

## **PENGEMBANGAN MODUL *FLIPBOOK DIGITAL* BERBASIS STEM MATERI SISTEM PENCERNAAN MANUSIA UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS**

**Afinda Abdi Wildana<sup>1\*</sup>, Pramudya Dwi Aristya<sup>2</sup>, Aris Singgih Budiarto<sup>3</sup>**

<sup>1, 2, 3</sup> Program Studi Pendidikan IPA FKIP Universitas Jember, Jawa Timur, Indonesia

\*Corresponding Author: [afindaabdiwildana@gmail.com](mailto:afindaabdiwildana@gmail.com)

**DOI: 10.24929/lensa.v13i1.294**

Received: 12 April 2023

Revised: 1 Mei 2023

Accepted: 2 Mei 2023

### **ABSTRAK**

**Pengembangan Modul Flipbook Digital Berbasis STEM Materi Sistem Pencernaan Manusia untuk Meningkatkan Literasi Sains.** Modul dalam bentuk *flipbook digital* didefinisikan sebagai media ajar guna mempermudah materi dan pembelajaran mandiri dengan media elektronik. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul *flipbook digital* berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) yang valid, praktis, dan efektif. Penelitian pengembangan (*R&D*) ini menerapkan model ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate*). Untuk saat ini, belum ada penelitian mengembangkan modul yang berfokus meningkatkan kemampuan literasi sains dengan pendekatan STEM. Instrumen pengumpulan data yang digunakan yaitu lembar validasi, observasi keterlaksanaan pembelajaran, tes, dan angket respon siswa. Hasil kevalidan produk adalah 88,37% dikriteriakan sangat valid. Hasil kepraktisan pembelajaran adalah 91,9% dikriteriakan sangat baik. Hasil keefektifan nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* dengan uji *N-gain* adalah 0,64 dikriteriakan sedang. Hasil skor angket respon siswa adalah 82,34% menunjukkan sangat positif. Berdasarkan hasil tersebut, disimpulkan bahwa modul *flipbook digital* yang dikembangkan dikatakan layak digunakan pada materi sistem pencernaan manusia untuk meningkatkan literasi sains siswa SMP.

**Kata kunci:** *Flipbook Digital*, Literasi Sains, Pencernaan Manusia, STEM

### **ABSTRACT**

**Development of STEM-Based Module in the Form of Digital Flipbook on Human Digestive System Material to Improve Science Literacy.** Module in the form of digital flipbook is defined as teaching media to facilitate material and independent learning with electronic media. This study aim was to produce digital flipbook module based on *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) that valid, practical and effective. This development research (*R&D*) applied the ADDIE model (*Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate*). There has been no research to develop modules that focus on improving scientific literacy skills with a STEM approach. The data collection instruments used validation sheets, observation of the implementation of learning, tests, and student response questionnaires. The result of product validity was 88.37% which categorized as very valid. The result of the practicality of learning was 91.9% which categorized as very good. The result of the effectiveness of the average *pre-test* and *post-test* with the *N-gain* test was 0.64 considered moderate. The result of the student response questionnaire score was 82.34% indicated very positive. Based on these results, it was concluded that the digital flipbook module developed was said to be suitable for use in human digestive system material to increase scientific literacy of junior high school students.

**Keywords:** *Digital Flipbook*, Science Literacy, Human Digestion, STEM

## PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan ilmu pengetahuan rasional yang menerapkan metode ilmiah dan objektif meliputi alam semesta beserta segala isinya. Pada hakikatnya, IPA dibangun atas dasar produk ilmiah, proses ilmiah dan sikap ilmiah (Lestari, 2018). Literasi sains ialah suatu kemampuan dalam menggunakan pengetahuan sains untuk mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan guna memahami alam dan perubahannya melalui aktivitas manusia (Yulianti, 2017). Siswa yang memiliki pengetahuan dalam penerapan memecahkan permasalahan serta paham akan fakta ilmiah yang menghubungkan sains, teknologi dan masyarakat, disebut siswa berliterasi sains (Pratiwi, dkk, 2019). Perlunya literasi sains yang diterapkan memberikan manfaat kepada siswa menjadi melek sains (*science literacy*). Menurut Nofiana & Julianto, 2018, berkat literasi sains siswa juga menjadi lebih berpotensi dan terampil dalam memasuki era zaman yang maju.

Menurut PISA, literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan dalam menggunakan pengetahuan sains untuk mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan guna memahami alam dan perubahannya oleh aktivitas manusia (Narut & Supardi, 2019). Literasi sains memiliki aspek penting. *Programme for International Student Assessment (PISA)* awalnya mengidentifikasi tiga aspek besar, di antaranya proses IPA, konten IPA, dan konteks aplikasi IPA (OECD, 2018). Dalam perkembangannya, kemudian PISA menambahkan aspek sikap dan menetapkan empat dimensi besar, yakni menjadi proses IPA, pengetahuan atau konten IPA, konteks aplikasi IPA, dan sikap ilmiah, di mana keempat-empatnya saling berhubungan.

