok independen yang berfokus pada perbedaan rata-rata dua populasi (Goulet-Pelletier & Cousineau, 2018). Persamaannya adalah sebagai berikut:

$$d = (\mu_1 - \mu_2) / \sigma$$

$\mu_1$  = nilai rata-rata kelas eksperimen

$\mu_2$  = nilai rata-rata kelas kontrol

$\sigma$  = standar deviasi populasi gabungan

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan berpikir kritis. Tes Keterampilan Berpikir dikembangkan berdasarkan tiga aspek dasar keterampilan berpikir kritis Ennis. Berdasarkan hasil validasi konstruk, instrumen ini layak digunakan dengan rekomendasi perbaikan khususnya pada bagian rubrik. Sedangkan hasil validasi empiris dianalisis menggunakan model Rasch dengan seluruh item mempunyai kesesuaian yang baik dengan model (dapat diterima atau valid), dan nilai *Alpha Cronbach* (reliabilitas) sebesar 0,61 (memuaskan). Berdasarkan hasil validasi ini, pada akhirnya pada instrumen tes yang digunakan terdiri dari delapan butir soal.

## Hasil Dan Pembahasan

### Keterbacaan *E-Book* Interaktif

Uji keterbacaan dilakukan menyelaraskan tingkat kemudahan konten pada *e-book* interaktif untuk dipahami dengan tingkat kemampuan pembaca (peserta didik) untuk memahami pesan atau konteks dari *e-book* interaktif yang digunakan. Instrumen uji keterbacaan terdiri dari 13 item yang mewakili ragam media *e-book* berupa petunjuk kegiatan, peta konsep, teks, infografis, gambar, video, dan simulasi. Pembaca akan mendapat nilai tepat jika mampu menjelaskan gagasan pokok informasi yang disampaikan oleh masing-masing jenis media.

Dari hasil uji keterbacaan *e-book* interaktif yang dikembangkan diperoleh hasil bahwa 95% siswa termasuk dalam kategori tinggi (*independent reader*). Adapun 5%-nya merupakan pembaca pada kategori sedang (*instructional reader*). Pembaca instruksional masih memiliki potensi untuk memahami konten *e-book* dengan bantuan (Wissing et al., 2016). Oleh karena itu, secara umum peserta didik dapat menggunakan *e-book* interaktif yang dikembangkan secara mandiri.

Hasil dari dua belas item pada instrumen uji keterbacaan merupakan pada tingkat keterbacaan tinggi, sedangkan satu item memiliki tingkat keterbacaan rendah (tabel 2). Item konten berupa video mendapatkan skor keterbacaan yang paling tinggi dibanding media lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa informasi yang disajikan melalui video pada *e-book* interaktif yang dikembangkan memiliki potensi yang tinggi untuk dipahami dengan benar oleh pembaca atau peserta didik.

Pada ragam media berupa teks, rata-rata keterbacaannya 88,87% sedangkan rata-rata keterbacaan peta konsep adalah 90,84%. Persentase ini juga termasuk pada kategori tinggi yang berarti memiliki potensi yang tinggi untuk dapat dipahami secara mandiri. Adapun persentase keterbacaan petunjuk kegiatan adalah 76,19%. Hal ini diakibatkan pada beberapa peserta didik kebingungan untuk menentukan informasi utama dan informasi pendukung karena banyaknya informasi pada petunjuk kegiatan.

Sampel grafik dan infografis berupa gambar berada pada kategori keterbacaan tinggi. Hal ini dapat menunjukkan jika informasi yang disajikan pada grafik dan infografis mudah dipahami. Akan tetapi pada infografis, peserta didik berkomentar bila ukuran tulisan yang digunakan terlalu kecil dan informasi yang dimuat terlalu padat untuk satu tampilan.



Gambar 1. Lembar petunjuk kegiatan sebelum perbaikan.

Ragam media lainnya merupakan simulasi, dengan persentase keterbacaannya 38,10% (kategori rendah). Saat uji keterbacaan, peserta didik berada dalam keadaan frustrasi untuk memahami informasi yang disajikan secara mandiri. Hasil ini dapat diakibatkan oleh penyajian simulasi tanpa petunjuk menggunakan simulasi saat dilakukan uji keterbacaan. Pada perbaikan ditambahkan pula petunjuk mengakses simulasi pada bagian petunjuk penggunaan *e-book* interaktif yang dikembangkan.

