

Penerapan *e-book* berbasis *socio-scientific issues* dalam meningkatkan kemandirian belajar pada materi sistem sirkulasi darah

Reza Kharisma Siswi Laksono^{1)*}, Heru Nurcahyo²⁾, Yuni Wibowo³⁾

^{1, 2, 3} Magsiter Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta, Jl. Colombo No. 1 Sleman, Yogyakarta, Indonesia.

rezakharisma.2020@student.uny.ac.id^{1)*}; h.nurcahyo@uny.ac.id²⁾; yuni_wibowo@uny.ac.id³⁾

*Penulis Koresponden

ABSTRAK

Kemandirian belajar merupakan aspek penting siswa untuk belajar tanpa didampingi guru (belajar di luar kelas). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas *e-book* berbasis *socio-scientific issues* (SSI) dalam meningkatkan kemandirian belajar siswa pada materi sistem sirkulasi darah. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif, dengan *nonequivalent control group design*. Sampel dalam penelitian ini adalah dua kelas XI di salah satu SMA di Yogyakarta, masing-masing kelas berjumlah 33 siswa. Instrumen yang digunakan berupa lembar angket kemandirian belajar, dengan mengacu pada 5 aspek kemandirian belajar. Uji hipotesis dilakukan dengan bantuan SPSS dengan menggunakan uji *Mann Whitney U* dan *n-gain score*. Hasil uji *Mann-Whitney U* menunjukkan terdapat perbedaan nilai rata-rata kemandirian belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, rata-rata *gain score* kemandirian belajar peserta didik pada kelas eksperimen sebesar 0,64 yang termasuk dalam kategori sedang. Sedangkan rata-rata pada kelas kontrol 0,27 masuk kategori rendah. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan media *e-book* berbasis SSI efektif dalam meningkatkan kemandirian belajar peserta didik pada materi sistem sirkulasi darah.

Kata Kunci: *E-Book*; Kemandirian Belajar; Sistem Sirkulasi Darah; *Socio-Scientific Issues*.

ABSTRACT

Independent learning is an important aspect for students to learn without being accompanied by a teacher (learning outside the classroom). The purpose of this study was to determine the effectiveness of e-books based on socio-scientific issues (SSI) in increasing students' learning independence on the material of the blood circulation system. The research method used is a quantitative method, with a nonequivalent control group design. The sample in this study were two class XI in one high school in Yogyakarta, each class amounted to 33 students. The instrument used is a learning independence questionnaire, with reference to 5 aspects of learning independence. Hypothesis testing was carried out with the help of SPSS using the Mann Whitney U test. In addition, data analysis techniques were also carried out using the n-gain score. The results of hypothesis testing regarding learning independence using the Mann-Whitney U test showed that there was a significant difference in the average value of learning independence between the experimental class and the control class. Then, the average gain score for students' learning independence in the experimental class was 0.64 which was included in the medium category. While the average in the control class is 0.27 in the low category. It can be concluded that the use of SSI-based e-book media is effective in increasing students' learning independence on the material of the blood circulation system.

Keywords: *E-Book*; *Independent Learning*; *Blood Circulation System*; *Socio-Scientific Issues*.

diunggah: 10/06/2022, direvisi: 05/04/2023, diterima: 05/11/2023, dipublikasi: 05/31/2023

Copyright (c) 2023 Laksono et al

This is an open access article under the CC-BY license



Cara sitasi: Laksono, R. K. S., Nurcahyo, H., & Wibowo, Y. (2023). Penerapan e-book berbasis socio-scientific issues dalam meningkatkan kemandirian belajar pada materi sistem sirkulasi darah. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 9(1). 58-69. <https://doi.org/10.22219/jinop.v9i1.22843>

PENDAHULUAN

Kemandirian belajar merupakan aspek penting siswa untuk belajar tanpa didampingi guru atau dalam hal ini belajar di luar kelas (Budi, 2018; Rahmawati & Setyaningsih, 2021; Rifky, 2020). Siswa diharapkan mampu untuk belajar sendiri di mana saja dan kapan saja. Kemandirian belajar merupakan dorongan yang hadir dalam diri sendiri untuk belajar secara aktif, yang bertujuan untuk menguasai suatu kompetensi agar dapat mengatasi dan menemukan solusi dari suatu permasalahan (Sobri & Moerdiyanto, 2014).

Kemandirian belajar menjadi salah satu faktor internal yang mempengaruhi keberhasilan belajar peserta didik (Effendi et al., 2018; Puspitasari & Sutriyono, 2018). Kemandirian belajar mempunyai pengaruh positif yang signifikan dan mempunyai kontribusi terhadap prestasi belajar siswa (Afni, 2017). Sama halnya seperti penelitian Agnedella dan Agustyaningrum (2021) juga yang menunjukkan bahwa kemandirian berpengaruh positif terhadap hasil belajar peserta didik. Selain itu, hasil belajar kognitif peserta didik pada pelajaran biologi dipengaruhi oleh kemandirian belajar peserta didik tersebut, yaitu sebesar 33,5% (Rijal & Bachtiar, 2015).