Pembelajaran IPA layaknya memuat sebuah inovasi yang menyuplai siswa untuk mengembangkan sesuatu yang bermanfaat. Literasi sains harus dilatihkan kepada siswa. Septiani dan Rustaman, 2017, menyebutkan bahwa dalam memahami hakikat sains, keterampilan ilmiah harus dilatih serta lebih meningkatkan kepedulian terhadap alam. Dengan demikian, perlu adanya cara pembelajaran dengan konsep literasi sains untuk menyiapkan siswa yang melek sains, teknologi, berpikir kritis, kreatif, dan bersikap ilmiah (Fuadi, dkk, 2020). Akan tetapi, Pertiwi dkk, 2018, mengatakan bahwa masih sedikit siswa di Indonesia yang menyadari pentingnya literasi sains khususnya tingkatan SMP. Literasi sains dapat terlaksana dengan baik karena ditunjang oleh pemilihan media pembelajaran yang tepat (Andaresta dan Rachmadiarti, 2021).

Permasalahan yang terjadi dalam praktik pembelajaran IPA masa kini juga terletak pada minimnya pemanfaatan teknologi dalam sebuah pembelajaran (Miladanta & Muharam, 2021). Hal ini mengakibatkan peserta didik merasa jenuh serta motivasi belajar menjadi berkurang. Pemanfaatan teknologi yang digunakan dalam pembelajaran IPA dapat menciptakan suasana di dalam kelas menjadi lebih inovatif dan menarik (Anjarsari, dkk, 2020). Berdasarkan fenomena tersebut, Saputra & Anwar, 2019, berpendapat bahwa perlu ditingkatkan dalam pemanfaatan teknologi penunjang pembelajaran. Modul dalam bentuk *flipbook digital* sebagai pengganti buku teks yang bisa diakses melalui *smarthphone* dapat dimanfaatkan untuk media pembelajaran. Untuk saat ini, belum ada penelitian yang mengembangkan modul berbasis STEM dalam bentuk *flipbook digital* berfokus pada meningkatkan literasi sains. Belum ada penelitian yang menghubungkan pendekatan STEM dengan kemampuan literasi sains siswa SMP. Menurut Sudjana & Rivai, 2013, karakteristik dalam penulisan modul ialah memuat uraian materi pembelajaran secara lengkap, berisi rangkaian kegiatan belajar yang dirancang secara sistematis, adanya tujuan pembelajaran, serta bagian pendahuluan seperti kata pengantar, kompetensi inti, dan kompetensi dasar. Dalam penerapannya, kemampuan literasi sains penting ditingkatkan karena untuk membantu siswa dalam memahami konsep sains.

Pendekatan STEM digunakan untuk tercapainya pembelajaran di bidang sains (Ainun, dkk, 2021). Pemilihan materi sistem pencernaan manusia diterapkan dengan pendekatan STEM karena berdasarkan kajian materinya berisi cakupan pengetahuan sains yang sangat mendukung dalam pembelajaran abad ke-21. Penerapan STEM dari sisi sains (*science*), materi ini akan membahas tentang sistem organ pencernaan dan gangguannya yang termasuk pengetahuan faktual; proses jalannya pencernaan yang mencakup pengetahuan konseptual; uji nutrisi bahan makanan termasuk pengetahuan prosedural; serta gangguan dan upaya pencegahan sistem pencernaan manusia termasuk pengetahuan metakognitif. Dari sisi teknologi (*technology*) dan *engineering*, materi ini akan membahas tentang teknologi pengolahan pangan sedangkan dari sisi matematika (*mathematics*) akan ada perhitungan rumus kalori nutrisi bahan pangan.

Berdasarkan deskripsi permasalahan sebelumnya maka diperlukan inovasi baru yaitu pengembangan modul berbasis STEM dalam bentuk *flipbook digital* yang memiliki potensi meningkatkan kemampuan literasi sains siswa SMP pada materi sistem pencernaan manusia, sehingga untuk membuktikan pernyataan tersebut maka perlu diujikan dalam suatu susunan penelitian. Dengan demikian, penelitian ini diberi judul "Pengembangan Modul Berbasis STEM dalam Bentuk *Flipbook Digital* pada Materi Sistem Pencernaan Manusia untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMP". Tujuan adanya penelitian ini untuk mengembangkan suatu produk kemudian dilakukan uji kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan sehingga dapat diterapkan dalam pembejaran untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa SMP.

## METODE

### Model Penelitian

Penelitian pengembangan modul berbasis STEM dalam bentuk *flipbook digital* untuk meningkatkan literasi sains siswa SMP menggunakan model ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate*) dengan tahapan sebagai berikut: (1) analisis situasi siswa dan sekolah agar mengetahui proses pembelajaran; (2) pembuatan desain dan uraian materi untuk produk yang akan dibuat lalu penyusunan modul berbasis STEM dalam bentuk *flipbook digital*; (3) tahap pengembangan produk yang akan divalidasi; (4) tahap implementasi produk modul berbasis STEM dalam *flipbook digital* ini diujicobakan pada siswa kelas VIII F sebanyak 32 orang di SMPN 6 Jember; (5) tahap akhir yakni untuk evaluasi produk apakah sudah sesuai dengan tujuan pengembangan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yakni lembar validasi guna mengukur kevalidan dan mendapat saran dari penilaian validator, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran berfungsi guna memperoleh hasil kepraktisan dari tingkat keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan produk yang telah dikembangkan, angket respon siswa setelah menggunakan produk, serta *pre-test* dan *post-test* ini digunakan agar mengetahui efektifitas modul *flipbook digital* yang dikembangkan.

