



Penerapan Model *Flipped Classroom* Berbantuan *E-Book* Interaktif untuk Meningkatkan Kompetensi Literasi Sains Momentum dan Impuls Peserta Didik

R A Haque*, S Karim, I Mustika

Departemen Pendidikan Fisika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 40154, Indonesia

* E-mail: rattila.twibi@upi.edu

Received
04 June 2021

Revised
14 July 2021

Accepted for Publication
29 July 2021

Published
19 December 2021



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Abstract

The purpose of this study was to determine the effectiveness of the flipped classroom learning model aided by an interactive e-book in improving the momentum and impulse of students' science literacy competencies. The research method used was a quasi-experimental design with pretest-posttest control group design using research samples of students in class X IPA 1 and 2 in one of the SMAN Sukabumi City. The instrument used in this research was a science literacy competency with 30 essay questions, LKPD to train scientific literacy competencies, questionnaire sheets and observation sheets to describe the implementation of the flipped classroom model aided by an interactive e-book. The results of the research analysis showed that the experimental class carried out almost all activities with all science literacy competencies being trained, while the control class showed that all activities were carried out, but only the competence to explain scientific phenomena being trained. The results of the analysis using n-gain with of the experimental class in the high category and the control class in the medium category. The application of the flipped classroom learning model aided by of interactive e-book in the experimental class is effective in improving students' science literacy competencies.

Keywords: *Flipped Classroom, Interactive E-book, Science Literacy Competencies, Momentum and Impulse*

Abstrak

Tujuan penelitian ini mengetahui efektivitas model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif dalam meningkatkan kompetensi literasi sains momentum dan impuls peserta didik. Penelitian ini menerapkan metode *quasi experiment design* dengan *pretest-posttest control group design* menggunakan sampel penelitian peserta didik kelas X IPA 1 dan 2 di salah satu SMAN Kota Sukabumi. Instrumen yang digunakan penelitian ini yaitu tes kompetensi literasi sains 30 soal uraian, LKPD melatih kompetensi literasi sains, lembar angket dan lembar observasi mengetahui gambaran keterlaksanaan model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif. Hasil analisis penelitian menunjukkan kelas eksperimen hampir seluruh kegiatan terlaksana dengan semua kompetensi literasi sains dilatihkan, sedangkan kelas kontrol menunjukkan seluruh kegiatan terlaksana, tetapi hanya kompetensi menjelaskan fenomena ilmiah yang dilatihkan. Hasil analisis menggunakan n-gain dengan hasil kelas eksperimen tergolong kategori tinggi dan kelas kontrol tergolong kategori sedang. Penerapan model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif pada kelas eksperimen efektif dalam meningkatkan kompetensi literasi sains peserta didik.

Kata Kunci: *Flipped Classroom; E-Book Interaktif; Kompetensi Literasi Sains; Momentum dan Impuls*

1. Pendahuluan

Dalam dua dekade terakhir, literasi sains menjadi tujuan utama pendidikan sains di Indonesia dan menjadi gambaran umum dari keberhasilan dalam proses pembelajaran sains [1]; [2]. Namun, fakta

memperlihatkan kemampuan literasi sains Indonesia secara umum masih rendah dan menjadi permasalahan yang masih terus saja membayangi pembelajaran sains di Indonesia. Dikemukakan Hewi dan Shaleh (2020) bahwa hasil literasi sains Indonesia mendapatkan skor 393 ranking 38 dari 41 negara peserta tahun 2000 pertama kali diselenggarakannya PISA, skor 395 ranking 38 dari 40 negara peserta pada tahun 2003, skor 393 ranking 50 dari 56 negara peserta pada tahun 2006, 383 ranking 60 dari 65 negara peserta pada tahun 2009, skor 382 ranking 64 dari 65 negara peserta pada tahun 2012, skor 403 ranking 62 dari 69 negara peserta dengan literasi sains mengalami peningkatan skor pada tahun 2015 dari tahun-tahun sebelumnya, dan skor 396 ranking 71 dari 79 negara peserta dengan literasi sains mengalami penurunan skor literasi sains pada tahun 2018 [3]. Literasi sains Indonesia masih rendah dibandingkan skor internasional pada PISA yang setiap tahunnya di bawah skor rata-rata 500 [4]; [5]. PISA (*Programme for International Student Assessment*) adalah program OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) untuk mengetahui kemampuan literasi membaca, matematika, dan sains peserta didik dengan usia 15 tahun yang diselenggarakan 3 tahun sekali.