Tabel 2. Presentase hasil uji keterbacaan konten *e-book*

| No. | Bagian <i>E-Book</i> Interaktif              | Presentase Keterbacaan (%) | Kategori |
|-----|--|----------------------------|----------|
| 1   | Peta konsep                                  | 90,48                      | Tinggi   |
| 2   | Petunjuk penggunaan <i>e-book</i> interaktif | 90,48                      | Tinggi   |
| 3   | Video 1 (Fenomena Penduduk Kiribati)         | 100,00                     | Tinggi   |
| 4   | Petunjuk kegiatan                            | 76,19                      | Tinggi   |
| 5   | Video 2 (Efek Rumah Kaca)                    | 95,24                      | Tinggi   |
| 6   | Teks 1 (Efek Rumah Kaca)                     | 80,95                      | Tinggi   |

| No. | Bagian <i>E-Book</i> Interaktif              | Presentase Keterbacaan (%) | Kategori |
|-----|--|----------------------------|----------|
| 7   | Teks 2 (Pemanasan Global)                    | 100,00                     | Tinggi   |
| 8   | Infografis (Protokol Kyoto)                  | 80,95                      | Tinggi   |
| 9   | Grafik 1 (Anomali Suhu Global)               | 85,71                      | Tinggi   |
| 10  | Teks 3 (Upaya Pengendalian Pemanasan Global) | 85,71                      | Tinggi   |
| 11  | Simulasi <i>Climate Change</i>               | 38,10                      | Rendah   |
| 12  | Video 3 (Dampak Pemanasan Global)            | 100,00                     | Tinggi   |
| 13  | Grafik 2 (Kurva Keeling)                     | 80,95                      | Tinggi   |

Hasil uji keterbacaan dapat disimpulkan bila kemampuan peserta didik untuk memahami konten *e-book* dengan tingkat kemudahan konten *e-book* untuk dipahami berada pada tingkat yang sama. Peserta didik memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menentukan pokok gagasan utama dari berbagai jenis media pada *e-book*.

### **Efektivitas *E-Book* Interaktif**

Sebaran hasil *pre-test* dan *post-test* keterampilan berpikir kritis peserta didik dan juga sebaran tingkat kesulitan butir soal ditunjukkan oleh gambar 2. Bagian kiri menunjukkan hasil *pre-test* (tes sebelum dilakukan intervensi), sedangkan bagian kanan merupakan hasil *post-test* (test setelah dilakukan intervensi). Gambar ini menunjukkan hasil siswa secara keseluruhan, baik kelas kontrol (kode peserta didik dengan huruf C) dan kelas eksperimen (kode peserta didik dengan huruf E). Peserta didik dengan kode C08 dan E10 merupakan peserta didik dengan potensi dapat mengerjakan soal tes paling rendah pada saat *pre-test*. Peserta didik diprediksi tidak dapat mengerjakan satu soal pun dengan benar. Adapun pada saat *post-test* setelah adanya intervensi dengan menggunakan modul cetak, peserta didik C08 berpotensi untuk mengerjakan lima soal dengan benar dan E10 berpotensi mengerjakan tujuh soal dengan benar setelah belajar menggunakan *e-book* interaktif yang dikembangkan.