### Analisis Data

Nilai dari validator melalui lembar validasi nantinya akan dihitung rata-ratanya pada setiap aspek dengan menggunakan rumus validitas menurut Akbar, 2016, adalah sebagai berikut.

$$V = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

Keterangan:

V = presentase validasi

TSe = total skor empirik yang dicapai (berdasarkan penilaian ahli)

TSh = total skor yang diharapkan

Berikut adalah kriteria validitas menurut Akbar, 2016.

**Tabel 1.** Kriteria validitas

| No | Presentase Pencapaian Nilai | Kriteria Validitas |
|----|-----------------------------|--------------------|
| 1  | 85%-100%                    | Sangat Valid       |
| 2  | 75%-84%                     | Valid              |
| 3  | 50% 74%                     | Kurang Valid       |
| 4  | 25%-49%                     | Tidak Valid        |

Data kepraktisan diperoleh dari lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran untuk mengetahui kepraktisan modul berbasis STEM dalam bentuk *flipbook digital* sebagai media pembelajaran. Lembar observasi ini diberikan pada saat proes pembelajaran berlangsung karena ada kaitannya antara produk atau media yang digunakan dengan RPP. Rumus presentase hasil respon siswa menurut Nurhusain, 2021, sebagai berikut.

$$\text{Presentase keterlaksanaan \% (p)} = \frac{\sum x}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

p = presentase keterlaksanaan

$\sum x$  = jumlah skor yang diperoleh

n = jumlah skor maksimal

Hasil perhitungan dari presentase keterlaksanaan pembelajaran akan dicocokkan dengan kriteria keterlaksanaan pembelajaran berdasarkan Nurhusain, 2021, pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kriteria keterlaksanaan

| No | Presentase Keterlaksanaan (%) | Kriteria      |
|----|-------------------------------|---------------|
| 1  | 85%-100%                      | Sangat Baik   |
| 2  | 70%-84%                       | Baik          |
| 3  | 55%-69%                       | Cukup         |
| 4  | 39%-54%                       | Kurang        |
| 5  | 25%-39%                       | Sangat Kurang |

Uji keefektifan didapatkan dari respon siswa pada lembar angket respon siswa terhadap modul berbasis STEM dalam bentuk *flipbook digital* yang diberikan kepada siswa setelah proses belajar berakhir. Rumus perhitungan presentase respon siswa oleh Nurhusain, 2021, sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- P = Presentase respon siswa  
f = Jumlah skor yang diperoleh  
N = Jumlah skor maksimal

Hasil perhitungan dari presentase respon siswa dicocokkan dengan Tabel 3 kriteria respon siswa berdasarkan Nurhusain, 2021, adalah sebagai berikut.

**Tabel 3.** Kriteria respon siswa

| No | Presentase Respon (%) | Kriteria       |
|----|-----------------------|----------------|
| 1  | 77,50% - 100%         | Sangat positif |
| 2  | 65,00% - 75,00%       | Positif        |
| 3  | 52,50% - 62,50%       | Sedang         |
| 4  | 40,00% - 50,00%       | Kurang         |
| 5  | 25,00% - 37,50%       | Sangat kurang  |

Selain itu, untuk mengukur keefektifan kemampuan literasi sains menggunakan *pre-test* dan *post-test*. Perhitungan hasil tes literasi sains menggunakan rumus *N-gain* (Hake, 1998).

$$\langle g \rangle = \frac{S_f - S_i}{100 - S_i}$$

Keterangan:

- $\langle g \rangle$  = rerata skor *N-gain*  
 $S_f$  = skor *post-test*  
 $S_i$  = skor *pre-test*

Hasil perhitungan dari *N-gain* tersebut ditinjau dari kriteria *N-gain* pada Tabel 4 (Hake, 1998).

**Tabel 4.** Skala kriteria skor rata-rata *N-gain*

| No | <i>N-gain</i>      | Kriteria Skor |
|----|--------------------|---------------|
| 1  | $g \geq 0,7$       | Tinggi        |
| 2  | $0,3 \leq g < 0,7$ | Sedang        |
| 3  | $g < 0,3$          | Rendah        |

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengembangan ini yakni modul berbasis STEM dalam bentuk *flipbook digital* untuk meningkatkan literasi sains siswa SMP dengan model *ADDIE*. Tahapan pertama ialah analisis (*analyze*). Siswa tertarik untuk belajar apabila sumber belajar yang digunakan banyak mengandung gambar yang mempermudah pemahaman materi bagi siswa. Guru IPA di sekolah belum pernah menerapkan STEM dalam kegiatan pembelajaran berarti kurangnya pemanfaatan teknologi yang dikaitkan dengan konsep IPA. Seluruh siswa SMP Negeri 6 Jember