Literasi sains PISA 2015 adalah kemampuan peserta didik memanfaatkan pengetahuan yang dimiliki untuk ikut menangani isu-isu sains dan menumbuhkan ide-ide sains selaku masyarakat yang mampu memecahkan permasalahan didukung alasan yang kuat untuk menemukan suatu solusi [6]. Selain itu, literasi sains merupakan pengetahuan pemahaman konsep dan proses dalam pembelajaran sains dan teknologi yang memberikan manfaat di kehidupan zaman modern yang semakin maju [7]; [2]. Sesuai uraian tersebut, literasi sains menjadi modal yang penting untuk dikuasai sebagai solusi menjalani kehidupan sehari-hari dalam menghadapi tantangan kemajuan sains dan teknologi yang semakin terus-menerus berkembang pesat. Peserta didik memahami sains dan teknologi diperlukan tiga kompetensi literasi sains yang harus ditanamkan dalam diri yaitu menjelaskan sebuah fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang sebuah penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah [6]. Kompetensi literasi sains dilatihkan kepada peserta didik perlu pembelajaran sains yang bukan hanya sekadar hafalan pengetahuan saja, tetapi kompetensi literasi sains ditinjau kepada peserta didik dari setiap proses dan sikap ilmiah [8]. Proses ilmiah yang mendasari peserta didik untuk berpikir logis berdasarkan fakta-fakta yang mendukung pemikiran dalam kegiatan observasi dan prosedur yang harus dibuat, sedangkan sikap ilmiah mencerminkan sikap jujur dan obyektif untuk mengumpulkan fakta dan menyajikan hasil analisis fenomena-fenomena yang terjadi di alam [9]. Proses dan sikap ilmiah mendapatkan hasil atau produk ilmiah dengan penjelasan informasi mengenai fakta dari fenomena-fenomena alam, konsep, prinsip, hukum, teori, rumus, ataupun model [10]. Menurut OECD (2013) bahwa kompetensi literasi sains PISA 2015 mengukur pengetahuan konten pada konsep dan ide, pengetahuan prosedural mengenai proses penyelidikan ilmiah pada prosedur dan strategi, serta pengetahuan epistemik mengenai cara ide sains pada observasi, teori, hipotesis dan hal lainnya [6]. Dengan hal tersebut, literasi sains merupakan kunci hasil belajar untuk semua peserta didik [11]. Literasi sains didukung oleh kurikulum 2013 dalam penerapan pembelajaran sains salah satunya dibutuhkan kemampuan literasi sains [12]. Kemampuan Literasi sains didukung oleh Permendikbud Nomor 81A Tahun 2013 tentang Implementasi kurikulum bahwa peserta didik menerapkan konsep pengetahuan dalam pembelajaran sains perlu motivasi atau dorongan untuk memecahkan masalah, melakukan penemuan untuk memperbaiki apa pun yang ditemukan bagi dirinya, dan merealisasikan ide-ide yang dimilikinya [13]. Kemampuan literasi sains didukung juga oleh Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah bahwa proses pembelajaran sains diterapkan kepada peserta didik di Indonesia dengan pendekatan ilmiah yaitu mengamati, menanya, mencoba, menalar dan mengomunikasikan untuk memperkuat karakteristik standar proses pembelajaran [14]. Kegiatan pembelajaran sains melatih literasi sains peserta didik sudah diupayakan dalam setiap proses pembelajaran.

Pembelajaran sains melatih kompetensi literasi sains di dalamnya untuk memecahkan sebuah permasalahan sains [15]. Sehubungan dengan hal itu, *flipped classroom* adalah proses pembelajaran yang memberikan materi pembelajaran elektronik kepada peserta didik untuk dipelajari di rumah dan di kelas dengan kegiatan praktikum untuk memecahkan suatu permasalahan sains [16]. Model *flipped classroom* diberikan kepada peserta didik dengan memanfaatkan media pembelajaran dapat diakses secara *online* [17]. Model *flipped classroom* yang memanfaatkan teknologi untuk merealisasikan dan memudahkan kegiatan pembelajaran di kelas untuk proses interaksi antara peserta

didik dengan guru dalam pemecahan masalah. Sehubungan dengan hal itu, model *flipped classroom* menekankan kegiatan yang berpusat pada peserta didik [18]. Model *flipped classroom* menjadi model pembelajaran alternatif di masa pandemi Covid-19 bahkan pembelajaran di kelas dengan mengkombinasikan pembelajaran jarak jauh (PJJ) di rumah dengan kegiatan *study from home* (Belajar dari rumah) untuk memaksimalkan pencapaian kegiatan pembelajaran di masa pandemi [19]. Proses pembelajaran tatap muka langsung di kelas menjadi pembelajaran secara *online* di rumah dengan pembelajaran yang memanfaatkan kemajuan teknologi hingga pandemi *Coronavirus Disease-19* (Covid-19) dapat teratasi. *Flipped classroom* memanfaatkan *platform online* yaitu *zoom*, *google meet*, dan lain-lain untuk pembelajaran tatap muka selama masa pandemi Covid-19 di tingkat sekolah dasar, menengah, maupun perguruan tinggi [20]; [21]; [22]. Dengan Fakta di lapangan, berdasarkan studi pendahuluan hasil wawancara yang dilakukan peneliti secara daring, bahwa proses kegiatan eksperimen diungkapkan salah satu guru Fisika SMA kelas X selama masa pandemi Covid-19 tidak ada kegiatan eksperimen dan waktu pembelajaran di kelas tidak mencukupi dengan jumlah materi pelajaran yang diajarkan oleh guru dengan pembelajaran secara daring. Pengalaman bereksperimen peserta didik masih sangat kurang, sehingga proses pembelajaran peserta didik menyebabkan pembelajaran sains tidak dilakukan secara optimal dalam melatih kompetensi literasi sains. Oleh karena itu, langkah-langkah kegiatan pembelajaran berbasis eksperimen dengan menyelidiki suatu fenomena ilmiah itu tidak terjadi. Sehubungan dengan hal itu, penerapan model *flipped classroom* berbantuan teknologi video, *slide*, kegiatan cerita digital, ataupun kegiatan berbasis *games* mampu untuk meningkatkan hasil literasi sains dari penelitian yang sudah dilakukan [23]; [24].