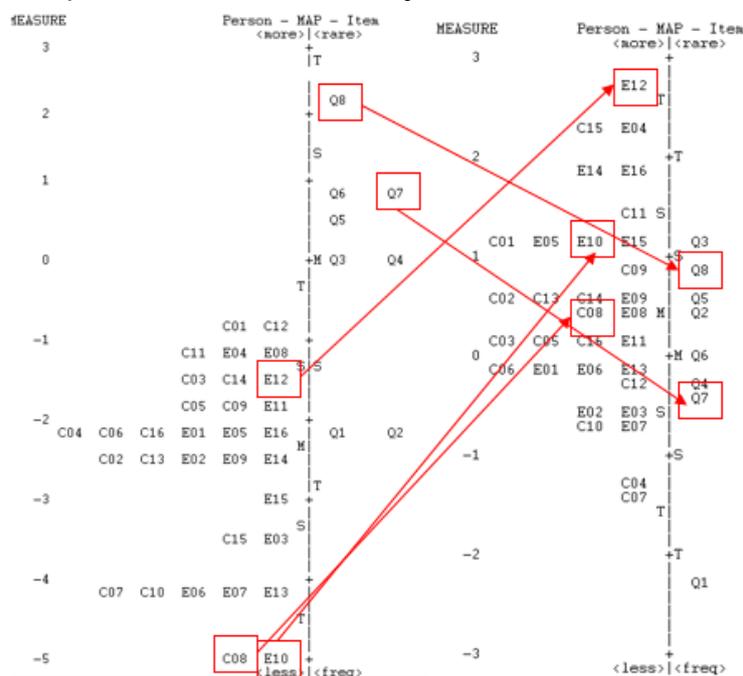
Dari *wright map* juga didapatkan informasi bila peserta didik dengan kode E12 yang pada saat *pre-test* hanya berpotensi untuk dapat mengerjakan dua soal, setelah belajar menggunakan *e-book* interaktif berpotensi untuk dapat menjawab keseluruhan tes dengan benar. Gambaran ini menunjukkan bahwa secara umum seluruh peserta didik mengalami peningkatan keterampilan berpikir kritis setelah melakukan pembelajaran mandiri baik menggunakan buku cetak ataupun *e-book* interaktif “STOP Pemanasan Global”.

Sebaran butir soal pada *wright map* menunjukkan tingkat kesulitan butir soal. Semakin tinggi posisi butir soal menunjukkan bila butir soal tersebut semakin jarang dijawab benar (semakin sulit). Dari sebaran ini didapatkan bahwa butir soal dengan kode Q8 merupakan soal yang paling sukar di antara soal lainnya pada saat *pre-test*. Adapun nilai *measure* yang menurun untuk Q8 menunjukkan bila butir soal ini menurun tingkat

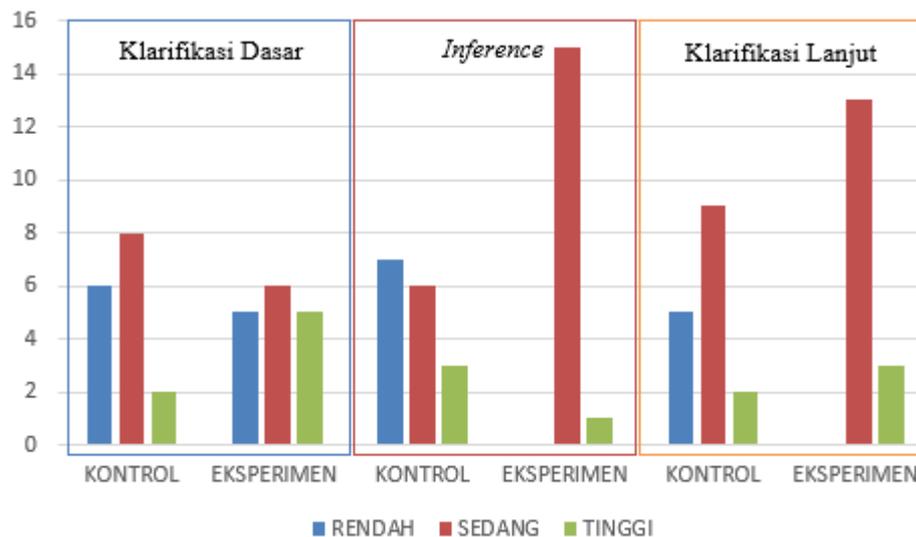
kesulitannya pada saat *post-test*. Pada saat *post-test*, soal Q8 terdapat sembilan peserta didik yang berpotensi mampu menjawab dengan benar.

