

RESERARCH ARTICLE

PENGEMBANGAN *E-MODUL* BERBASIS *FLIPBOOK MAKER* PADA MATERI SISTEM
PERNAPASAN MANUSIA TERHADAP LITERASI SAINS
SISWA DI KELAS VIII SMP NEGERI 2 PONTIANAK

Fricilya Yunita

Universitas PGRI Pontianak

Post-el: friciliayunita250601@gmail.com

Abstrak	Info Artikel
<p><i>Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media e-modul berbasis Flipbook Maker pada materi sistem pernapasan manusia dan menganalisis pengaruhnya terhadap literasi sains siswa kelas VIII di SMP Negeri 2 Pontianak. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Research and Development (R&D) dengan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi lembar validasi dari ahli materi dan ahli media, angket respon siswa dan guru, serta soal evaluasi literasi sains. Hasil validasi menunjukkan bahwa e-modul sistem pernapasan manusia berbasis Flipbook Maker memiliki skor uji validitas materi sebesar 87,00% dan skor uji validitas media sebesar 89,00%. Implementasi e-modul dari guru dengan persentase 91,66% yang dinilai sangat baik, serta 94,5% siswa juga memberikan penilaian sangat baik. Selain itu, evaluasi literasi sains siswa menunjukkan rata-rata skor sebesar 86,52. Dengan demikian, pengembangan e-modul ini terbukti efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa, menjadikannya sebagai alternatif inovatif dalam pembelajaran sains di era digital.</i></p>	<p>Diajukan: 19-01-2025 Diterima: 25-04-2025 Diterbitkan : 25-4-2025</p>
<p>Abstract</p> <p><i>This research aims to develop Flipbook Maker-based e-module media on the human respiratory system and analyze its effect on the scientific literacy of class VIII students at SMP Negeri 2 Pontianak. The method used in this research is Research and Development (R&D) with the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) model. The instruments used in this research include validation sheets from material experts and media experts, student and teacher response questionnaires, as well as scientific literacy evaluation questions. The validation results show that the human respiratory system e-module based on Flipbook Maker has a material validity test score of 87.00% and a media validity test score of 89.00%. The teacher's implementation of the e-module with a percentage of 91.66% was rated as very good, and 94.5% of students also rated it as very good. Apart from that, the evaluation of students' scientific literacy showed an average score of 86.52. Thus, the development of this e-module has proven effective in increasing students' scientific literacy, making it an innovative alternative for learning science in the digital era.</i></p>	<p>Kata kunci: <i>E-modul, Flipbook Maker, Sistem Pernapasan Manusia, Literasi Sains</i></p> <p>Keywords: <i>E-module, Flipbook Maker, Human Respiratory System, Scientific Literacy</i></p>
<p>Cara mensitasi artikel:</p> <p>Yunita, F. (2025). Pengembangan E-Modul Berbasis Flipbook Maker Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia Terhadap Literasi Sains Siswa di Kelas VIII SMP Negeri 2 Pontianak. <i>IJMS: Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science</i>, 3(1), 13-26. https://jurnal.academiacenter.org/index.php/IJMS</p>	

PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam adalah salah satu mata pelajaran yang diwajibkan di sekolah. Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memiliki peranan yang sangat penting dalam mengembangkan keterampilan berpikir dan sikap siswa. Dengan pendidikan ipa, peserta didik dapat memahami, menghargai, dan menyelami ilmu pengetahuan dan teknologi. Selain itu, siswa juga akan diajarkan untuk mengembangkan kebiasaan berpikir dan bertindak secara ilmiah yang kritis, kreatif, dan mandiri (Jamaludin, 2020).

Menyikapi perkembangan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) semakin pesat telah terjadi di negara-negara maju menimbulkan suatu upaya bagi dunia pendidikan agar setiap peserta didik memiliki kemampuan dalam literasi sains. Bahwa literasi merupakan kemampuan peserta didik dalam membaca, menulis, dan berkomunikasi melalui kegiatan yang memiliki dinamika dan perubahan secara cepat kemudian menanggapiannya secara luas dalam aspek sosial. Literasi sains juga merupakan penilaian terhadap ilmu pengetahuan dengan memperluas komponen-komponen belajar mandiri dengan tujuan agar terlibat berkontribusi dalam mempengaruhi lingkungan sosial (Putri, 2020).

Pembelajaran sains menuntut siswa untuk mampu berpikir kritis dan kreatif, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan terkait masalah ilmiah. Literasi sains adalah kemampuan menggunakan bukti dan data untuk mengevaluasi kualitas informasi dan argumentasi yang berkaitan dengan sains (Kaniyah, 2022). Siswa yang memiliki literasi sains berkompeten dalam berkomunikasi dan berkolaborasi, serta berkompeten dalam menggunakan pengetahuan ilmiah dalam mengidentifikasi pertanyaan, menarik simpulan berbasis bukti untuk memahami dan membantu membuat keputusan serta pemecahan masalah (Shaffer, 2019). Kemampuan literasi sains sangat erat kaitannya dengan empat kompetensi di era abad 21, yakni kemampuan pemecahan masalah, berpikir kritis, komunikasi, dan kolaborasi (Nurpadilah, 2021).