Sesuai dengan penguraian di atas, model *flipped classroom* meningkatkan literasi sains dengan pemanfaatan teknologi pada media pembelajaran. Adapun, *e-book* interaktif meningkatkan literasi sains peserta didik sebagai media pembelajaran alternatif [25]. Kelebihan *e-book* mempunyai konten yang interaktif, praktis dalam penyimpanan misalnya di laptop; *smartphone*; ataupun bentuk penyimpanan lainnya, mudah untuk pengaksesan di mana pun dan kapan pun, dan harga yang relatif murah serta terjangkau [26][26]. Penggunaan *Flipped classroom* membangun ketertarikan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran terutama pada materi pelajaran Fisika yang erat dengan kehidupan sehari-hari [27].

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Metode kuantitatif adalah suatu metode penelitian sistematis terhadap gejala yang terjadi karena adanya hubungan sebab-akibatnya [28]. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi experimental design*. *Quasy Experimental Design* yang digunakan di penelitian ini adalah *Pretest-Posttest Control Group Design*. Model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif diterapkan di kelas eksperimen saja. Penelitian ini populasi kelas X IPA tahun pelajaran 2020/2021 semester genap sebanyak 280 peserta didik di salah satu SMA Negeri di Kota Sukabumi. Sampel pada penelitian ini adalah peserta didik kelas X IPA 1 dan X IPA 2 dipilih dengan menggunakan menggunakan teknik sampel *convenience sampling*. *Convenience sampling* memilih sampel karena bersedia dan tersedia untuk dipelajari [29]. Sampel ini didasarkan peserta didik akan belajar materi momentum dan impuls, peneliti sedang melakukan praktik lapangan mengajar di kelas tersebut, dan pemilihan kelas mengikuti aturan dari pihak sekolah untuk dapat melakukan penelitian.

Keterlaksanaan pembelajaran model *flipped classroom* melatih kompetensi literasi sains dengan menggunakan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik). Peneliti menggunakan lembar angket keterlaksanaan pembelajaran model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif di rumah dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran model *flipped classroom* berbantuan *e-book interaktif* di kelas. Keterlaksanaan pembelajaran terlaksana peserta didik dan guru diberi poin skor 1 dan jika kegiatan itu tidak terlaksana maka diberi poin skor 0 [29]. Penilaian LKPD dinilai peneliti selama tiga pertemuan dengan menggunakan rubrik penilaian. Nilai hasil skor diperoleh penelitian ini diinterpretasikan menjadi *very poor*, *poor*, *fair*, *good*, dan *excellent* [30]. Kompetensi literasi sains peserta didik diukur peneliti menggunakan tes kompetensi literasi sains berbentuk uraian berjumlah 30 soal dibagi tiga sub materi dengan masing-masing 10 soal. Peningkatan kompetensi literasi sains peserta didik diukur persentase rata-rata *N-gain*. *Gain* yang dinormalisasi adalah suatu hal yang membandingkan skor *gain* aktual yang diperoleh peserta didik yang memiliki skor *gain* maksimum atau skor *gain* tertinggi yang diperoleh peserta didik [31]. Penerapan model *flipped classroom*

berbantuan *e-book* interaktif dikatakan penelitian ini efektif apabila mencapai tujuan pembelajarannya, hal itu dapat diuji menggunakan uji statistik dan menentukan *effect size*.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Keterlaksanaan Pembelajaran Model *Flipped Classroom* Berbantuan *E-book* Interaktif

Penelitian yang dilakukan peneliti terdapat kelas eksperimen yaitu model *flipped classroom* dan kelas kontrol yaitu model konvensional. Adanya perbedaan model pembelajaran dengan model konvensional atau tradisional. Model *flipped classroom* memiliki proses pembelajaran peserta didik dengan kegiatan pembelajaran materi pelajaran di rumah yang diberikan pendidik dan kegiatan pembelajaran di kelas dengan mengerjakan tugas latihan soal dan diskusi materi yang masih belum dipahami. Sehubungan hal itu, peserta didik melakukan konsultasi dengan harapan interaksi guru dan peserta didik lainnya untuk segera memecahkan permasalahan yang belum dipahami[33]. Sebaliknya, model konvensional atau tradisional disebut metode ceramah, hal ini disebabkan komunikasi antara peserta didik dengan guru selama kegiatan pembelajaran di kelas dilakukan sejak dahulu dengan teknologi yang belum berkembang seperti sekarang[34].