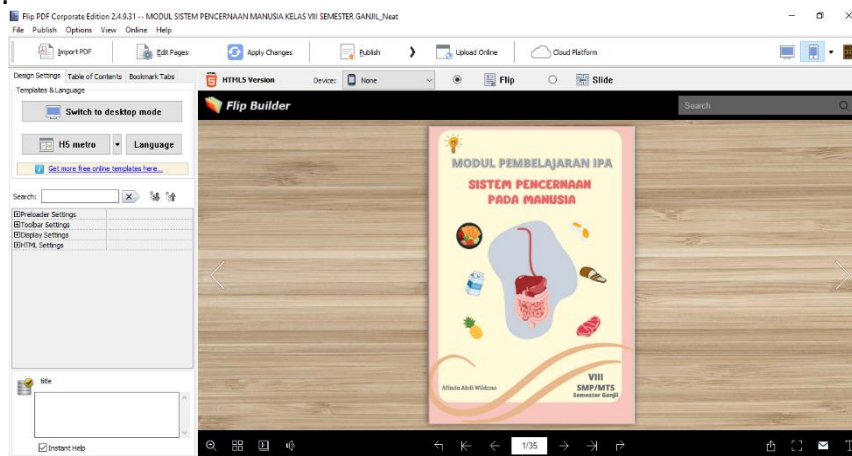
khususnya kelas VIII F sudah memiliki *smartphone* sehingga dapat mempermudah peneliti dalam menerapkan modul dalam bentuk *flipbook digital*.

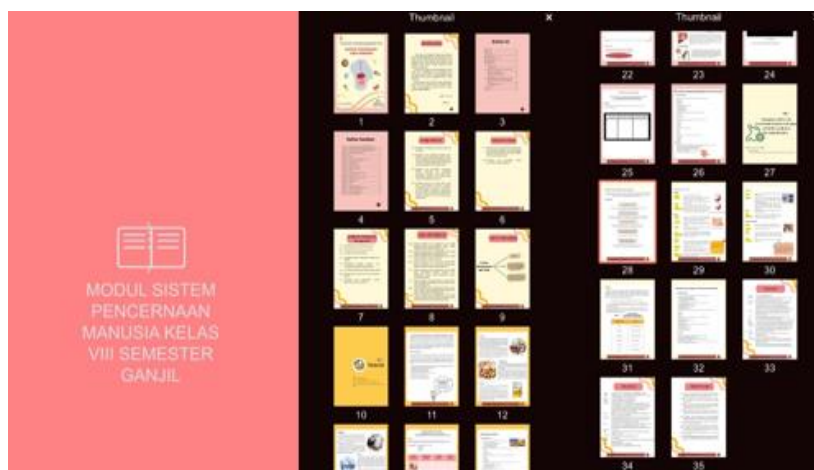
Tahapan kedua adalah tahap perancangan (*design*). Pada tahap ini peneliti melakukan perancangan produk pengembangan modul berbasis STEM dalam bentuk *flipbook digital* materi sistem pencernaan manusia agar menghasilkan produk yang valid, praktis, dan efektif. Dalam prosesnya, *canva* dipilih sebagai aplikasi untuk mendesain modul. Sedangkan perangkat lunak pendukung pengembangan untuk mengubah modul menjadi *flipbook digital* adalah *Flip Pdf Corporate*. Dengan menggunakan *software* ini modul yang telah dirancang akan difungsikan secara digital atau virtual ketika membuka halaman.



Gambar 1. Tampilan materi pada modul

Tahap ketiga ialah pengembangan (*develop*), modul yang telah disusun secara baik dan benar akan tersimpan dengan format PDF. Kemudian, file tersebut diunggah pada aplikasi *flip pdf cooperate* dan akan mendapatkan link untuk dapat mengakses modul *flipbook digital* seperti pada Gambar 2.





**Gambar 2.** Tampilan ketika membuka flipbook digital

Tahap keempat ialah implementasi (*implement*) yang mana produk akan diuji coba pada kegiatan pembelajaran. Subyek untuk melakukan uji pengembangan adalah siswa kelas VIII F SMP Negeri 6 Jember sebanyak 32 siswa. Data keterlaksanaan pembelajaran digunakan sebagai hasil uji pengembangan oleh observer yang menilai selama pembelajaran berlangsung. Tahap kelima ialah evaluasi (*evaluate*). Pada tahap ini digunakan untuk evaluasi modul berbasis STEM dalam bentuk *flipbook digital* apakah sudah sesuai dengan tujuan pengembangan yaitu meningkatkan kemampuan literasi sains dengan pendekatan STEM. Tahapan ini adalah tahapan terakhir dalam pengembangan modul berbasis STEM dalam bentuk *flipbook digital*.