Kemandirian belajar siswa tidak lepas dari peran guru. Guru dapat menjadi fasilitator pembelajaran yang baik dengan memberikan media pembelajaran (Rumidjan et al., 2017). Media pembelajaran dapat digunakan untuk menunjang proses belajar peserta didik baik di dalam sekolah maupun di luar sekolah. Penggunaan media dalam proses pembelajaran dapat menarik perhatian peserta didik dan membantu mereka dalam belajar sehingga akan lebih memahami apa yang dipelajari serta pembelajaran menjadi bermakna (Hakim & Windayana, 2016; Setyowati et al., 2020).

Hasil observasi yang dilakukan di salah satu SMA di Yogyakarta, menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik telah memiliki *smartphone* yang notabene bisa dimanfaatkan dan digunakan untuk kegiatan positif, misalnya, belajar mandiri. Keunggulan dari *smartphone* adalah mudah digunakan di mana saja tanpa harus bergantung dengan guru. Berdasarkan keunggulan *smartphone*, maka dapat digunakan buku elektronik atau *e-book* yang dapat digunakan pada *smartphone*.

Keunggulan dari *e-book* adalah mudah digunakan dimana saja, terdapat video pembelajaran, *link* menuju suatu *website*, serta mengandung materi yang ringkas dan menarik. Keunggulan lain dari *e-book* menurut Yunita dan Hamdi (2019) adalah: (1) secara fisik ukurannya kecil karena format digital yang tidak memakan banyak ruang data pada *smartphone*, (2) mudah untuk dibawa kemana saja, (3) tidak akan hancur dimakan usia seperti buku cetak pada umumnya karena format *e-book* yaitu digital, (4) kemudahan dalam mengakses, (5) mudah untuk didistribusikan secara luas, dan (6) mendukung gerakan penghijauan karena tidak memakai kertas yang terbuat dari kayu pohon. Perbedaan media *e-book* daripada

modul yang telah ada di sekolah yaitu selain dapat digunakan untuk belajar mandiri seperti modul, juga dapat digunakan guru ketika proses pembelajaran di dalam kelas. Keunggulan tersebut dapat digunakan untuk membantu dalam kemandirian belajar peserta didik, di mana peserta didik dapat inisiatif untuk belajar di luar sekolah dan tampilan yang menarik peserta didik untuk belajar (Aftiani et al., 2021; Alperi, 2020).

Selain itu, *e-book* yang digunakan berbasis pendekatan *Socio-Scientific Issues* (SSI). Menurut Badeo dan Duque (2022) SSI adalah suatu isu atau permasalahan saintifik kemudian digabungkan dengan sosial yang dapat membantu peserta didik untuk berpikir secara rasional dan objektif untuk mencapai pemilihan keputusan yang tepat. SSI memiliki tujuan untuk menstimulasi perkembangan intelektual, moral dan etika, serta kesadaran perihal hubungan antara sains dengan kehidupan social (Rohmawati et al., 2018; Badeo & Duque., 2022). Konteks sains dalam pembelajaran dapat dibangun secara mandiri oleh peserta didik dengan mempertimbangkan faktor norma dan nilai sosial yang dapat mendorong keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran sains, dalam hal ini adalah biologi, sehingga pemahaman konsep dan keterampilan sosial peserta didik meningkat dan lebih bermakna (Firdaus dkk, 2023).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa SSI dalam bidang biologi sangat berpengaruh terhadap kemandirian siswa untuk memahami konteks dan pemikiran dalam materi yang disajikan, contohnya yang terjadi di salah satu SMA di Kudus menggunakan *e-book* untuk belajar materi biodiversitas secara mandiri. Kemampuan siswa dalam menerima materi tergolong dalam kategori menengah. Konten *e-book* berbasis SSI masih sulit dipahami dikarenakan minimnya gambar yang tersedia (Rohmah dkk.,2022). Selain materi biodiversitas, penelitian sebelumnya menurut Annisa dan Subiantoro (2023) siswa SMA mengalami peningkatan kemandirian belajar dengan tingkat pemahaman kategori baik hingga sangat baik, terutama dalam pembelajaran Biologi dalam materi organ tubuh. Siswa mampu memahami isi materi dikarenakan *e-book* berbasis SSI memiliki ilustrasi dan penjelasan yang detail. Hal ini tentunya terdapat kesenjangan antar *e-book* dilihat dari nilai *n-gain score*. Faktor penyebab kurangnya nilai bisa disebabkan oleh bervariasinya penyajian dan konten *e-book* sehingga dihipotesiskan dapat terjadi pada materi Biologi lainnya (Muttaqien, 2017; Novita et al., 2018; Tandi & Limbong, 2021).

Perkembangan sistem Pendidikan terutama dalam bidang biologi dapat dikembangkan berbasis SSI. Namun, masih terdapat kesenjangan antara pemberian materi Biologi yang telah diteliti sebelumnya. Materi biologi belum keseluruhan dievaluasi untuk keberhasilan dalam meningkatkan kemandirian dalam proses belajar, salah satunya seperti topik sirkulasi darah. Oleh karena itu, *e-book* berbasis SSI pada materi sistem sirkulasi darah diharapkan dapat digunakan oleh peserta didik pada gawai masing-masing untuk menunjang proses pembelajaran. Aspek kebaharuan dari media ini adalah penggunaan pendekatan SSI, dimana selama ini guru hanya menggunakan pendekatan 5M ketika pembelajaran di sekolah. Harapannya pendekatan SSI ini dapat meningkatkan kemandirian belajar peserta didik. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas *e-book* berbasis SSI dalam meningkatkan kemandirian belajar siswa pada materi sistem sirkulasi darah.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif, dengan *nonequivalent control group design*, seperti pada Tabel 1.