Hasil yang diperoleh peneliti berupa persentase dari keterlaksanaan model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif dan model konvensional selama tiga pertemuan dalam proses pembelajarannya yang dapat dilihat Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil yang Didapatkan dengan Tingkat Keterlaksanaan Model *Flipped Classroom* Berbantuan *E-book* Interaktif dan Model Konvensional

Model Pembelajaran	Rata-Rata Keseluruhan Kegiatan Terlaksana	Kategori
Model <i>Flipped Classroom</i> Berbantuan <i>E-book</i> Interaktif	99%	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
Model Konvensional	100%	Seluruh kegiatan terlaksana

Berdasarkan Tabel 1 keterlaksanaan model pembelajaran yang digunakan peneliti di kelas eksperimen yang menerapkan model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif dan di kelas kontrol yang menerapkan model konvensional. Keterlaksanaan pembelajaran model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif termasuk kategori hampir seluruh kegiatan terlaksana dengan persentase 99% dan model konvensional termasuk kategori seluruh kegiatan terlaksana dengan persentase 100%. Keterlaksanaan kegiatan pembelajaran ini diamati oleh tiga *observer* di kelas. Walaupun, kegiatan pembelajaran menggunakan model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif ini memiliki kegiatan pembelajaran yang cukup kompleks dan banyak, tetapi dipersiapkan dengan matang maka kegiatan pembelajaran terlaksana setiap urutannya maupun respons yang diberikan oleh peserta didik saat pembelajaran di kelas. Selanjutnya, kegiatan pembelajaran model konvensional yang dilakukan peneliti dalam tahapan pembelajarannya tidak terlalu kompleks, tetapi guru lebih dominan dalam setiap kegiatan pembelajarannya sehingga guru saat memaparkan materi dengan mengondisikan keadaan peserta didik masih menyimak penjelasannya. Walaupun, guru memberikan demonstrasi pada kegiatan pembelajaran di kelas kontrol tetapi tidak ada sesi tanya jawab dengan peserta didik.

Kompetensi literasi sains yang dilatihkan terdiri dari tiga kompetensi. Kompetensi literasi sains yang pertama menjelaskan fenomena ilmiah (K1), mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah (K2), serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah (K3). Penerapan model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif dan model konvensional melatih kompetensi literasi sains diuraikan setiap kompetensi literasi sains dipaparkan tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil yang Didapatkan dengan Tingkat Keterlaksanaan Model *Flipped Classroom* Berbantuan *E-book* Interaktif dan Model Konvensional untuk Melatihkan Kompetensi Literasi Sains

Model Pembelajaran	Rata-Rata Keterlaksanaan Berdasarkan Kompetensi Literasi Sains		
	K1	K2	K3

Model <i>Flipped Classroom</i> Berbantuan <i>E-book</i> Interaktif	98%	100%	99%
Model Konvensional	100%	0%	0%

Tabel 2 memaparkan keterlaksanaannya model pembelajaran *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif setiap kompetensi literasi sainsnya yang dilatihkannya dengan persentase 98% untuk K1, 100% untuk K2, dan 99% untuk K3 memiliki kompetensi yang fluktuasi juga dalam keterlaksanaan pembelajarannya semakin kompleks kompetensi dari K1, K2, dan K3, tetapi tercapai beberapa kegiatan peserta didik dan guru menggunakan pembelajaran model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif, sedangkan model konvensional melatih kompetensi literasi sains pada K1 saja dengan persentase 100% pada pembelajarannya setiap tahapannya, tetapi tidak memfasilitasi untuk K2 dan K3 dilatihkan dengan persentase 0%.

3.2 Peningkatan Kompetensi Literasi Sains

Statistik deskriptif memaparkan hasil dari *pretest* dan *posttest* kompetensi literasi sains peserta didik setelah penerapan model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif pada pembelajaran fisika pada tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Statistik Deskriptif Hasil Kompetensi Literasi Sains Peserta Didik Sebelum dan Setelah Penerapan Model *Flipped Classroom* Berbantuan *E-book* Interaktif Pada Pembelajaran Fisika

	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Rata-Rata	21,74	82,85	16,01	57,19
Simpangan Baku	9,23	9,6	10,73	5,96
Nilai Minimum	8,33	67	4	47,33
Nilai Maksimum	40,67	97	48	72,33

Berdasarkan Tabel 3 memaparkan statistik deskriptif hasil *pretest* dan *posttest* kompetensi literasi sains di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen mendapatkan hasil rata-rata *pretest* 21,74, sedangkan kelas kontrol mendapatkan hasil rata-rata *pretest* 16,01. Hasil rata-rata *posttest* 82,85 mengalami peningkatan rata-rata pada kelas eksperimen yang sangat jauh dengan rata-rata *pretest*, sedangkan hasil rata-rata *posttest* 57,19 mengalami peningkatan dari *pretest* tetapi masih cukup rendah pada kelas kontrol.