### 1. Kevalidan modul berbasis STEM dalam bentuk *flipbook digital* untuk meningkatkan literasi sains

Hasil validasi pada produk modul *flipbook digital* pada materi sistem pencernaan manusia untuk meningkatkan literasi sains siswa SMP disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil penilaian validator terhadap modul berbasis STEM dalam bentuk *flipbook digital*

| Aspek Penilaian                               | Skor Validitas (%) |             |             | %      | Kriteria     |
|---|--------------------|-------------|-------------|--------|--------------|
|   | Validator 1        | Validator 2 | Validator 3 |        |              |
| Validitas Isi                                 |                    |             |             |        |              |
| Kebutuhan                                     | 100%               | 100%        | 100%        | 100%   | Sangat Valid |
| Keterbaharuan                                 | 100%               | 91,66%      | 83,33%      | 91,66% | Sangat Valid |
| Validitas Konstruk                            |                    |             |             |        |              |
| Cakupan Materi                                | 75%                | 83,33%      | 100%        | 86,11% | Sangat Valid |
| Keakuratan Materi                             | 87,50%             | 75%         | 87,50%      | 83,33% | Valid        |
| Kemutakhiran Materi                           | 100%               | 87,50%      | 87,50%      | 91,66% | Sangat Valid |
| Fungsi Materi Dalam Konten Media Pembelajaran | 75%                | 75%         | 75%         | 75%    | Valid        |
| Kelayakan Kegrafikan                          | 100%               | 93,75%      | 100%        | 97,92% | Sangat Valid |
| Desain Isi Modul                              | 100%               | 87,50%      | 100%        | 95,83% | Sangat Valid |
| Teknik Penyajian                              | 100%               | 75%         | 100%        | 91,66% | Sangat Valid |
| Pendukung Penyajian                           | 100%               | 93,75%      | 100%        | 97,92% | Sangat Valid |
| Penyajian Pembelajaran Kontekstual            | 75%                | 90%         | 85%         | 83,33% | Valid        |
| Bahasa  | 100%               | 75%         | 75%         | 83,33% | Valid        |
| Aspek Literasi Sains                          | 85,71%             | 75%         | 87,50%      | 82,74% | Valid        |
| Rata-rata keseluruhan                         | 90,10%             | 84,38%      | 90,63%      | 88,37% | Sangat Valid |

Hasil analisis perhitungan validasi modul *flipbook digital* pada Tabel 5 dari ketiga validator sebesar 88,37% menunjukkan sangat valid dapat disimpulkan bahwa produk valid digunakan. Hal tersebut karena modul *flipbook digital* sudah memenuhi kelayakan pada validitas isi dan validitas konstruk. Pada validitas isi aspek kebutuhan yang bermakna kesesuaian antara K13 dengan kemampuan literasi sains ketiga validator memberikan nilai sangat valid. Pada aspek keterbaharuan pengembangan produk dalam meningkatkan kemampuan literasi sains dapat

dikatakan sangat valid. Hasil validasi pada aspek materi ialah sangat valid sehingga dapat diartikan bahwa materi yang disajikan pada modul *flipbook digital* sudah memenuhi komponen yang dibutuhkan dan layak digunakan pada saat pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pendapat Laili, dkk, 2019, mengatakan bahwa materi yang disajikan di dalam *e-modul* harus sistematis dan runtut agar saat pembelajaran di kelas ataupun mandiri siswa merasa mudah.

Hasil validasi pada aspek kelayakan kegrafikan ialah sangat valid sehingga produk ini dapat menimbulkan rasa tertarik dan senang pada siswa sehingga akan termotivasi untuk belajar. Hal ini sesuai dengan pendapat mengatakan bahwa modul ternasuk salah satu bahan ajar yang dapat menunjang proses belajar mandiri, maka harus disajikan secara sistematis (Kususa, dkk, 2017). Hasil validasi pada aspek desain isi modul ialah sangat valid. Hal ini sesuai dengan pendapat Diana dan Denik, 2021, bahwa *e-modul* harus mempunyai sifat yang menarik dan interaktif dengan pembacanya.

Pada aspek penyajian yakni konsistensi sistematika penyajian dalam subbab termasuk dalam kriteria sangat sangat valid. Pada aspek pendukung penyajian meliputi soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar, kata pengantar, glosarium, dan daftar pustaka. Dapat diartikan bahwa modul *flipbook digital* sudah dikatakan layak dan penyajiannya yang dibuat sudah tepat sejalan dengan analisis Purwoko, dkk, 2020, bahwa bahan ajar yang menarik dan mudah sangat dibutuhkan siswa dalam belajar. Pendapat Laili, dkk, 2019, juga menguraikan bahwa *e-modul* patut berisikan latihan soal guna mempermudah siswa dalam mempelajari materi. Modul dalam bentuk *flipbook digital* ini merupakan sebuah produk yang disusun secara elektronik yang memiliki manfaat sebagai media pembelajaran aktif dan interaktif sehingga memudahkan pendidik dalam proses pembelajaran (Solikin, 2018).