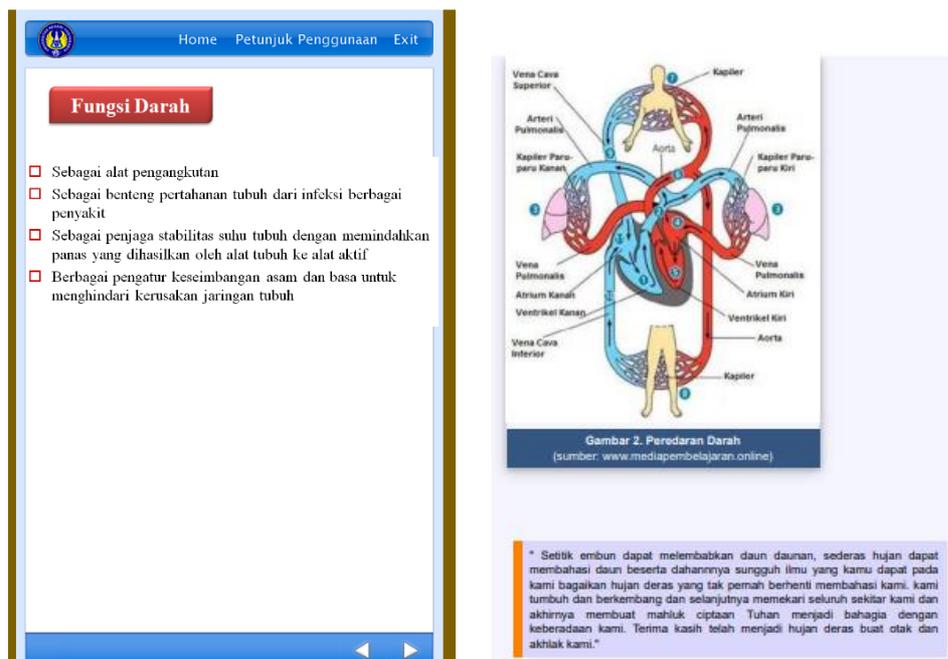
Tabel 1. Nonequivalent Control Group Design

Kelas	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Eksperimen	Q1	X1	Q2
Kontrol	Q3	X2	Q4

Keterangan:

- Q1 : *Pre-test* pada kelas eksperimen sebelum diberi perlakuan
- Q2 : *Post-test* pada kelas eksperimen setelah diberi perlakuan
- Q3 : *Pre-test* pada kelas kontrol sebelum diberi perlakuan
- Q4 : *Post-test* pada kelas kontrol setelah diberi perlakuan
- X1 : Perlakuan dengan menggunakan media *e-book* dalam pembelajaran
- X2 : Perlakuan menggunakan media *Powerpoint* dalam pembelajaran

Kelas eksperimen diberi perlakuan berupa media *e-book* berbasis SSI pada materi sistem sirkulasi darah. Adapun contoh dari *e-book* yang digunakan ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Materi Sistem Sirkulasi Darah

Sampel dalam penelitian ini adalah dua kelas XI di salah satu SMA di Yogyakarta, yaitu kelas XI MIPA 1 sebagai kelas kontrol dan XI MIPA 2 sebagai kelas eksperimen. Masing-masing kelas berjumlah 33 siswa. Kelas XI MIPA 2 berdasarkan nilai biologi, lebih baik daripada XI MIPA 1. Peneliti menggunakan XI MIPA 2 sebagai kelas eksperimen karena berdasarkan guru yang mengampu biologi, kelas XI MIPA 2 lebih mudah dikontrol ketika pembelajaran serta lebih

mudah dalam menerima berbagai macam pendekatan yang berbeda dengan dibuktikan nilai biologi lebih baik daripada kelas lainnya.

Instrumen yang digunakan untuk mengetahui tingkat kemandirian peserta didik berupa lembar angket kemandirian belajar. Menurut Wulandari (2022) indikator SSI harus mencakup beberapa syarat diantaranya materi bersifat ilmiah, memiliki kandungan informasi dan dipublikasikan. Aspek yang ditinjau pada kemandirian belajar peserta didik mengacu pada 5 aspek kemandirian yaitu aspek inisiatif diri, disiplin diri, bertanggung jawab pada diri sendiri, tidak tergantung pada orang lain, dan percaya pada kemampuan diri sendiri. Setiap aspek terdiri dari beberapa point indikator diantaranya untuk inisiatif diri terdiri dari keaktifan tanya jawab dan partisipasi belajar. Aspek disiplin terdiri dari ketepatan waktu dalam penyelesaian tugas. Aspek bertanggung jawab pada dirinya sendiri dengan melihat proses belajar dalam mengerjakan tugas / PR. Aspek tidak tergantung pada orang lain dengan melihat cara siswa untuk tidak mencontek. Aspek percaya pada kemampuan diri sendiri dengan mampu berusaha untuk memecahkan masalah. Angket kemandirian yang digunakan adalah skala Likert dengan empat pilihan jawaban yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS).