Berdasarkan hasil angket analisis kebutuhan yang dilakukan terhadap 36 siswa, ditemukan bahwa 40% dari mereka mengalami kesulitan dalam memahami materi Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), khususnya yang berkaitan dengan sistem pernapasan manusia. Selain itu, 30% siswa mengungkapkan adanya kendala dalam pembelajaran IPA yang disebabkan oleh kurangnya referensi. Selain itu, 75% siswa menunjukkan keinginan untuk lebih tertarik dan terlibat dalam penggunaan bahan pembelajaran berbasis e-modul.

Salah satu upaya yang dapat digunakan untuk menghantarkan pesan dalam konteks pembelajaran adalah sebuah media pembelajaran. Di era digitalisasi, media pembelajaran memegang peranan penting dalam dunia pendidikan. Melalui media pembelajaran, pengajar dapat dengan lebih efektif menyampaikan informasi dan konsep kepada peserta didik. Media ini berperan sebagai alat komunikasi yang membantu mengatasi hambatan dalam mentransfer pengetahuan, menginspirasi minat belajar baru, dan memicu motivasi dalam diri peserta didik, penggunaan media pembelajaran yang cermat dan efektif dapat membantu memastikan bahwa pesan yang terkandung dalam materi pembelajaran benar-benar tersampaikan dengan baik kepada peserta didik, mendukung proses pembelajaran yang lebih efisien dan efektif (Menrisal, 2019).

Penggunaan teknologi secara digital telah terbukti memberikan dampak yang efektif bagi peserta didik dalam meningkatkan prestasi belajar (Yunarti, 2022). Pembelajaran berbasis teknologi memiliki pengaruh yang signifikan dalam memotivasi siswa di kelas dan sangat penting sebagai fasilitator, motivator, dan komunikator dalam mengejar

pengetahuan. Alat bantu pembelajaran berbasis teknologi dan informasi sangat penting untuk membantu siswa dalam pembelajaran (Nanjundaswamy, 2021).

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan guru IPA SMP Negeri 2 Pontianak, diperoleh informasi bahwa dalam proses pembelajaran selama ini masih menggunakan buku teks sebagai sumber belajar, dan sumber pembelajaran yang dipakai siswa adalah LKS sebagai pembelajaran. Selama pembelajaran kurikulum merdeka guru tidak pernah menerapkan pembelajaran literasi sains pada materi sistem pernapasan manusia. Dalam kurikulum merdeka siswa dituntut melakukan kreativitas dan aktif, karena siswa menggunakan buku teks pembelajaran siswa lebih menjadi monoton lebih tidak menarik dan kurang menambah kreativitas pada siswa. Dalam pembelajaran sistem pernapasan manusia, menggunakan media presentasi berupa power point sebagai salah satu alat bantu pengajaran. Siswa jarang terlibat secara aktif dalam pembelajaran, yang tercermin dari minimnya partisipasi dan pertanyaan dalam materi mengenai sistem pernapasan manusia. Hal ini dapat diperkuat dengan mencermati tingkat ketidakpahaman siswa, yang terlihat dari tingginya persentase ketidaktuntasan nilai ulangan harian dalam materi sistem pernapasan manusia. Rata-rata persentase ketidaktuntasan pada materi sistem pernapasan tersebut rata-rata 75 sementara kriteria ketuntasan minimal Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) untuk mata pelajaran IPA, khususnya sistem pernapasan manusia, ditetapkan sebesar 80.

Pengetahuan literasi sains kini menjadi tujuan utama dalam pembelajaran sains diberbagai negara. Penguasaan literasi sains tidak hanya mencakup pemahaman konsep-konsep ilmiah, tetapi juga kemampuan berpikir kritis, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan berdasarkan informasi yang akurat. Upaya peningkatan literasi sains masih menjadi permasalahan di beberapa negara, termasuk Indonesia. Berdasarkan data PISA (*Program for International Student Assessment*) kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia masih dibawah rata-rata. Dikutip dari The Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), peringkat Indonesia di Pisa pada tahun 2009 yaitu ke-57 dari 65 dengan perolehan skor 383. Pada tahun 2015 Indonesia menduduki peringkat ke-64 dari total 72 negara yang ikut serta, dengan perolehan skor yaitu 403. Dari data tersebut terlihat bahwa literasi sains peserta didik di Indonesia masih rendah (Yuliati, 2020).