Ukuran peningkatan keterampilan peserta didik didapatkan dengan perhitungan *gain* ternormalisasi dan ditentukan berdasarkan kriteria Hake. Hasil perhitungan sebagaimana yang ditunjukkan pada tabel 3 dan tabel 4. Peserta didik dengan ukuran peningkatan tertinggi secara keseluruhan adalah peserta didik dengan kode E12 dengan skor 0,81 yang berada pada kelompok eksperimen. Kelompok eksperimen adalah peserta didik yang melakukan pembelajaran dengan menggunakan *e-book* interaktif. C12 merupakan peserta didik dengan peningkatan paling rendah dengan skor 0,07 yang berasal dari kelas kontrol. Sedangkan E02 merupakan peserta didik dengan peningkatan paling rendah pada kelas eksperimen dengan skor 0,30.

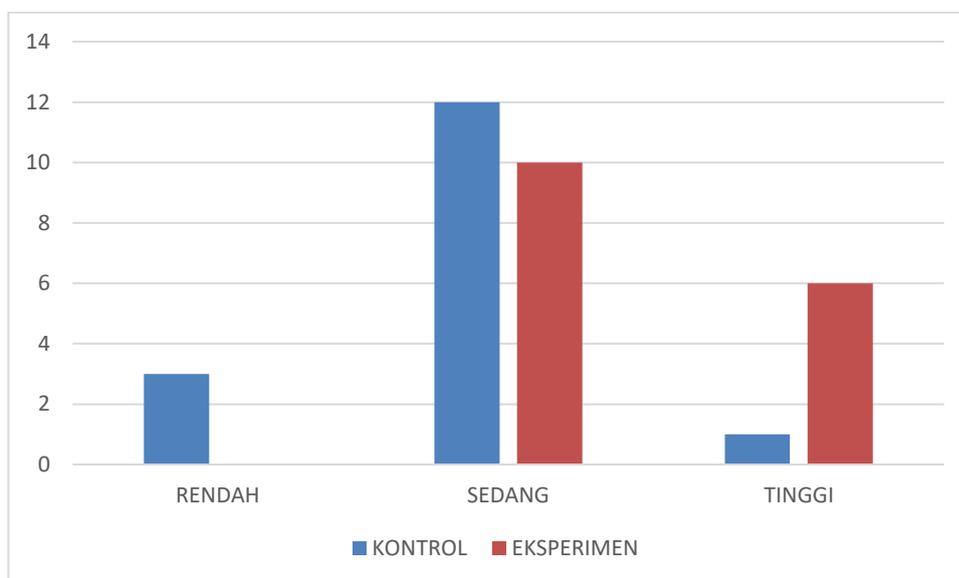
Gambar 3 menunjukkan sebaran ukuran peningkatan untuk tiap aspek, sedangkan pada gambar 4 menunjukkan sebaran ukuran peningkatan secara keseluruhan. Berdasarkan gambar 3, dapat dijabarkan jabaran peningkatan pada setiap aspek KBK. Pada aspek klarifikasi dasar tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara sebaran kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Adapun pada aspek *inference* dan aspek klarifikasi terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hal ini dapat dilihat juga dari tidak adanya peningkatan rendah pada kedua aspek ini untuk peserta didik di kelas eksperimen. Analisis tiap aspek ini dapat menunjukkan bila *e-book* interaktif cenderung tidak memberikan hasil yang signifikan terhadap aspek KBK klarifikasi dasar. Namun, *e-book* interaktif memberikan *booster* pada aspek KBK *inference* dan klarifikasi lanjutan.



Gambar 2. Wright map keterampilan berpikir kritis



Gambar 3. Sebaran kategori ukuran peningkatan KBK tiap aspek.



Gambar 4. Sebaran kategori peningkatan keterampilan berpikir kritis secara keseluruhan.