Uji hipotesis dilakukan dengan bantuan SPSS dengan menggunakan uji *Mann Whitney U*. Uji *Mann Whitney U* merupakan uji dimana data yang ada tidak terdistribusi normal setelah uji prasyarat. Uji ini nantinya digunakan peneliti untuk mengukur variabel kemandirian belajar peserta didik karena asumsi data dari variabel tersebut tidak terdistribusi normal. Hal ini disebabkan data dari kemandirian belajar dengan angket skala Likert yang artinya data ordinal. Hipotesis yang belaku pada penelitian ini yaitu:

H₀: Tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata kemandirian belajar yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen yang menggunakan media *e-book* berbasis SSI

H_a: Terdapat perbedaan nilai rata-rata kemandirian belajar yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen yang menggunakan media *e-book* berbasis SSI

Selain itu, teknik analisis data juga dilakukan dengan menggunakan *n-gain score*. Nilai *gain score* dapat menggambarkan seberapa besar peningkatan kemandirian belajar peserta didik setelah menggunakan media *e-book* dalam penelitian ini. Rumus *n-gain score* ternormalisasi dapat dilihat sebagai berikut (1).

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}} \quad (1)$$

Dari hasil perhitungan pada nilai *gain score* tersebut selanjutnya diinterpretasikan kedalam nilai (g) pada Tabel 2.

Tabel 2. Interpretasi Gain Score

Nilai (g)	Klasifikasi
$g < 0.3$	Rendah
$0.3 > g > 0.7$	Sedang
$g > 0.7$	Tinggi

(Hestiana & Rosana, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, *e-book* berbasis SSI yang digunakan sebagai bahan ajar mengadopsi tradisi atau kebiasaan masyarakat, yaitu bekam dimana kebiasaan bekam ini sangat terkait dengan sistem sirkulasi darah. Bahan ajar ini berisi materi mengenai bekam, prosedur bekam, pandangan masyarakat mengenai bekam, hubungan bekam dengan sistem sirkulasi darah, serta materi tentang sistem dan organ dalam sirkulasi darah. Bahan ajar berbasis SSI ini juga menggunakan isu sosial dilematis berkaitan dengan sains yang memuat gambar, materi, dan aktivitas belajar yang dapat membuat suasana belajar siswa menjadi lebih menarik. Sebagai akibatnya, siswa dapat mengembangkan kemampuannya dalam menghubungkan permasalahan di lingkungan dengan materi dan pembelajaran biologi. Indikator-indikator yang dikembangkan dalam bahan ajar ini mendukung pengembangan ketrampilan yang dibutuhkan di abad 21. Chotijah dan Suparman (2017) menyatakan bahwa pada abad 21, kewaspadaan dan kemantapan guru dalam mempersiapkan pembelajaran sangat dibutuhkan. Lebih lanjut, Fikria dan Prodjosantoso (2021) mengungkapkan bahwa perencanaan perangkat berupa bahan ajar sangat penting untuk keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran.

Bahan ajar ini dikembangkan dengan desain *research and development* (R & D) dengan menggunakan prosedur ADDIE. Tahap pengembangan menyajikan hasil validasi terhadap aspek media dan materi/konten. Hasil validasi terhadap aspek media disajikan pada [Tabel 3](#).

Tabel 3. Hasil Penilaian Ahli Media

No	Kriteria Penilaian	Hasil Penilaian	Kategori
1	Kesesuaian Materi	100% Baik	Layak
2	Penyajian	69% Baik; 31% Kurang Baik	Layak
3	Bahasa	33% Sangat Baik; 67% Baik	Layak
4	Tampilan	94% Sangat Baik; 6% Baik	Layak

[Tabel 3](#) menunjukkan bahwa aspek media yang melekat pada bahan ajar *e-book* berbasis SSI bermuatan materi sistem sirkulasi darah sudah valid dan layak untuk digunakan. Sementara itu, hasil validasi terhadap aspek materi/konten disajikan pada [Tabel 4](#).

Tabel 4. Hasil Penilaian Ahli Materi/Konten

No	Kriteria Penilaian	Hasil Penilaian	Kategori
1	Kesesuaian Materi	60% Sangat Baik; 40% Baik	Layak
2	Penyajian	75% Sangat Baik; 25% Baik	Layak
3	Bahasa	83% Sangat Baik; 17% Baik	Layak
4	Tampilan	67% Sangat Baik; 33% Baik	Layak