Hasil penelitian menunjukkan rendahnya kemampuan literasi sains siswa di SMP Negeri 2 Pontianak, dengan rata-rata nilai 70 setelah dilakukan tes literasi sains. Sebagian besar siswa tidak mampu mengerjakan soal-soal yang mengukur kemampuan literasi sains yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum terbiasa mengerjakan soal-soal berbasis literasi, khususnya literasi sains agar siswa lebih siap menghadapi tantangan dalam pembelajaran sains. Rendahnya kemampuan literasi sains siswa ini dipengaruhi oleh banyak hal, antara lain kurikulum dan sistem pendidikan, pemilihan metode dan model pengajaran oleh guru, sarana dan fasilitas belajar, sumber belajar, bahan ajar. Salah satu yang bersinggungan langsung dan mempengaruhi rendahnya kemampuan literasi sains siswa adalah keberadaan sumber belajar, dalam hal ini berbentuk buku, yang selama ini masih merupakan sumber utama pembelajaran siswa sekolah.

Salah satu solusi dapat digunakan dalam permasalahan pembelajaran di atas adalah harus menyertakan teknologi yang baru diciptakan karena tujuan pendidikan abad 21 adalah melatih siswa agar mampu menerapkan kemampuan teknis dalam kehidupan

sehari-hari. Salah satu aspek perkembangan media pembelajaran adalah digitalisasi media yang memungkinkan media pembelajaran dapat disesuaikan dengan perkembangan teknologi, zaman dan komunikasi, seperti media pembelajaran elektronik (Tasrif, 2020).

Media pembelajaran memiliki peranan yang penting dalam pembelajaran karena dapat membantu menyampaikan pesan secara lebih jelas tanpa mengandalkan kata-kata, serta dapat mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indra (Rejeki, 2020). Diketahui bahwa perkembangan teknologi saat ini telah menyebabkan perubahan yang cukup drastis, termasuk didalamnya perubahan media pembelajaran (Reza, 2021). Sebagai sarana pendukung kegiatan pembelajaran dapat digunakan khususnya pembuatan modul elektronik berbasis *flipbook maker* yang dapat digunakan untuk memperlancar kegiatan pembelajaran. Perkembangan terkini pada modul cetak adalah modul elektronik (*electronic module*) dapat diakses melalui komputer yang dilengkapi perangkat lunak yang memudahkan akses terhadap *e-modul*. Media *flipbook maker* berupa buku berbentuk album dalam bentuk elektronik berisi materi pembelajaran menggunakan kalimat-kalimat yang berisikan kolom warna-warni (Hamid 2021).

Modul elektronik merupakan produk pendidikan bahan ajar noncetak berbasis digital yang secara mandiri dirancang untuk dapat dipelajari oleh peserta didik dengan mudah (Elvarita, 2020). Keunggulan penggunaan *e-modul* dalam proses pembelajaran terletak pada model pembelajaran yang memungkinkan siswa belajar secara mandiri dan guru tidak lagi menjadi satu-satunya sumber belajar bagi siswa, sekaligus komponen-komponen dalam *e-modul* juga dapat menarik minat siswa karena memadukan berbagai media berupa teks, animasi dan video sehingga siswa tidak hanya melihat tulisan saja. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa siswa memiliki kemampuan kognitif, minat dan motivasi yang baik setelah diperkenalkan dengan *e-modul* selama proses pembelajaran (Syahrial, 2019). Modul elektronik atau *e-modul* berbasis *Flipbook* audio visual memiliki kelebihan yaitu; 1) tampilan informasinya bahan bentuk elektronik yang dapat disimpan, dalam harddisk, CD, flashdisk yang dapat di baca melalui komputer atau handphone, 2) dapat dipelajari secara berulang di luar jam pembelajaran secara mandiri, 3) materi ditampilkan dalam bentuk audio visual, sound, video sehingga lebih dinamis dan tidak membosankan.

E-modul berbasis *flipbook maker* adalah bahan ajar yang dengan literasi sains siswa dapat diakses melalui link atau internet didalamnya memuat indikator literasi sains. Literasi sains memuat tiga indikator yaitu : 1) mengidentifikasi isu sains; 2) menjelaskan fenomena secara ilmiah; 3) menggunakan bukti ilmiah. Kombinasi *e-modul* berbasis *flipbook maker* dapat menjadi alternatif bahan ajar untuk peserta didik memahami pembelajaran dengan ikut terlibat aktif dalam proses pembelajaran serta menjadikan suatu inovasi dalam bahan ajar.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka peneliti perlu untuk melakukan penelitian dengan judul "Pengembangan E-Modul Berbasis Flipbook Maker Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia Terhadap Literasi Sains Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Pontianak".

METODE

Metode penelitian ini adalah penelitian Research and Development (R&D). Produk yang dihasilkan dari penelitian ini adalah bahan ajar *E-modul* pada materi sistem

pernapasan manusia berbasis *flipbook maker* sebagai media alternatif guru dalam proses pembelajaran. Tujuan dari penelitian dan pengembangan adalah menemukan, mengembangkan, dan memvalidasi suatu produk. Produk dalam penelitian ini dapat berupa produk baru atau produk yang dikembangkan, dapat berupa media *e-modul* pembelajaran. *E-modul* yang dikembangkan dengan menganalisis kebutuhan, validasi ahli pengembangan, media serta materi pembelajaran ipa (Cahyadi, 2019).