Tabel 3. Skor gain ternormalisasi untuk kelas kontrol

| Kode Peserta Didik | N-Gain | Interpretasi |
|--------------------|--------|--------------|
| C01                | 0,50   | Sedang       |
| C02                | 0,53   | Sedang       |
| C03                | 0,31   | Sedang       |
| C04                | 0,06   | Rendah       |
| C05                | 0,35   | Sedang       |
| C06                | 0,33   | Sedang       |
| C07                | 0,18   | Rendah       |
| C08                | 0,58   | Sedang       |

| Kode Peserta Didik | N-Gain | Interpretasi |
|--------------------|--------|--------------|
| C09                | 0,53   | Sedang       |
| C10                | 0,32   | Sedang       |
| C11                | 0,60   | Sedang       |
| C12                | 0,07   | Rendah       |
| C13                | 0,53   | Sedang       |
| C14                | 0,44   | Sedang       |
| C15                | 0,71   | Tinggi       |
| C16                | 0,39   | Sedang       |
| <b>Rata-Rata</b>   | 0,40   | Sedang       |

Tabel 4. Skor *gain* ternormalisasi untuk kelas kontrol.

| Kode Peserta Didik | N-Gain | Interpretasi |
|--------------------|--------|--------------|
| E01                | 0,33   | Sedang       |
| E02                | 0,30   | Sedang       |
| E03                | 0,33   | Sedang       |
| E04                | 0,73   | Tinggi       |
| E05                | 0,61   | Sedang       |
| E06                | 0,45   | Sedang       |
| E07                | 0,32   | Sedang       |
| E08                | 0,33   | Sedang       |
| E09                | 0,70   | Tinggi       |
| E10                | 0,71   | Tinggi       |
| E11                | 0,35   | Sedang       |
| E12                | 0,81   | Tinggi       |
| E13                | 0,45   | Sedang       |
| E14                | 0,74   | Tinggi       |
| E15                | 0,65   | Sedang       |
| E16                | 0,72   | Tinggi       |
| <b>Rata-Rata</b>   | 0,53   | Sedang       |

Secara keseluruhan, pada kelas kontrol terbagi menjadi 3 peserta didik dengan peningkatan rendah, 12 peserta didik dengan peningkatan sedang, dan 1 peserta didik dengan peningkatan tinggi. Sehingga didapatkan rata-rata nilai *gain* ternormalisasi untuk kelas kontrol adalah 0,40. Adapun pada kelas eksperimen, tersebar pada 10 peserta didik dengan peningkatan sedang, dan 6 peserta didik dengan peningkatan tinggi. Serta didapatkan nilai rata-rata kelas eksperimen adalah 0,53. Berdasarkan hasil ini dapat dipahami apabila kelas eksperimen memiliki kecenderungan peningkatan pada kategori sedang dan tinggi. Untuk mengetahui ukuran kekuatan dari dua nilai rata-rata maka dilakukanlah perhitungan *effect size*. *Effect size* digunakan untuk mendapatkan ukuran besarnya dampak suatu desain atau kelompok untuk memfasilitasi perbandingan antar kelompok (Goulet-Pelletier & Cousineau, 2018). Perhitungan *effect size* ini

dilakukan setelah data *pre-test* maupun *post-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen memenuhi uji homogenitas dan uji normalitas.

**Tabel 5. Nilai *effect size* keterampilan berpikir kritis**

|                   | N  | Rata-rata | SD <sub>pooled</sub> | <i>Effect Size</i> | Interpretasi         |
|-------------------|----|-----------|----------------------|--------------------|----------------------|
| <b>Kontrol</b>    | 16 | 0,40      | 0,182                | 0,72               | <i>Medium Effect</i> |
| <b>Eksperimen</b> | 16 | 0,53      |                      |                    |                      |

Hasil perhitungan *effect size* pada tabel 5 menunjukkan bahwa secara keseluruhan pembelajaran mandiri dengan *e-book* interaktif yang dikembangkan berdampak positif dengan kekuatan ukuran 0,72 yang diinterpretasikan pada kategori cukup berdampak dibandingkan dengan pembelajaran menggunakan buku cetak. Analisis efektivitas ini juga sejalan dengan hasil-hasil penelitian terdahulu yang menunjukkan penggunaan *e-book* interaktif berdampak untuk melatih keterampilan berpikir kritis dibandingkan dengan modul cetak (Hasan et al., 2018) (Pradina & Suyatna, 2018) (Suyatna et al., 2018).