Simpangan baku adalah nilai yang menampilkan tingkat dari variasi kategori hasil data rata-ratanya [35]. Simpangan baku didapatkan kelas eksperimen tidak jauh berbeda untuk *pretest* 9,23 dan *posttest* 9,6, sedangkan simpangan baku didapatkan kelas kontrol pada *pretest* 10,73 dan simpangan bakunya menurun pada hasil *posttest* 5,96. Nilai minimum yang didapatkan kelas eksperimen untuk *pretest* 8,33 dan *posttest* 67, sedangkan nilai minimum yang didapatkan kelas kontrol untuk *pretest* 4 dan *posttest* 47,33. Selanjutnya, nilai maksimum yang didapatkan kelas eksperimen untuk *pretest* 40,67 dan *posttest* 97, sedangkan nilai maksimum didapatkan kelas kontrol untuk *pretest* 48 dan *posttest* 72,33. Hasil *pretest* dan *posttest* yang diperoleh peneliti untuk mengetahui peningkatan kompetensi literasi sains peserta didik digunakan perhitungan *N-gain*. Hasil rata-rata dari nilai *pretest* dan *posttest* didapatkan peneliti dengan rumus *N-gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol yang disajikan peneliti pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Nilai Rata-Rata *Pretest* dan *Posttest* serta *N-gain* Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<g>	Kategori	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<g>	Kategori
21,74	82,85	0,78	Tinggi	16,01	57,19	0,48	Sedang

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan nilai *N-gain* pada kelas eksperimen yaitu 0,78 termasuk kategori tinggi dan pada kelas kontrol 0,48 termasuk kategori sedang. Berdasarkan tabel 4.6 kelas eksperimen mengalami peningkatan kompetensi literasi sains yang diperoleh lebih tinggi daripada kelas kontrol. Dengan demikian, penerapan model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif dapat lebih meningkatkan kompetensi literasi sains peserta didik. Peningkatan kompetensi literasi sains diterapkan model *flipped classroom* yang menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi telah dibuktikan sebelumnya oleh berdasarkan hasil penelitian [23]; [24].

Peningkatan kompetensi literasi sains peserta didik yang terdiri tiga domain kompetensi yaitu menjelaskan fenomena ilmiah (K1), mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah (K2), serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah (K3). Perhitungan kompetensi literasi sains dilakukan peneliti untuk mengetahui nilai *N-gain* pada setiap domain kompetensi literasi sainsnya. Peningkatan kompetensi literasi sains peserta didik disajikan tabel 4 pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk setiap domain kompetensi literasi sains sebagai berikut.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil yang Didapatkan dengan Tingkat Keterlaksanaan Model *Flipped Classroom* Berbantuan *E-book* Interaktif dan Model Konvensional untuk Melatihkan Kompetensi Literasi Sains

Nilai	Domain Kompetensi Literasi Sains		
	K1	K2	K3
Kelas Eksperimen			
<i>Pretest</i>	31,6	20,8	13,83
<i>Posttest</i>	78,8	83,63	86,2
<g>	0,69	0,79	0,84
Kategori	Sedang	Tinggi	Tinggi
Kelas Kontrol			
<i>Pretest</i>	27,17	14,2	6,67
<i>Posttest</i>	55,2	56,03	59,7
<g>	0,41	0,47	0,55
Kategori	Sedang	Sedang	Sedang

Berdasarkan pemaparan penjelasan Tabel 5 menunjukkan penerapan model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif dapat meningkatkan kompetensi literasi sains peserta didik lebih tinggi untuk keseluruhan setiap domain kompetensi literasi sainsnya dari K1, K2, dan K3. Namun, penelitian ini yang dilakukan peneliti dengan kategori *N-gain* pada K1 kelas eksperimen dan kelas kontrol sama tetapi memiliki nilai *N-gain* yang berbeda. Nilai *n-gain* yang diperoleh domain kompetensi menginterpretasi data dan bukti ilmiah (K3) pada kelas eksperimen mengalami peningkatan yang lebih tinggi daripada domain kompetensi mengevaluasi dan merancang penelitian ilmiah (K2) urutan kedua serta domain kompetensi menjelaskan fenomena ilmiah pada urutan kompetensi ketiga yang rendah.

3.3 Efektivitas Penerapan Model *Flipped Classroom* Berbantuan *E-book* Interaktif dalam Meningkatkan Kompetensi Literasi Sains Peserta Didik

Berdasarkan pada Tabel 6, diperoleh nilai *effect size* 2,035 yang tergolong dalam kategori tinggi. Penelitian ini mengungkapkan penerapan model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif dapat meningkatkan kompetensi literasi sains peserta didik mempunyai dampak yang cukup tinggi. Kelas eksperimen menerapkan model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif diberikan sebanyak tiga kali pertemuan. Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif hampir seluruh kegiatan terlaksana dan cukup memuaskan.

Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Perhitungan *Effect Size*

<i>Effect Size</i>	Rata-Rata Kelas Eksperimen	Rata-Rata Kelas Kontrol	Standar Deviasi Kelas Eksperimen	Standar Deviasi Kelas Kontrol	Standar Deviasi Gabungan	d
	82,85	57,19	9,6	5,96	12,609	2,035
Kategori						Tinggi

Penerapan model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif diberikan kepada peserta didik yang bukan hanya memperoleh pembelajaran di jam pelajaran Fisika, tetapi peneliti memberikan penerapan model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif di luar jam pelajaran yaitu dengan belajar mandiri menggunakan *e-book* interaktif sebelum belajar di kelas. Penerapan model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif dibimbing guru setiap proses pembelajarannya di kelas dengan kegiatan diskusi dan tanya jawab, diberikan *e-book* interaktif, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk melatih kompetensi literasi sains peserta didik. Selain itu, peserta didik mendapatkan umpan balik mengenai pertanyaan mengenai konsep yang belum dipahami, latihan soal-soal yang dibahas bersama pendidik di setiap pertemuannya, dan penerapan konsep dalam kehidupan sehari-hari yang dijabarkan guru pada *e-book* interaktif dan pendidik memperkuat konsep sesuai dengan fenomena yang ditemukan di dalam kehidupan sehari-hari di kelas.

Berdasarkan penjelasan di atas, kelebihan model *flipped classroom* dimulai dari konsep awal yang dipelajari secara mandiri di rumah dan kegiatan di kelas melakukan diskusi dengan waktu yang cukup banyak bersama pendidik, menciptakan suasana belajar secara mandiri dengan kenyamanan belajar di rumah, konten pembelajaran yang menarik berupa video, *e-book*, dan lain-lain serta pembelajaran di kelas menjadi lebih interaktif [36]. Penelitian ini menerapkan model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif dengan memanfaatkan teknologi yang semakin maju untuk guru membantu keterlaksanaan kegiatan pembelajaran eksperimen. Walaupun dalam keadaan pandemi, peneliti melatih kompetensi literasi sains dapat memberikan simulasi virtual PhET dan memanfaatkan alat dan bahan yang sering ditemukan di kehidupan sehari-hari. Hal ini pun didukung oleh peneliti terdahulu bahwa model pembelajaran berbantuan multimedia elektronik yang memanfaatkan *platform online* dapat meningkatkan kompetensi literasi sains peserta didik. Dengan demikian, model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif dilakukan peneliti efektif untuk meningkatkan kompetensi literasi sains peserta didik [23];[25].

4 Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil data yang diolah dan dianalisis peneliti, dengan simpulan yang didapatkan peneliti sebagai berikut.

1. Keterlaksanaan model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif yang diterapkan peneliti pada kelas eksperimen memiliki persentase rata-rata keterlaksanaan pembelajaran 99% yang termasuk hampir seluruh kegiatan terlaksana, dengan pembelajaran tiga pertemuan materi momentum dan impuls yang lebih kompleks dengan bantuan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk melatih kompetensi literasi sains momentum dan impuls peserta didik, sedangkan keterlaksanaan model konvensional diterapkan peneliti pada kelas kontrol memiliki persentase rata-rata kegiatan pembelajaran 100% termasuk kategori seluruh kegiatan terlaksana tetapi pembelajaran tidak dibantu dengan LKPD untuk melatih kompetensi literasi sains momentum dan impuls peserta didik. Keterlaksanaan tahapan model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif untuk melatih kompetensi literasi sains dengan persentase K1 98 %, K2 100 %, dan K3 99 %, sedangkan model konvensional melatih kompetensi literasi sains dalam pembelajarannya setiap tahapannya hanya pada K1 saja dengan persentase 100% tetapi kelas kontrol dilatihkan peneliti tidak memfasilitasi untuk K2 dan K3 dengan persentase 0%.
2. Peningkatan kompetensi literasi sains momentum dan impuls peserta didik yang signifikan yang menerapkan model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif pada kelas eksperimen dan menerapkan model konvensional. Peningkatan kompetensi literasi sains momentum dan impuls

peserta didik mendapatkan nilai *N-gain* 0,78 pada kelas eksperimen termasuk kategori tinggi, sedangkan peningkatan kompetensi literasi sains momentum dan impuls peserta didik mendapatkan nilai *N-gain* 0,48 pada kelas kontrol termasuk kategori sedang. Dengan demikian, peneliti mendapatkan hasil hipotesis adanya perbedaan peningkatan kompetensi literasi sains peserta didik yang signifikan antara kelas yang menerapkan model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif dengan kelas yang menerapkan model konvensional.

3. Model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif efektif meningkatkan kompetensi literasi sains momentum dan impuls peserta didik dengan memiliki *effect size* 2,035 termasuk kategori tinggi. Dengan demikian, model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif efektif meningkatkan kompetensi literasi sains momentum dan impuls peserta didik.

4.2. Saran

Berdasarkan hasil keseluruhan penelitian, adanya saran penelitian lebih lanjut sebagai berikut.