Pada aspek bahasa terdiri atas ketepatan struktur dan keefektifan kalimat serta pemahaman terhadap pesan atau informasi dalam modul *flipbook digital*. Hasil validasinya ialah valid dengan demikian diartikan penggunaan bahasa sudah interaktif dan sepadan dengan jenjang pendidikan yang akan diajarkan. Hal ini sependapat dengan Wulansari dkk, 2018, bahwa *e-modul* yang disusun menggunakan bahasa yang sederhana sesuai dengan jenjang pendidikan yang akan diajarkan agar mudah dipahami. Pada aspek literasi sains terdiri atas konten IPA, proses IPA, konteks IPA, dan sikap. Hasil validasi aspek literasi sains termasuk dalam kriteria valid. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang terkandung dalam modul *flipbook digital* memenuhi indikator literasi sains.

## 2. Kepraktisan modul berbasis STEM dalam bentuk *flipbook digital* untuk meningkatkan literasi sains

Data keterlaksanaan pembelajaran digunakan sebagai hasil uji pengembangan oleh observer yang menilai selama pembelajaran berlangsung. Adapun analisis yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Kepraktisan modul berbasis STEM dalam bentuk *flipbook digital*

| Aspek Penilaian  | Presentase keterlaksanaan pembelajaran pertemuan ke- |        |        | %      | Kriteria    |
|--|--|--------|--------|--------|-------------|
|  | 1  | 2      | 3      |        |             |
| Pendahuluan  | 95%  | 90%    | 95%    | 93,33% | Sangat Baik |
| Proses pembelajaran  | 75%  | 87,50% | 87,50% | 83,33% | Baik        |
| Penguasaan materi sesuai STEM menggunakan modul <i>flipbook digital</i>                  | 91,66%   | 83,33% | 91,66% | 88,88% | Sangat Baik |
| Sintaks Pembelajaran STEM  | 80%  | 90%    | 85%    | 85%    | Sangat Baik |
| Implementasi langkah-langkah pembelajaran STEM menggunakan modul <i>flipbook digital</i> | 83,33%   | 75%    | 91,66% | 83,33% | Baik        |
| Penutup  | 87,5%  | 100%   | 100%   | 95,83% | Sangat Baik |
| Rata-rata keseluruhan  | 86,25%   | 87,50% | 90%    | 87,92% | Sangat Baik |

Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis STEM dalam bentuk *flipbook digital* dinyatakan sangat baik dengan rata-rata presentase keterlaksanaan pembelajaran sebesar 86,25% pada pertemuan pertama, 87,50% pada pertemuan kedua dinyatakan sangat baik, dan pada pertemuan ketiga mendapat skor sebesar 90% dinyatakan dalam kriteria sangat baik. Maka, rata-rata keseluruhan

keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul berbasis STEM dalam bentuk *flipbook digital* sebesar 87,92% termasuk dalam kriteria sangat baik.

Kepraktisan dalam penelitian pengembangan ini dengan melihat keterlaksanaan menggunakan modul berbasis STEM dalam bentuk *flipbook digital* pada materi sistem pencernaan manusia dengan mengaitkan pembelajaran STEM. Kepraktisan pembelajaran dapat dikatakan berjalan apabila saat proses pembelajaran produk pengembangan digunakan terlaksana dengan baik (Syahiddah, dkk, 2021). Dilakukan observasi menilai keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan selama belajar tatap muka berlangsung. Hasil analisis perhitungan pada Tabel 6 berarti bahwa keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul *flipbook digital* dilaksanakan dalam tiga kali pertemuan pada kelas VIII F ialah sangat baik. Dengan demikian modul *flipbook digital* dianggap praktis. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan pada setiap pertemuan berpacu pada RPP. Pada kegiatan inti menerapkan implementasi langkah-langkah pembelajaran STEM, observer memberikan nilai sangat baik. Hal tersebut menunjukkan hasil baik selama pembelajaran menggunakan pendekatan STEM dan sesuai dengan pendapat Syarah dkk, 2021, bahwa pembelajaran STEM dikenal dengan pendekatan multi disiplin untuk pembelajaran, dimana konsep materi yang diajarkan akan disesuaikan kemudian digabungkan dengan kehidupan dalam dunia nyata.

### 3. Keefektifan modul berbasis STEM dalam bentuk *flipbook digital* untuk meningkatkan literasi sains

Hasil analisis data dari tes literasi sains siswa melalui *pre-test* dan *post-test* disajikan pada Tabel 7 di bawah ini:

**Tabel 7.** Hasil tes kemampuan literasi sains

| Rata-rata | Nilai<br><i>Pre-test</i> | Nilai<br><i>Post-test</i> | Selisih | <i>N-gain</i><br><g> | Kriteria |
|-----------|--------------------------|---------------------------|---------|----------------------|----------|
|           | 51,56                    | 82,81                     | 31,25   | <0,64>               | Sedang   |

Berdasarkan Tabel 7 adanya peningkatan kemampuan literasi sains siswa setelah menggunakan *modul flipbook digital* ditunjukkan dengan hasil perhitungan analisis *N-gain*. Hasil *pretest* diperoleh rata-rata nilai sebesar 51,56, namun setelah menggunakan modul *flipbook digital* nilai rata-rata *posttest* siswa meningkat menjadi 82,81. Nilai *N-gain* pada *pretest* dan *posttest* diperoleh sebesar 0,4 yakni sedang. Dengan demikian, dapat diketahui bahwa modul berbasis STEM dalam bentuk *flipbook digital* layak diterapkan sebagai bahan ajar pada materi sistem pencernaan manusia kelas VIII untuk meningkatkan literasi sains siswa SMP.