[Tabel 4](#) menunjukkan bahwa dari aspek konten/materi, bahan ajar *e-book* berbasis SSI bermuatan materi sistem sirkulasi darah sudah valid dan layak untuk digunakan. Bahan ajar berupa *e-book* berbasis SSI bermuatan materi sistem sirkulasi darah yang sudah valid dan layak digunakan dalam implementasi pembelajaran biologi. Uji coba skala luas dilakukan pada siswa SMA dengan menerapkan kelas eksperimen dan kontrol. Secara rinci, kelas eksperimen menerapkan pembelajaran biologi yang berbantuan *e-book* berbasis SSI, sedangkan kelas kontrol menerapkan pembelajaran bilologi tanpa bantuan *e-book*

berbasis SSI. Sebelum diberikan *e-book*, siswa pada kelas eksperimen dan kontrol diberikan soal pretest. Selanjutnya, siswa melakukan pembelajaran pengayaan dengan menggunakan *e-book* tersebut. Setelah proses intervensi, siswa pada kedua kelas tersebut diberikan soal *post-test*. Respon dan tanggapan siswa juga dikumpulkan setelah menggunakan *e-book* saat pembelajaran pengayaan. Tahap implementasi ini bertujuan untuk melihat dampak dari penggunaan *e-book* berbasis SSI pada materi sistem sirkulasi darah pada kemandirian belajar siswa.

Skor rata-rata kelas eksperimen pada *pre-test* atau sebelum pembelajaran yaitu 8,3 kemudian meningkat menjadi 9,8 setelah pembelajaran atau *post-test*. Skor rata-rata kelas kontrol sebelum pembelajaran adalah 5,99 lalu meningkat menjadi 6,8 setelah pembelajaran. Skor terendah pada kelas eksperimen sebelum pembelajaran adalah 6,25 sedangkan setelah pembelajaran menjadi 9,63 (Tabel 5). Menurut Suryaningsih (2017) menyatakan SSI mampu meningkatkan skor dalam pembelajaran Biologi di SMAN Tangerang melalui animasi, gambar dan ilustrasi. Ada perbedaan sebelum dan sesudah pemberian materi berbasis SSI terhadap siswa. Pada kelas control, nilai terendah sebelum pembelajaran adalah 4, sedangkan sesudah pembelajaran adalah 5. Skor tertinggi pada kelas eksperimen sebelum pembelajaran sebesar 9,38 lalu menjadi 10 setelah dilakukan pembelajaran. Kelas kontrol nilai tertinggi 7 yang kemudian setelah pembelajaran nilai tertinggi adalah 9. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan Skor rata-rata kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol (Tabel 5). Menurut Azizah dkk (2022) pembelajaran menggunakan SSI meningkatkan skor dalam pembelajaran secara mandiri sebesar 20% pada siswa SMP dan SMA di Pekanbaru.

Keterbaruan dari penelitian ini yaitu menggunakan *e-book* berbasis SSI untuk mengenalkan media pembelajaran kepada siswa-siswi di SMA. Hal yang berbeda adalah belum adanya penelitian sebelumnya mengenai bidang Biologi terutama materi sistem peredaran darah. Penelitian sebelumnya mengutarakan menurut Diana (2022) materi pembelajaran berbasis Biologi yang diterapkan di SMA menggunakan *e-modul*, dimana memiliki kelemahan dikarenakan informasi yang lebih singkat. Inovasi keterbaruan dengan menggunakan *e-book* berbasis SSI digunakan sebagai wadah yang lebih informatif untuk memenuhi kebutuhan kemandirian belajar siswa. Menurut Pramana dan Dewi (2014) kemandirian belajar dengan SSI menggunakan *mobile learning* masih kurang dikembangkan, *e-book* dapat menjadi solusi untuk keterbaruan informasi belajar untuk siswa agar lebih mandiri untuk belajar.

Tabel 5. Deskripsi Statistik Skor Hasil Kemandirian Belajar

Nilai	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Jumlah Sampel	33	33	33	33
Rata-rata	8,3	9,8	5,99	6,8
Nilai Min	6,25	9,63	4	5
Nilai Maks	9,38	10	7	9

Keterangan: Min dan max merupakan skor hasil kemandirian belajar

Selain itu, dilakukan uji hipotesis menggunakan *Mann-Whitney U Test* karena data menggunakan skala ordinal sehingga data dianggap tidak berdistribusi normal. Uji hipotesis digunakan untuk mengetahui efektivitas media *e-book*

berbasis SSI yang digunakan untuk meningkatkan kemandirian belajar peserta didik. Uji hipotesis dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS versi 27. Adapun hasil uji hipotesis mengenai kemandirian belajar dengan menggunakan uji *Mann-Whitney U* memiliki nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* <0,001 yang artinya hipotesis alternatif (H_a) diterima (Tabel 6). Hal ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata kemandirian belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Menurut Siska et al. (2020) pendekatan ilmiah terhadap bidang sains memiliki pengaruh secara nyata, dilihat dari nilai signifikansi sebesar 0,23-0,42. Penelitian sebelumnya menunjukkan siswa di SMA Cirebon mampu lebih kritis dari pada sebelumnya karena adanya basis SSI pada mata pelajaran.