1. Kepada para pembuat kebijakan, penerapan model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif dijadikan suatu solusi alternatif untuk melatih kompetensi literasi sains peserta didik.
2. Kepada para pengguna hasil penelitian, data penelitian kompetensi literasi sains peserta didik yang didapatkan peneliti merupakan data yang sebagian kecil di salah satu SMA Negeri di Kota Sukabumi.
3. Kepada para peneliti berikutnya, *e-book* interaktif yang diberikan peneliti untuk belajar mandiri di rumah dan di kelas kepada peserta didik dalam proses pembelajaran model *flipped classroom* dapat dibuat oleh peneliti itu sendiri dan mengetahui keterlaksanaan pembelajaran model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif menggunakan lembar angket dengan bukti pertanyaan peserta didik yang ditanyakan kepada pendidik cukup efektif agar tercipta kegiatan diskusi di kelas dan pertanyaan angketnya dapat dikembangkan pembelajaran di kelas, tetapi proses pembelajaran dapat dikembangkan penelitian nantinya menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sebagai panduan belajar menggunakan *e-book* interaktif di rumah.
4. Kepada para pemecah masalah, penulis menyarankan penerapan model *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif dilaksanakan secara optimal waktu saat proses eksperimennya dengan alokasi waktu yang lebih lama. Adanya pemberian LKPD diberikan peneliti nanti di rumah sebagai panduan belajar mandiri di rumah selain menggunakan angket, agar pemecah masalah mengetahui secara pasti dan benar peserta didik membaca secara keseluruhan, dan *e-book* interaktif yang digunakan penelitian nantinya dibuat sendiri agar pembelajaran dapat sesuai setiap sub materi pembelajaran yang diajarkannya. Selain itu, penulis menyarankan penerapan *flipped classroom* berbantuan *e-book* interaktif untuk melakukan wawancara kepada peserta didik setelah kegiatan pembelajaran di kelas berlangsung.

Daftar Rujukan

- [1] S. N. Pratiwi, C. Cari, and N. S. Aminah, "Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa," *J. Mater. dan Pembelajaran Fis.*, vol. 9, pp. 34–42, 2019.
- [2] A. R. Setiawan, S. Utari, and M. G. Nugraha, "Mengonstruksi Rancangan Soal Domain Kompetensi Literasi Saintifik Siswa Smp Kelas Viii Pada Topik Gerak Lurus," *WaPFI (Wahana Pendidik. Fis.)*, vol. 2, no. 2, p. 44, 2017, doi: 10.17509/wapfi.v2i2.8277.
- [3] L. Hewi and M. Shaleh, "Refleksi Hasil PISA (The Programme For International Student Assesment): Upaya Perbaikan Bertumpu Pada Pendidikan Anak Usia Dini)," *J. Golden Age*, vol. 4, no. 01, pp. 30–41, 2020, doi: 10.29408/jga.v4i01.2018.
- [4] N. H. Fitriani, I. M. Sari, and W. Liliawati, "Literasi Sains Siswa SMP Kota Bandung Pada Tema Pencemaran Lingkungan," *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM*. pp. 381–386, 2016.
- [5] A. Toharudin, Uus., Hendrawati, Sri., Rustaman, *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora, 2011.
- [6] OECD, *PISA 2015 Draft Science Framework*. 2013.