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, maka didapatkanlah kesimpulan mengenai efektivitas *e-book* interaktif pada topik pemanasan global untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada tingkat SMA. Kesimpulan yang didapat di antaranya adalah bahwa persentase keterbacaan *e-book* interaktif yang dikembangkan adalah 84,98% atau berada pada kategori tinggi dan sesuai dengan kemampuan peserta didik dalam memahami konten *e-book* interaktif. Sehingga secara umum *e-book* interaktif dapat digunakan secara mandiri. Rata-rata ukuran peningkatan pada kelas kontrol adalah 0,40, sedangkan pada kelas eksperimen adalah 0,53. Berdasarkan ukuran peningkatan ini didapatkan bahwa efektivitas *e-book* interaktif yang dikembangkan dalam melatih keterampilan berpikir kritis sebesar 0,72 (dalam *effect size*) yang menunjukkan bahwa *e-book* interaktif memberikan medium effect terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

## Bibliografi

- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*, 17–66.
- Creswell, J. W. (2014). *A concise introduction to mixed methods research*. SAGE publications.
- DONE, W. I. S. T. O. B. E. (2020). Post-pandemic science and education. *American Journal of Physics*, 88, 518.
- Ennis, R. (2011). Critical thinking: Reflection and perspective Part II. *Inquiry: Critical Thinking across the Disciplines*, 26(2), 5–19.
- Ennis, R. H. (2015). Critical thinking: A streamlined conception. In *The Palgrave handbook of critical thinking in higher education* (pp. 31–47). Springer.
- Goulet-Pelletier, J.-C., & Cousineau, D. (2018). A review of effect sizes and their confidence intervals, Part I: The Cohen'sd family. *The Quantitative Methods for Psychology*, 14(4), 242–265.
- Gunawan, G. (2019). Increasing students' critical thinking skills in physics using a guided inquiry model combined with an advanced organizer. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems (JARDCS)*, 11(7), 313–320.
- Hake, R. (2002). Lessons from the physics education reform effort. *Conservation Ecology*, 5(2).
- Hasan, M. F., Suyatna, A., & Suana, W. (2018). *Cek Similarity/Originality: Development of Interactive E-book on Energy Resources to Enhance Student's Critical Thinking Ability*.
- Ishtiaq, M. (2019). Book review creswell, JW (2014). research design: qualitative, quantitative and mixed methods approaches . Thousand Oaks, ca: sage. *English Language Teaching*, 12(5), 40.
- Lukman, H. B., Raharjo, T. J., Florentinus, T. S., & Bharati, D. A. L. (2020). *Validation Of Development: Training Management Basic English Through The Addie Model In Private School Teachers*.
- Mayfield, M. (2011). Creating training and development programs: using the ADDIE method. *Development and Learning in Organizations: An International Journal*, 25(3), 19–22.
- Neswary, S. B. A., & Prahani, B. K. (2022). Profile of students' physics critical thinking skills and application of problem based learning models assisted by digital books in physics learning in high school. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(2), 781–

789.

Pradina, L. P., & Suyatna, A. (2018). Atom Core Interactive Electronic Book to Develop Self Efficacy and Critical Thinking Skills. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 17(1), 17–23.

Putranta, H., & Wilujeng, I. (2019). Physics learning by PhET simulation-assisted using problem based learning (PBL) model to improve students' critical thinking skills in work and energy chapters in MAN 3 Sleman. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 20(1), 1–44.

Suyatna, A., Herlina, K., Distrik, I. W., Suyanto, E., & Haryaningtias, D. (2018). *Cek Similarity/Originality: Developing interactive e-book of relativity theory to optimize self-directed learning and critical thinking skills*.

Tiruneh, D. T., De Cock, M., & Elen, J. (2018). Designing learning environments for critical thinking: Examining effective instructional approaches. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16, 1065–1089.

Wissing, G.-J., Blignaut, A. S., & Van den Berg, K. (2016). Using readability, comprehensibility and lexical coverage to evaluate the suitability of an introductory accountancy textbook to its readership. *Stellenbosch Papers in Linguistics*, 46, 155–179.

Yuniastuti, S. H., Miftakhuddin, S. P., Khoiron, M., Fahkri, A., & Cetak, T. T. (2021). *Media Pembelajaran Untuk Generasi Milenial*.

© 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