Tabel 6. Uji Mann-Whitney U Kemandirian Belajar Peserta Didik

Uji	Pretest	Posttest	Kemandirian
<i>Mann-Whitney U</i>	14.500	11.500	179.500
Wilcoxon W	575.500	572.500	740.500
Z	-6.804	- 6.853	- 4.682
<i>Asymp. Sig (2-tailed)</i>	<.001	<.001	<.001

Nilai rata-rata *gain score* kemandirian belajar peserta didik pada kelas eksperimen sebesar 0,64 yang termasuk dalam kategori sedang. Sedangkan rata-rata pada kelas kontrol 0,27 masuk kategori rendah. Jadi, terdapat perbedaan nilai kemandirian belajar peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol terhadap materi sistem aliran darah. Kesimpulan yang didapatkan adalah penggunaan media *e-book* berbasis SSI dapat meningkatkan kemandirian belajar peserta didik kelas XI pada materi sistem sirkulasi darah (Tabel 7). Hal ini lebih rendah dari penelitian sebelumnya yang dilakukan di SMA Yogyakarta, dimana menurut Arizen dan Suhartini (2020) pembelajaran SSI pada siswa dengan *e-book* meningkatkan nilai *n gain score* sebesar 0,75 (tinggi). Materi yang diberikan sejalan dengan fungsi yang diberikan menurut Aftiani et al. (2021) serta Pramana dan Dewi (2014) yang menyatakan bahwa media *e-book* efektif dalam meningkatkan kemandirian belajar siswa. Selain itu, terdapat animasi dan video dalam *e-book* untuk membantu pemahaman peserta didik terhadap materi yang bersifat konsep abstrak (Jannah & Atmojo, 2022; Sabtaningrum et al., 2020; Wijayanti, 2018). Pemilihan setiap unsur warna dalam *layout e-book* baik warna, *font*, materi, animasi, video, serta komposisi tata letaknya mempertimbangkan aspek kelayakan estetika serta fungsional agar memberi kemudahan bagi peserta didik dalam menggunakannya sebagai media baca (Martha et al., 2018).

Tabel 7. Penghitungan Normalized Gain Score Kemandirian Belajar

Nilai	Eksperimen		Kontrol	
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Nilai Terendah	6,25	8	4,38	5
Nilai Tertinggi	9,38	10	7,25	8,5
Rata-rata Nilai	8,27	9,36	6	7,1
Rata-rata <i>Gain Score</i>	0,64		0,27	
Kategori <i>Gain Score</i>	Sedang		Rendah	

Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa terdapat *n-gain score* pada perbedaan pemberian pelajaran Biologi di SMAN Jember terhadap siswa

dengan kategori pemberian materi. Nilai *n-gain score* akan meningkat dari kategori sedang hingga tinggi. Hal ini dikarenakan adanya pengembangan literasi anak terhadap sains (Thurrodliyah dkk, 2020; Lestari, 2021). Pemberian materi sirkulasi darah dalam bidang biologi tergolong sulit untuk disampaikan jika hanya menggunakan bahasa verbal, namun dengan adanya pembelajaran berbasis SSI peserta didik dibantu oleh indra pengelihatan dan pendengaran. Pembelajaran biologi yang tidak terlihat secara langsung seperti darah, bakteri, gen dan lain sebagainya diperlukan ruang dan fasilitas lebih untuk mendapatkan informasi lebih baik, sebagai contoh siswa diberikan *e-book* dan video pembelajaran untuk meningkatkan kemandirian dalam belajar. Dua fasilitas tersebut mengutamakan peran indra pengelihatan (visual gambar) dan suara dari cuplikan video (Wahdan et al., 2017; Wilsa et al., 2017).

SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah ada beda antara perlakuan eksperimen yang menggunakan *e-book* berbasis SSI dibandingkan dengan kontrol. Kemandirian siswa mengalami peningkatan terhadap skor di sekolahnya terhadap materi sirkulasi darah. Kemandirian belajar kelas XI mengalami peningkatan dilihat dari nilai *n-gain score* yang tergolong kategori sedang dibandingkan dengan kontrol tergolong rendah. Kemandirian belajar pada setiap siswa berbeda-beda dipengaruhi oleh faktor fasilitas dari materi yang disajikan. Saran untuk penelitian berikutnya adalah penggunaan *e-book* berbasis SSI untuk materi sirkulasi darah didistribusikan ke sekolah lainnya agar dapat meningkatkan kemandirian belajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Afni, N. F. L. (2017). *Pengaruh kecerdasan emosional dan kemandirian belajar terhadap prestasi belajar mata pelajaran IPS siswa kelas VIII di MTs Negeri Malang*. Dissertasi Doktor. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim
- Aftiani, R. Y., Khairinal, K., & Suratno, S. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran *E-book* Berbasis Flip Pdf Professional Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Dan Minat Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 2(1), 458-470. <https://doi.org/10.38035/jmpis.v2i1.583>
- Agnedella, S., & Agustyaningrum, N. (2021). Hubungan Antara Iklim Kelas Dan Kemandirian Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Pena Edukasi*, 8(1), 7-14. ISSN 2549-4694
- Alperi, M. (2020). Peran Bahan Ajar Digital Sigil Dalam Mempersiapkan Kemandirian Belajar Peserta Didik. *Jurnal Teknodik*, 23(2), 99-100. <https://doi.org/10.32550/teknodik.v0i1.479>
- Annisa, D. N., & Subiantoro, A. W. (2023). Developing a mobile augmented reality for facilitating socio-scientific issue-based biology learning. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 16(1), 66-81. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.29429>
- Arizen, A., & Suhartini, S. (2020). Mobile learning student worksheet based on socio-scientific-issues: Enhancing students' scientific literacy skills in biology. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 6(1), 15-24. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v6i1.11196>