- [7] A. Hobson, "The Surprising Effectiveness of College Scientific Literacy Courses," *Phys. Teach.*, vol. 46, no. 7, pp. 404–406, 2008, doi: 10.1119/1.2981285.
- [8] Y. Yuliati, "Literasi Sains Dalam Pembelajaran Ipa," *J. Cakrawala Pendas*, vol. 3, no. 2, pp. 21–28, 2017, doi: 10.31949/jcp.v3i2.592.
- [9] N. Hendracipta, "Menumbukan Sikap Ilmiah Siswa Sekolah Dasar Melalui Pembelajaran IPA Berbasis Inkuiri," *JPSD*, vol. 2, pp. 109–116, 2016.
- [10] W. Oviana, "Pemahaman Hakekat Sains dan Aplikasinya dalam Proses Pembelajaran Sains," in *Journal of Chemical Information and Modeling*, 2015, pp. 485–490.
- [11] M. K. Arief and S. Utari, "Implementation of Levels of Inquiry on Science Learning To Improve Junior High School Student'S Scientific Literacy," *Indones. J. Phys. Educ.*, vol. 11, no. 2, pp. 117–125, 2015, doi: 10.15294/jpfi.v11i2.4233.
- [12] H. Harosid, "Kurikulum 2013 Revisi 2017," *Tersedia di https://Scribd. com. Diakses pada tanggal*, 2018, [Online]. Available: http://www.academia.edu/download/57483723/GAMBARAN_UMUM_K13_REVISI_2017.pdf.
- [13] Permendikbud Nomor 81A Tahun 2013 tentang Implementasi kurikulum.
- [14] Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah,
- [15] OECD, *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. 2019.
- [16] S. A. Garza, "Communications in Information Literacy," *Inf. Lit. Instr.*, vol. 8, no. 1, pp. 7–22, 2014, doi: 10.1533/9781780632841.
- [17] R. Safytri, *Penerapan Model Pembelajaran Flipped Classroom Berbantu Whattsapp Group Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Pembelajaran Jarak JAUH (PJJ0)*. (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia), 2020.
- [18] U. Yousufi, "An Integrative Review of Flipped Classroom Model," *Am. J. Educ. Res.*, vol. 8, no. 2, pp. 90–97, 2020, doi: 10.12691/education-8-2-4.
- [19] S. Suharno, "Penggunaan Model Pembelajaran Flipped Classroom Untuk Pembelajaran Daring Sosiologi Di Masa Pandemi Covid-19 Kelas X.Ips Sma Negeri 1 Juwana Kab. Pati Tahun 2020," *IJTIMAIYA J. Soc. Sci. Teach.*, vol. 4, no. 2, p. 120, 2020, doi: 10.21043/ji.v4i2.8571.
- [20] A. V. Pinontoan, K. F., Walean, M., & Lengkong, "Pembelajaran Daring Menggunakan E-modul pada Flliped Classroom Statistika untuk Meningkatkan Kemampuan Bernalar dan Intensi Berwirausaha," *JINOTEP (Jurnal Inov. Teknol. Pembelajaran) Kaji.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–10, 2021, doi: 10.17977/um031v8i12021p001.
- [21] Y. Pujilestari, "Dampak Positif Pembelajaran Online Dalam Sistem Pendidikan Indonesia Pasca Pandemi Covid-19," *Adalah*, vol. 4, no. 1, pp. 49–56, 2020, [Online]. Available: <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/adalah/article/view/15394/7199>.
- [22] S. Singh and A. Arya, "A Hybrid Flipped Classroom Approach for Online Teaching of Biochemistry in Developing Countries During Covid-19 Crisis," *Biochem. Mol. Biol. Educ.*, vol. 48, no. 5, pp. 502–503, 2020, doi: 10.1002/bmb.21418.
- [23] S. Fajar, N., & Putri, "Pengaruh Penerapan Service Learning Berbasis Flipped Classroom Terhadap Kesadaran Metakognitif dan Literasi Sains," *BIOEDUSAINS J. Pendidik. Biol. Dan Sains*, vol. 3, pp. 75–84, 2020, doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.31539/bioedusains.v3i2.1584>.
- [24] W. Susanti, A. Supena, and U. Cahyana, "Effect of Flipped Classroom Models and Creative Thinking of Science Literation Students," *J. Nonform. Educ.*, vol. 6, no. 1, pp. 51–60, 2020, doi: 10.15294/jne.v6i1.23936.
- [25] B. A. Firdausy and Z. K. Prasetyo, "Improving Scientific Literacy Through an Interactive E-book: A Literature Review," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1440, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1440/1/012080.
- [26] A. Hidayat, A. Suyatna, and W. Suana, "Pengembangan Buku Elektronik Interaktif Pada Materi Fisika Kuantum Kelas Xii Sma," *J. Pendidik. Fis.*, vol. 05, no. 02, pp. 87–101, 2017.
- [27] G. Clarisa, A. Danawan, M. Muslim, and A. F. C. Wijaya, "Penerapan Flipped Classroom dalam Konteks ESD untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Membangun Sustainability Awareness Siswa," *J. Nat. Sci. Integr.*, vol. 3, no. 1, p. 13, 2020, doi: 10.24014/jnsi.v3i1.8953.

- [28] H. Ahyar et al., *Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. 2020.
- [29] J. W. Creswell, *Educational Research: Planning, Conducting and Evaluating Quantitative and Qualitative Research, Fourth Edition.*, 4th ed. Boston: Pearson, 2012.
- [30] M. Chandra, *Penggunaan Website Dalam Model Perubahan Konseptual Dengan Setting Kooperatif Problem Solving Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA Pada Materi Teori Kinetik Gas. (Tesis)*. Bandung: Program Studi Pendidikan Fisika Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia., 2014.
- [31] W. Lati, S. Supasorn, and V. Promarak, "Enhancement of Learning Achievement and Integrated Science Process Skills Using Science Inquiry Learning Activities of Chemical Reaction Rates," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 46, pp. 4471–4475, 2012, doi: 10.1016/j.sbspro.2012.06.279.
- [32] R. R. Hake, "Analyzing change/gain scores," 1999, doi: 10.24036/ekj.v1.i1.a10.
- [33] F. Yulietri, Mulyoto, and L. A. S, "Model Flipped Classroom Dan Discovery Learning," *Teknodika*, vol. 13, no. 2, pp. 5–17, 2015.
- [34] A. Djamarah, S. B., & Zain, *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta, 2006.
- [35] U. P. I. Setiawan, R., Permana, P., & Deutschabteilung, *Pengantar statistik*. Bandung, 2005.
- [36] Y. Janatin, A. Hamid, R. Wahyu, and Y. Putra, "Upaya peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa SMP dengan menggunakan pembelajaran model flipped classroom," *Semin. Nas. Mat. dan Pendidik. Mat. UIN Raden Intan Lampung*, vol. 2, no. 1, pp. 125–139, 2019.