Rancangan penelitian pengembangan ini menggunakan model ADDIE yang dikembangkan oleh Dick and Carry pada tahun 1996 terdiri dari 5 tahap yaitu : *analyze* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), *Evaluation* (evaluasi).

Sesuai dengan model pengembangan ADDIE maka pengembangan media *e-modul flipbook maker* ini dilakukan 5 tahap yaitu:

1. Tahap *Analysis* (Analisis)

Tahap pertama dalam prosedur pengembangan ADDIE pada ini adalah melakukan analisis.

a. Analisis Kebutuhan

Pada tahap awal pengembangan *e-modul* sistem pernapasan manusia, dilakukan indentifikasi kebutuhan yang berkaitan dengan pengembangan modul tersebut. Langkah ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesenjangan dalam materi sistem pernapasan manusia berbasis digital, sehingga dapat dirancang solusi yang tepat untuk meningkatkan pemahaman dan literasi sains siswa.

Salah satu metode yang digunakan untuk menganalisis kebutuhan adalah melalui wawancara dengan guru serta pengisian kuesioner oleh siswa dan guru. Pendekatan ini membantu dalam mengidentifikasi kebutuhan yang spesifik terkait pengembangan *e-modul*. Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi langsung dari guru mengenai kebutuhan dalam proses pembelajaran, sementara kusioner kebutuhan siswa digunakan untuk menganalisis kesesuaian bahan ajar dengan kebutuhan siswa.

b. Analisis Peserta didik

Analisis peserta didik dilakukan melalui tes literasi sains, yang bertujuan untuk menilai pengetahuan dan keterampilan siswa. pengetahuan mencakup pemahaman siswa terhadap materi yang akan dipelajari. Keterampilan meliputi kemampuan praktis dan keahlian yang sesuai dengan konteks pembelajaran.

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Setelah tahap analisis selesai dilakukan, proses berikutnya adalah tahap desain. Pada tahap ini, dilakukan perancangan awal yang bertujuan untuk mempermudah pembuatan media pembelajaran yang efektif. Desain produk yang dikembangkan berupa media pembelajaran IPA tentang sistem pernapasan manusia, yang dibuat menggunakan *flipbook maker*. Proses perancangan ini dirancang dengan teliti agar produk yang dihasilkan mampu mendukung pemahaman siswa secara optimal dan sesuai dengan capain pembelajaran.

a. Mendesain isi Outline Pembelajaran dalam *E-modul*

Desain konten pembelajaran *e-modul* mencakup penyajian materi yang mengacu pada indikator literasi sains dan disesuaikan dengan kurikulum merdeka untuk topik sistem pernapasan manusia. *E-modul* ini mencakup berbagi

unsur, seperti kata pengantar, daftar isi, peta konsep, pendahuluan, tujuan pembelajaran, glosarium, biografi penulis dan daftar pustaka. Adapun materi yang dimuat dalam *e-modul* berbasis *flipbook maker* ditampilkan pada tabel 3.1 berikut

Tabel. 1 Materi yang dimuat pada E-modul Berbasis Flipbook Maker

No.	Materi
1.	Fungsi dari sistem pernapasan atau respirasi
2.	Struktur dan Organ Pernapasan
3.	Mekanisme pernapasan manusia
4.	Penyakit sistem pernapasan manusia
5.	Bahaya pada perokok pasif

3. Tahap Development (Pengembangan)

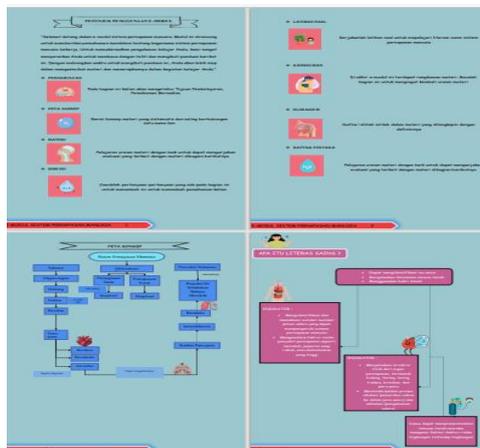
a. Penyusunan Desain E-modul

Penyusunan outline *e-modul* IPA berbasis *flipbook maker* mencakup awal dikembangkan mengenai isi yang akan disajikan dalam *e-modul*. Secara keseluruhan, *e-modul* ini akan dikembangkan menggunakan aplikasi *Flipbook maker* secara online. Berikut merupakan contoh gambar pembuatan *e-modul* IPA menggunakan aplikasi *flipbook maker*.



Gambar. 1. Cover E-modul Menggunakan Flipbook

Media *flipbook* yang telah dirancang secara konseptual akan dikembangkan lebih lanjut sesuai dengan konsep yang telah disusun, sehingga menjadi produk akhir. Bahan ajar yang baik harus memiliki penyajian pengetahuan yang sistematis. Adapun pengembangan awal *e-modul* berbasis *flipbook maker* adalah sebagai berikut.