- Azizah, H. P., Ilhami, A., & Hafiza, N. (2022). Pengembangan E-Modul IPA SMP Berbasis Socio Scientific Issues (SSI): Systematic Review. *Jurnal pendidikan Indonesia: Teori, Penelitian, dan Inovasi*, 2(4), 36-43
- Badeo, J. M., & Duque, D. A. (2022). The Effect of Socio-Scientific Issues (SSI) in Teaching Science: A Meta-Analysis Study. *Journal of Technology and Science Education*, 12(2), 291-302.
- Budi, S. S. (2018). Upaya Meningkatkan Kemandirian Belajar Prakarya dan Kewirausahaan dengan Metode Pemberian Tugas (Resitasi) di Kelas XIIK MAN Wates I Kabupaten Kulon Progo. *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, 9(1), 51-62. [https://doi.org/10.21927/literasi.2018.9\(1\).51-62](https://doi.org/10.21927/literasi.2018.9(1).51-62)
- Chotijah, H.Y. & Suparman. (2017). Analisis kebutuhan pengembangan buku panduan guru implementasi lesson study pada pembelajaran matematika sekolah dasar. *The 5th Urecol Proceeding* (pp.920-925). Yogyakarta: UAD.
- Diana, P. Z. 2022. Desain Pengembangan E-Modul Pembelajaran Teks Debat di SMA Kelas X. *Jurnal Nusantara Raya*, 1(2), 87–92. <https://doi.org/10.24090/jnr.v1i2.6685>
- Effendi, E., Mursilah, M., & Mujiono, M. (2018). Korelasi Tingkat Perhatian Orang Tua dan Kemandirian Belajar dengan Prestasi Belajar Siswa. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 10(1), 131. <https://doi.org/10.30599/jti.v10i1.131>
- Fikria, U. R. A., & Prodjosantoso, A. K. (2021). Teaching tools based on socio-scientific issues on acid-base topic for chemistry learning at high school: A needs analysis. In *6th International Seminar on Science Education (ISSE 2020)* (pp. 289-295). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210326.041>
- Firdaus, L., Masiah, M., Ibrohim, I., & Lestari, S. R. (2023). Identification of Informal Reasoning Patterns of Biology Prospective Teachers Based on Socio-scientific Issues. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: e-Saintika*, 7(1), 75-87. <https://doi.org/10.36312/esaintika.v7i1.979>
- Hakim, A. R., & Windayana, H. (2016). Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SD. *EduHumaniora | Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, 4(2): 1-13. <https://doi.org/10.17509/eh.v4i2.2827>
- Hestiana, H., & Rosana, D. (2020). The Effect of problem based learning based sosio-scientific issues on scientific literacy and problem-solving skills of junior high school students. *Journal of Science Education Research*, 4(1), 15-21. <https://doi.org/10.21831/jser.v4i1.34234>
- Jannah, D. R. N., & Atmojo, I. R. W. (2022). Media Digital dalam Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Abad 21 pada Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(1). 1064-1067, <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.2124>
- Lestari, D. (2021). *Pengembangan Modul Berbasis Socio Scientific Issues (SSI) Terintegrasi Nilai–Nilai Keislaman Pada Materi Pencemaran Lingkungan*. Repository IAIN Bengkulu. Bengkulu
- Martha, Z. D., Adi, E. P., & Soepriyanto, Y. (2018). E-book berbasis mobile learning. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 1(2)., 109-114