Selain menggunakan tes, keefektifan dilihat pula dari hasil respon siswa yang disajikan pada Tabel 8 berikut:

**Tabel 8.** Hasil respon siswa

| No | Indikator   | Presentase | Kriteria       |
|----|---|------------|----------------|
| 1  | Ketertarikan                                      | 81,77%     | Sangat Positif |
| 2  | Keakuratan Materi                                 | 77,08%     | Sangat Positif |
| 3  | Bahasa  | 87,24%     | Sangat Positif |
| 4  | Literasi sains sebagai batang tubuh               | 80,66%     | Sangat Positif |
| 5  | Literasi sains sebagai cara untuk menyelidiki     | 77,73%     | Sangat Positif |
| 6  | Literasi sains sebagai cara berfikir              | 89,58%     | Sangat Positif |
| 7  | Interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat | 82,29%     | Sangat Positif |
|    | Rata-rata respon siswa                            | 82,34%     | Sangat Positif |

Berdasarkan Tabel 8 hasilnya mendapat respon sangat positif. Hal demikian berarti bahwa dengan adanya konsep literasi sains yang dihubungkan dalam materi pada modul *flipbook digital*. Hal ini sependapat dengan Erniwati dkk, 2020, melalui literasi sains proses siswa yang terlibat saat menjawab suatu pertanyaan atau memecahkan permasalahan siswa dapat menjelaskan proses ilmiah, merancang eksperimen IPA, mengidentifikasi bukti, serta menuliskan kesimpulan. Berdasarkan hasil penelitian, implikasi yang diperoleh yakni meningkatkan kemampuan literasi sains siswa setelah menggunakan modul ini karena kemampuan tersebut penting untuk membantu siswa dalam memahami konsep sains terutama pada materi sistem pencernaan manusia.

## KESIMPULAN

Kevalidan modul berbasis STEM dalam bentuk *flipbook digital* pada materi sistem pencernaan manusia untuk meningkatkan literasi sains siswa SMP dari penilaian ketiga validator ialah sangat valid. Hasil kepraktisan dikriteriakan sangat baik sehingga produk disebut praktis untuk bahan ajar pada proses pembelajaran. Keefektifan modul dalam peningkatan kemampuan literasi sains yang terjadi dalam kriteria sedang sehingga dapat dinyatakan modul yang dikembangkan mampu meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Hasil respon siswa sangat positif, artinya mendapat respon baik dari siswa serta produk yang dikembangkan layak digunakan untuk kegiatan pembelajaran.

## SARAN

Bagi sekolah, produk yang dikembangkan ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran digital sesuai perkembangan zaman yang lebih kreatif dan disesuaikan pada kebutuhan siswa. Bagi guru, modul berbasis STEM dalam bentuk *flipbook digital* ini ditambahkan komponen lain agar lebih interaktif dapat digunakan dalam kegiatan mengajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Bagi peneliti lain diharapkan dapat digunakan sebagai referensi untuk melakukan penelitian lebih lanjut. Perlu adanya pengembangan modul *flipbook digital* pada materi IPA lainnya, sehingga tidak hanya untuk materi sistem pencernaan manusia saja.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ainun, D., Putra, P. D. A., & Budiarmo, A. S. (2021). Pengembangan Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Pokok Bahasan Alat-Alat Optik dalam Pembelajaran IPA di SMP. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika (JLPF)*, 2(2), 126- 132. <https://doi.org/10.30872/jlpf.v2i2.608>
- Akbar, S. (2016). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset.
- Andaresta, N., dan Rachmadiarti, F. (2021). Pengembangan E-Book Berbasis STEM pada Materi Ekosistem Untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Sains Siswa. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 10 (3), 635-646. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n3.p635-646>
- Anjarsari, E., Farisdianto, D. D., dan Asadullah, A. W. (2020). Pengembangan Media *Audiovisual Powtoon* Pada Pembelajaran Matematika Untuk Siswa Sekolah Dasar. *JMPM: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 5 (2), 40-50. <https://journal.unipdu.ac.id/index.php/jmpm/article/viewFile/2084/1146>
- Diana. P. Z dan W. Denik. (2021). Pengembangan E-Modul Mata Kuliah Pembelajaran Bahasa Indonesia. *Alinea: Jurnal Bahasa, Sastra, dan Pengajaran*, 10 (2), 153-160. <https://doi.org/10.35194/alinea.v10i2.1635>
- Erniwati, E., Istijarah, I., Tahang, L., Hunaidah, H., Mongkito, V. H. R., & Fayanto, S. (2020). KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA SMA DI KOTA KENDARI: DESKRIPSI & ANALYSIS. *Jurnal Kumbaran Fisika*, 3 (2), 99-108. <https://doi.org/10.33369/jkf.3.2.99-108>
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5 (2), 108-116. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.122>
- Hake, Richard. (1998). Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics - AMER J PHYS*. 66. 10.1119/1.18809.
- Kususa, S., Sudarti, S., & Aristya, P. (2017). PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS KONTEKSTUAL PADA MATERI ALAT-ALAT OPTIK DALAM PEMBELAJARAN DI KELAS X SMAN 3 LUMAJANG. *JURNAL PEMBELAJARAN FISIKA*, 6 (2), 158-165. doi:10.19184/jpf.v6i2.4960
- Laili, I., ., G., & ., U. (2019). Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3 (3), 306-315. <https://doi.org/10.23887/jipp.v3i3.21840>
- Lestari, Yeni. (2018). Penanaman Nilai Peduli Lingkungan dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. *Trihayu - Jurnal Pendidikan Ke-SD-an*, 4 (2), 332-337. 10.30738/trihayu.v4i2.2238.