Gambar. 2. Tampilan Materi Sistem Pernapasan Manusia

Setelah melewati tahap desain, media *flipbook* yang dikembangkan selanjutnya divalidasi oleh tim ahli guna menilai kelayakan penggunaan media tersebut sebelum diimplementasikan. Proses validasi ini mencakup penilaian terhadap aspek media dan materi. Media *flipbook* disusun berdasarkan masukan serta arahan dan tim validator, yang mencakup rekomendasi revisi untuk penyempurnaan. Revisi dilakukan sesuai saran diberikan oleh validator dengan tujuan agar media *flipbook* yang dikembangkan dapat memenuhi standar kelayakan dan dapat digunakan secara efektif dalam pembelajaran.

4. Tahap *Implementation* (Uji Coba Produk)

E-modul berbasis *flipbook maker* yang telah divalidasi dan dinyatakan oleh ahli materi dan media, selanjutnya diuji coba pada subjek penelitian melalui pelaksanaan kegiatan pembelajaran. Pada tahap ini, *e-modul* yang dirancang diimplementasikan dalam proses pembelajaran dan dilakukan pengumpulan data melalui angket yang dibagikan kepada guru dan siswa. Angket ini bertujuan untuk mengukur manfaat serta respon pengguna terhadap *e-modul* dalam pembelajaran, sehingga dapat diketahui sejauh mana produk tersebut dapat layak digunakan.

5. Tahap *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap akhir dari penelitian ini adalah evaluasi terhadap *e-modul* berbasis *flipbook* berdasarkan hasil respon guru dan siswa terkait penggunaannya. Penilaian juga dilakukan dengan mempertimbangkan hasil validasi dari tim ahli serta uji coba produk yang telah dilaksanakan. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa *e-modul* yang dikembangkan dinyatakan layak dan praktis digunakan dalam pembelajaran, sehingga dapat memberikan kontribusi positif terhadap proses pembelajaran siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah R&D (*Research and Development*) dengan model desain ADDIE (*Analysis, design, development, implementation, dan evaluation*). Produk yang dihasilkan berupa *e-modul* sistem pernapasan manusia berbasis *flipbook maker*, yang dirancang untuk *e-modul* sistem pernapasan manusia terhadap literasi sains siswa serta mengevaluasi respon dari guru dan siswa terhadap penggunaan modul ini.

Keunggulan dari struktur tahapan yang sistematis dalam model pengembangan ini menjadi alasan utama dalam pemilihan pendekatan ADDIE untuk penelitian ini. Setiap tahap dievaluasi dan disesuaikan berdasarkan hasil dari tahap sebelumnya, sehingga menghasilkan produk akhir yang valid. Model ADDIE, yang merupakan salah satu pendekatan dalam penelitian pengembangan, diterapkan dalam proses pembuatan *e-modul* ini. Selain itu, keunggulan dari model pembelajaran ADDIE adalah kemampuannya untuk memperhatikan perkembangan ranah kognitif dan psikomotor siswa. Model ini bersifat konsisten dan dapat diandalkan, yang berarti tidak mudah berubah dan dapat diandalkan, serta menunjukkan saling ketergantungan antara satu aspek dengan aspek lainnya. (Harefa, 2023).

1. *Analysis (Analisis)*

Tahap awal dilakukan dengan melakukan wawancara kepada guru mata pelajaran IPA di SMP Negeri 2 Pontianak. Hasil dari wawancara tersebut menunjukkan bahwa pemahaman siswa mengenai sistem pernapasan manusia masih tergolong rendah, yang terlihat dari hasil ulangan harian yang belum mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKPP) sebesar 75. Selain itu, bahan ajar yang digunakan, seperti Lembar Kerja Siswa (LKS) dan buku paket, serta metode pengajaran yang lebih banyak menggunakan ceramah dan presentasi, membuat proses pembelajaran terasa monoton. Hal ini berpotensi menyebabkan kebosanan di kalangan siswa, seperti yang terlihat dari hasil analisis angket kebutuhan siswa.

Hasil analisis kebutuhan siswa menunjukkan bahwa tingkat persetujuan terhadap pengembangan *e-modul* berbasis *Flipbook Maker* mencapai 91,00%, yang termasuk dalam kategori sangat setuju. Persentase ini mencerminkan bahwa siswa memiliki kebutuhan yang tinggi akan media pembelajaran yang inovatif, menarik, dan mudah digunakan, terutama untuk materi sistem pernapasan manusia. Respon ini menunjukkan bahwa siswa menganggap bahwa pembelajaran dengan menggunakan media digital yang interaktif, seperti *e-modul*, dapat membantu mereka memahami konsep secara lebih dinamis melalui gambar, teks, dan animasi. Hal ini berkontribusi dalam meningkatkan motivasi siswa selama proses pembelajaran. Tingginya tingkat persetujuan siswa terhadap penggunaan teknologi dalam pembelajaran sangat sejalan dengan prinsip-prinsip pembelajaran abad ke-21, di mana teknologi berperan penting dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan pemecahan masalah. Penelitian menunjukkan bahwa pengintegrasian teknologi dalam pembelajaran, seperti pemanfaatan platform digital dan perangkat interaktif, dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan yang relevan dengan abad ke-21 (Claro, 2023).