- Muttaqien, F. (2017). Penggunaan Media Audio-Visual dan Aktivitas Belajar dalam Meningkatkan Hasil Belajar Vocabulary Siswa pada Mata Pelajaran Bahasa Inggris Kelas X. *Jurnal Wawasan Ilmiah*, 8(1), 25-41.
- Novita, R., Prahmana, R. C. I., Fajri, N., & Putra, M. (2018). Penyebab kesulitan belajar geometri dimensi tiga. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(1), 18, <https://doi.org/10.21831/jrpm.v5i1.16836>
- Pramana, W. D., & Dewi, N. R. (2014). Pengembangan *E-book* Ipa Terpadu Tema Suhu Dan Pengukuran Untuk Menumbuhkan Kemandirian Belajar Siswa. *USEJ - Unnes Science Education Journal*, 3(3), 602-608. <https://doi.org/10.15294/USEJ.V3I3.4267>
- Puspitasari, H. M., & Sutriyono. (2018). Hubungan Kemandirian Belajar dan Kedisiplinan belajar Terhadap Prestasi Belajar Matematika. *Jurnal Mitra Pendidikan*, 2(1), 1007-1020
- Rahmawati, L. E., & Setyaningsih, V. I. (2021). Kemandirian belajar siswa dalam pembelajaran daring mata pelajaran bahasa Indonesia. *KEMBARA: Jurnal Keilmuan Bahasa, Sastra, Dan Pengajarannya*, 7(2), 353–365. <https://ejournal.umm.ac.id/index.php/kembara/article/view/16326>
- Rifky, R. (2020). Strategi Guru dalam Menumbuhkan Kemandirian Belajar Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2(1), 86-92. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v2i1.95>
- Rijal, S., & Bachtiar, S. (2015). Hubungan antara Sikap, Kemandirian Belajar, dan Gaya Belajar dengan Hasil Belajar Kognitif Siswa. *Jurnal Bioedukatika*, 3(2), 15-20. <https://doi.org/10.26555/bioedukatika.v3i2.4149>
- Rohmah, S. N., Iswari, R. S., & Saptono, S. (2022). The Developing of Biodiversity Teaching Materials Based on Socio Scientific Issues to Improve Students' Science Literacy. *Journal of Innovative Science Education*, 11(2), 177-186. <https://doi.org/10.15294/JISE.V10I1.51531>
- Rohmawati, E., Widodo, W., & Agustini, R. (2018). Membangun Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Berkonteks Socio-Scientific Issues Berbantuan Media Weblog. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 3(1), 8-14. <https://doi.org/10.26740/jppipa.v3n1.p8-14>
- Rumidjan, Sumanto, Sukanti, & Sugiharti, S. (2017). Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Bagi Guru Sekolah Dasar. *Abdimas Pedagogi*, 1(1), 77-81. <http://doi.org/10.17977/um050v1i1p%25p>
- Sabtaningrum, F. E., Wiyokusumo, I., & Leksono, I. P. (2020). *E-book* Tematik Terpadu Berbasis Multikultural Dalam Kegiatan SFH (School from Home). *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(2), 153-162. <https://doi.org/10.23887/jisd.v4i2.24796>
- Setyowati, E., Hidayati, I. S., & Hermawan, T. (2020). Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Pemahaman Konsep Dalam Pembelajaran Matematika Di Mts Darul Ulum Muhammadiyah Galur. *Intersections*, 5(2), 27-37. <https://doi.org/10.47200/intersections.v5i2.553>
- Siska, S., Triani, W., Yunita, Y., Maryuningsih, Y., & Ubaidillah, M. (2020). Penerapan pembelajaran berbasis socio scientific issues untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 8(1), 22-32. <https://doi.org/10.23971/eds.v8i1.1490>

- Sobri, M., & Moerdiyanto, M. (2014). Pengaruh Kedisiplinan dan Kemandirian Belajar terhadap Hasil Belajar Ekonomi Madrasah Aliyah di Kecamatan Praya. *Harmoni Sosial: Jurnal Pendidikan IPS*, 1(1), 43-56. <https://doi.org/10.21831/hsjpi.v1i1.2427>
- Suryaningsih, E. (2017). Pengaruh media animasi dan simulasi serta kemandirian belajar terhadap hasil belajar biologi siswa SMAN 25 Kabupaten Tangerang. *Jurnal Pendidikan*, 18(1), 1-15. <https://doi.org/10.33830/jp.v18i1.277.2017>
- Tandi, M., & Limbong, M. (2021). Evaluasi Hasil Belajar Siswa Sma Kristen Barana' Pada Pembelajaran Tatap Muka Di Masa New Normal. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 10(1), 13-20. <https://doi.org/10.33541/jmp.v10i1.3262>
- Thurrodliyah, N. I., Prihatin, J., & Novenda, I. L. (2020). the development of brain-based learning model based on socio-scientific issues (Bbl-Ssi) for Biology Learning in Senior High School. *ScienceEdu: Jurnal Pendidikan IPA*, 3(1), 32-42. <https://doi.org/10.19184/se.v3i1.17697>
- Wahdan, A. W., Mulyani, S., & Suwarsi, E. R. (2017). Problem Based Learning Berbasis Socio-Scientific Issue untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Siswa. *Journal of Innovative Science Education*, 6(1), 130-137. <https://doi.org/10.15294/JISE.V6I1.17072>
- Wijayanti, M. (2018). *Pengembangan E-book IPA Fisika Berbasis Program Sigil Peserta Didik SMPN 23 Simbang Kabupaten Maros*. Seminar Nasional Fisika. Kabupaten Maros.
- Wilsa, A. W., Sutikno, S., Indriyanti, D. R., & Jaja, J. (2023). Bibliometric Analysis: Augmented Reality Research Trends in Indonesia in Biology Learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(4), 1937-1947. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i4.2562>
- Wulandari, A. (2022). Pengembangan Kemandirian Belajar Fisika Dengan Pendekatan Socioscientific Issue: A Socioscientific Issue Approach To The Development Of Independent Physics Learning. *Jurnal Jaringan Penelitian Pengembangan Penerapan Inovasi Pendidikan (Jarlitbang)*, 8(2), 191–200. <https://doi.org/10.59344/jarlitbang.v8i2.27>
- Yunita, R. A., & Hamdi, H. (2019). Analisis Kemandirian Belajar Siswa sebagai Dasar Pengembangan Buku Elektronik (*e-book*) Fisika Terintegrasi Edupark. *Jurnal penelitian pembelajaran fisika*, 5(2), 172-179. <https://doi.org/10.24036/jppf.v5i2.107441>