- Miladanta, A. N., & Muharam, A. A. S. (2021). Efektivitas Pembelajaran Tatap Muka Berbasis Quizizz dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa MTs Darul Fikri Materi Gerak. *PROCEEDINGS UIN SUNAN GUNUNG DJATI BANDUNG*, 1 (27), 25–37. Retrieved from <https://proceedings.uinsgd.ac.id/index.php/proceedings/article/view/84>
- Narut, Y. F., & Supardi, K. (2019). Literasi sains peserta didik dalam pembelajaran IPA di Indonesia. *JIPD (Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar)*, 3(1), 61-69. <https://jurnal.unikastpaulus.ac.id/index.php/jipd/article/view/214>
- Nurhusain, M. dan A. Hadi. (2021). Desain Pembelajaran Statistika Terapan Berbasis Kasus Berkualitas Baik (Valid, Praktis, Dan Efektif) Untuk Mahasiswa Pendidikan Matematika. *Indonesian Journal Of Educational Science*, 3 (2), 105-119. <https://doi.org/10.31605/ijes.v3i2.951>
- Nofiana, M. dan Julianto, T. (2018). Upaya Peningkatan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Keunggulan Lokal. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 9 (1), 24-35. <https://doi.org/10.24042/biosf.v9i1.2876>
- OECD (2018), PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Pertiwi, U. D., Atanti, R. D., dan Ismawati, R. (2018). Pentingnya Literasi Sains Pada Pembelajaran IPA SMP Abad 21. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 1 (1), 24-29. <https://doi.org/10.31002/nse.v1i1.173>
- Pratiwi, S. N., Cari, C., dan Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA Abad 21 Dengan Literasi Sains Siswa. *JMPF - Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 9 (1), 34-42. <https://doi.org/10.20961/jmpf.v9i1.31612>
- Purwoko, R. Y., P. Nugraheni, dan S. Nadhilah. (2020). Analisis Kebutuhan Pengembangan E-Modul Berbasis Etnomatematika Produk Budaya Jawa. *Jurnal Mercumatika*, 5 (1), 1-8. <https://doi.org/10.26486/jm.v4i2.1165>
- Saputra, H. dan Anwar, C. R. (2019). Digital dan Pengantar Sinematografi: Buku Ajar Yang Bercerita. *Jurnal Komunikasi Universitas Garut: Hasil Pemikiran dan Penelitian*, 5 (1), 232-246. <http://dx.doi.org/10.10358/jk.v5i1.592>
- Septiani, Anggita & Rustaman, Nuryani. (2017). Implementation of Performance Assessment in STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Education to Detect Science Process Skill. *Journal of Physics: Conference Series*. 812. 012052. 10.1088/1742-6596/812/1/012052.
- Solikin, I. (2018). Implementasi E-Modul pada Program Studi Manajemen Informatika Universitas Bina Darma Berbasis Web Mobile. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 2 (2), 492-497. <https://doi.org/10.29207/resti.v2i2.393>
- Sudjana, N. dan Rivai, A. 2013. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Syahiddah, Syarah, D., Dwi Aristya Putra, P., & Supriadi, B. (2021). Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) pada Materi Bunyi di SMA/MA. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika (JLPF)*, 2 (1), 1 - 8. <https://doi.org/10.30872/jlpf.v2i1.438>
- Wulansari, E., Kantun, S., & Suharso, P. (2018). PENGEMBANGAN E-MODUL PEMBELAJARAN EKONOMI MATERI PASAR MODAL UNTUK SISWA KELAS XI IPS MAN 1 JEMBER TAHUN AJARAN 2016/2017. *JURNAL PENDIDIKAN EKONOMI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi Dan Ilmu Sosial*, 12 (1), 1-7. doi:10.19184/jpe.v12i1.6463
- Yulianti, N. (2015). Peningkatan Motivasi Belajar IPA Melalui Metode Demonstrasi di SMP Negeri 10 Probolinggo. *Jurnal Kebijakan Dan Pengembangan Pendidikan*, 3 (1). <https://doi.org/10.22219/jkpp.v3i1.2193>