Dengan demikian, hasil penelitian ini menegaskan pentingnya pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi, seperti *e-modul flipbook maker*, sebagai langkah untuk memenuhi kebutuhan siswa sekaligus meningkatkan literasi sains siswa. Produk ini diharapkan dapat berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran secara mandiri dan dengan cara yang menyenangkan.

Hasil analisis kebutuhan guru menunjukkan bahwa persentase persetujuan guru terhadap pengembangan media pembelajaran berupa *e-modul* berbasis *flipbook maker* mencapai 67,30%, yang tergolong dalam kategori setuju. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar guru menyadari pentingnya inovasi dalam pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif untuk meningkatkan efektivitas proses belajar, terutama terkait dengan materi sistem pernapasan manusia. Pernyataan ini sejalan dengan pendapat Widiani (2021), yang menyatakan bahwa salah satu tujuan dari *e-modul* adalah untuk mengakomodasi variasi kecepatan belajar siswa, di mana siswa yang belajar dengan cepat dapat menyelesaikan *e-modul* lebih cepat. Oleh karena itu, pengembangan *e-modul* berbasis *flipbook maker* dalam penelitian ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan guru sekaligus mendukung pencapaian tujuan pembelajaran.

Berdasarkan hasil penelitian yang melibatkan lima kelas, diperoleh rata-rata nilai keseluruhan siswa sebesar 70,00. Rincian nilai rata-rata untuk masing-masing kelas adalah sebagai berikut: Kelas A sebesar 64,44, Kelas B 70,00, Kelas C 69,44, Kelas D 70,00, dan Kelas E 72,55. Dari data tersebut, dapat dilihat bahwa hasil belajar siswa di Kelas C berada di bawah rata-rata keseluruhan, sementara kelas-kelas lainnya memiliki nilai yang mendekati atau melebihi rata-rata.

2. *Design* (Desain)

a. Penyusunan outline *E-modul*

Dalam penelitian ini, *e-modul* yang dikembangkan bertujuan untuk mengimplementasikan literasi sains siswa melalui materi mengenai sistem pernapasan manusia. Struktur *e-modul* ini terdiri dari tiga komponen utama: halaman depan, konten, dan halaman belakang. Pada halaman depan, terdapat elemen-elemen seperti latar belakang yang menggambarkan organ-organ sistem pernapasan manusia, logo institusi terkait (UNIVERSITAS PGRI Pontianak, Kemendikbud, Merdeka Belajar), serta informasi dasar seperti judul mata pelajaran, nama sekolah, dan penulis, yang memberikan identitas yang jelas dan profesional. Hal ini diharapkan dapat menciptakan kesan pertama yang bagi siswa yang akan menggunakan *e-modul*.

Pada bagian isi, *e-modul* dilengkapi dengan berbagai komponen yang mendukung pemahaman siswa, seperti kata pengantar, daftar isi dan daftar gambar, pendahuluan, dan petunjuk penggunaan *e-modul*. Dengan adanya petunjuk ini, siswa dapat dengan mudah memahami bagaimana cara menggunakan *e-modul* untuk memaksimalkan proses pembelajaran. Selain itu, peta konsep dan indikator literasi sains disusun untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang materi dan tujuan yang ingin dicapai. Materi pembelajaran tentang sistem pernapasan manusia disajikan dengan cara yang menarik dan interaktif melalui video pembelajaran, yang akan membantu siswa dalam memahami konsep-konsep yang lebih abstrak. Untuk mengevaluasi pemahaman siswa, *e-modul* ini juga dilengkapi dengan soal latihan, yang memungkinkan siswa untuk menguji pengetahuan mereka. Di bagian akhir, daftar pustaka dan biodata penulis memberikan kredibilitas dan kejelasan sumber yang digunakan dalam penyusunan *e-modul* ini.

Halaman belakang *e-modul* berisi sampul penutup yang melengkapi tampilan keseluruhan *e-modul*. Desain yang rapi dan terstruktur dengan baik ini menciptakan pengalaman pembelajaran yang menarik dan mudah dipahami. Dengan menggunakan platform *flipbook maker*, *e-modul* ini menawarkan format digital yang interaktif, memungkinkan siswa untuk mengakses materi secara mudah dan fleksibel. Desain interaktif ini, yang memanfaatkan media multimedia, sejalan dengan prinsip pembelajaran abad ke-21 yang menekankan pada penggunaan teknologi untuk meningkatkan efektivitas proses belajar-mengajar.

b. Mendesain isi Pembelajaran dalam E-modul

Langkah awal dalam menyusun materi *e-modul* ini adalah menyesuaikan dengan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), Capaian Pembelajaran (CP), serta kurikulum merdeka yang diterapkan di SMP Negeri 2 Pontianak. Penyesuaian ini sangat penting untuk memastikan bahwa materi yang disajikan sesuai dengan standar kurikulum merdeka yang berlaku dan dapat mendukung pengembangan keterampilan siswa. Kurikulum Merdeka menekankan pembelajaran berbasis

kompetensi, yang memungkinkan pembelajaran yang lebih fleksibel dan sesuai dengan kebutuhan siswa, serta memberikan ruang bagi siswa untuk lebih aktif dalam proses belajar. Oleh karena itu, *e-modul* ini disusun dengan memperhatikan prinsip-prinsip tersebut agar siswa dapat memperoleh manfaat yang maksimal.

Materi yang digunakan dalam *e-modul* ini mencakup dua topik utama, yaitu Sistem Pernapasan Manusia dan Bahaya Merokok terhadap Sistem Pernapasan. Pada topik pertama, sistem pernapasan manusia, materi yang diajarkan meliputi beberapa subtopik penting yang mencakup fungsi dari sistem pernapasan atau respirasi, struktur dan organ pernapasan manusia, mekanisme pernapasan, serta proses pertukaran gas yang terjadi di paru-paru. Materi ini dirancang untuk memberikan pemahaman yang menyeluruh mengenai bagaimana tubuh manusia melakukan proses pernapasan, dari pengambilan oksigen hingga pembuangan karbon dioksida. Pemahaman mengenai struktur organ pernapasan dan cara kerjanya sangat penting agar siswa dapat memahami keterkaitan antara fungsi organ dengan kesehatan tubuh secara keseluruhan.

Topik kedua, bahaya merokok dan gangguan sistem pernapasan, difokuskan untuk memberikan pemahaman mengenai dampak negatif merokok terhadap kesehatan tubuh, khususnya sistem pernapasan. Dalam materi ini, siswa mempelajari berbagai bahaya merokok bagi tubuh, termasuk penurunan fungsi paru-paru dan peningkatan risiko penyakit pernapasan kronis. Selain itu, materi ini juga membahas penyakit-penyakit yang disebabkan oleh merokok, seperti kanker paru-paru, bronkitis kronis, dan emfisema. Dengan demikian, *e-modul* ini tidak hanya memberikan pengetahuan tentang sistem pernapasan manusia, tetapi juga mengedukasi siswa tentang pentingnya menjaga kesehatan pernapasan dan menghindari kebiasaan merokok yang dapat merusak tubuh.

3. *Development* (Pengembangan)

Pada tahap pengembangan, peneliti menggunakan *flipbook maker* untuk membuat file *e-modul*. Dalam aplikasi tersebut, peneliti menyisipkan video animasi yang telah disiapkan. Produk ini akan berubah menjadi buku digital yang dapat dibolak-balik, mirip dengan buku yang akan dapat digunakan. Sebelum diimplementasikan, produk terlebih dahulu divalidasi dan dievaluasi oleh tim ahli materi dan media yang terdiri dari dua dosen Biologi dan dua guru IPA di SMP Negeri 2 Pontianak.

a. Validasi oleh ahli materi

Produk *e-modul* yang telah dikembangkan untuk materi sistem pernapasan manusia telah melalui proses evaluasi dan validasi oleh tim ahli materi. Validasi ini bertujuan untuk menilai kelayakan dan kualitas materi yang disajikan dalam *e-modul*, sehingga dapat memastikan bahwa produk yang dihasilkan sesuai dengan standar pendidikan yang berlaku dan dapat digunakan dengan efektif oleh siswa. Validasi materi dilakukan oleh tiga validator ahli, yaitu Dosen Biologi Ibu Tesa Manisa, M.Pd., Guru IPA SMP Negeri 2 Pontianak Ibu Rina Dwi, S.Pd., dan Ibu Vina, S.Pd., yang masing-masing menilai berbagai aspek materi yang disusun dalam *e-modul*.

Berdasarkan hasil validasi, diperoleh penilaian yang sangat positif terhadap kelayakan materi. Validator I, Ibu Tesa Manisa, M.Pd., memberikan nilai 84,4% dengan kategori Sangat Valid. Validator II, Ibu Endang, S.Pd., memberikan nilai 86,6%

dengan kategori Sangat Valid, sedangkan Validator III, Ibu Rina Dwi, S.Pd., memberikan nilai 90,00%, yang juga tergolong dalam kategori Sangat Valid. Secara keseluruhan, rata-rata persentase hasil validasi materi adalah 87,00%, yang menunjukkan bahwa materi yang disusun dalam *e-modul* dinilai sangat valid dan memenuhi standar kualitas yang diharapkan.

Hasil validasi ini menunjukkan bahwa materi dalam *e-modul* telah sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ditetapkan, serta relevan dengan kebutuhan siswa dalam memahami konsep sistem pernapasan manusia. Nilai yang diperoleh dari para validator mengindikasikan bahwa materi yang disajikan dalam *e-modul* dapat dipahami dengan baik oleh siswa dan sudah sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Hal ini menunjukkan bahwa *e-modul* ini layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa di SMP Negeri 2 Pontianak.

b. Validasi oleh ahli media

Validasi terhadap aspek media dalam *e-modul* merupakan langkah penting untuk memastikan kelayakan produk sebelum diimplementasikan dalam pembelajaran. Dalam penelitian ini, tim validator ahli media terdiri dari Bapak Nawawi, M.Pd., sebagai dosen biologi, serta dua guru IPA di SMP Negeri 2 Pontianak, yaitu Ibu Rina Dwi, S.Pd., dan Ibu Vina, S.Pd. Validasi ini dilakukan dengan menggunakan lembar angket yang mencakup berbagai aspek penilaian terhadap kualitas media dalam *e-modul*, seperti desain tampilan, interaktivitas, kemudahan akses, serta kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran.

Berdasarkan hasil validasi yang diperoleh, semua validator memberikan penilaian yang sangat positif terhadap media dalam *e-modul* ini. Validator I, Bapak Nawawi, M.Pd., memberikan nilai 90,00% dengan kategori Sangat Valid. Validator II, Ibu Endang, S.Pd., memberikan nilai 89,50%, yang juga tergolong dalam kategori Sangat Valid. Sementara itu, Validator III, Ibu Rina Dwi, S.Pd., memberikan nilai 90,00%, yang menunjukkan tingkat kelayakan yang sangat tinggi. Rata-rata hasil validasi media adalah 89,00%, yang termasuk dalam kategori Sangat Valid.

Hasil validasi ini menunjukkan bahwa media yang digunakan dalam *e-modul* ini sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Penilaian yang sangat baik dari para ahli media mencerminkan kualitas media yang tinggi, baik dari segi desain, fungsionalitas, maupun kesesuaiannya dengan kebutuhan pembelajaran.

4. *Implementation* (Implementasi)

Pada tahap uji coba *e-modul* sistem pernapasan manusia berbasis *flipbook maker* yang dilaksanakan di SMP Negeri 2 Pontianak, hasil angket respon dari guru menunjukkan hasil yang sangat positif. Berdasarkan Tabel 4.9, penilaian respon guru terhadap *e-modul* memperoleh nilai rata-rata 91,66% dengan kategori Sangat Baik. Penilaian ini mengindikasikan bahwa guru merasa *e-modul* ini sangat baik dan layak digunakan dalam proses pembelajaran di kelas. Respon guru yang sangat baik ini mencerminkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan sesuai dengan harapan dan tujuan pembelajaran. Keberhasilan dalam merancang *e-modul* yang diterima dengan baik oleh guru menunjukkan bahwa materi yang disajikan dalam *e-modul* ini relevan dengan kurikulum yang berlaku dan dapat mendukung proses pembelajaran dengan cara yang interaktif dan menarik. Hasil angket respon dari guru ini memberikan

gambaran yang sangat positif tentang kualitas dan kelayakan *e-modul* ini dalam mendukung pengajaran tentang sistem pernapasan manusia di SMP Negeri 2 Pontianak. Hal ini juga guru memberikan saran dengan menambahkan gambar pada materi dan gambar lebih diperjelaskan lagi.

Kemudian, produk diuji pada siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Pontianak. Jumlah siswa dalam kelas tersebut adalah 32 orang, namun yang mengisi 30 orang. Dua orang siswa tidak berhadir ketika peneliti melakukan uji coba. Berdasarkan hasil angket respon siswa terhadap *e-modul* sistem pernapasan manusia berbasis *flipbook maker* yang dilakukan di SMP Negeri 2 Pontianak, didapatkan nilai rata-rata 94,50% dengan kategori Sangat Baik. Hasil ini menunjukkan bahwa siswa memberikan respon yang sangat positif terhadap penggunaan *e-modul* dalam pembelajaran. Dengan nilai yang sangat tinggi ini, dapat disimpulkan bahwa *e-modul* tersebut sangat diterima oleh siswa dan dalam membantu mereka memahami materi yang disampaikan. Dengan hasil yang sangat baik ini, *e-modul* sistem pernapasan manusia berbasis *flipbook maker* terbukti dalam meningkatkan literasi sains siswa dan memberikan dampak positif terhadap proses pembelajaran. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa teknologi dapat menjadi alat yang sangat berguna dalam pembelajaran, yang tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa, tetapi juga dapat meningkatkan motivasi dan minat mereka terhadap materi pelajaran. Kritik dan saran yaitu *e-modul* media pada video pembelajaran perlukan lagi untuk di HD.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Salah satu indikator literasi sains yang dianalisis dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa dalam mengidentifikasi isu sains, menjelaskan fenomena secara ilmiah dan menggunakan bukti ilmiah dan dievaluasi oleh 30 orang siswa

Indikator pertama yang dianalisis dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa dalam mengidentifikasi isu sains. Hasil penilaian menunjukkan bahwa total skor yang diperoleh untuk indikator adalah jumlah skor 550 dan indikator literasi sains kedua menjelaskan fenomena secara ilmiah dengan jumlah skor 1040 untuk indikator literasi sains yang ketiga menggunakan bukti ilmiah adalah 975 jumlah skor.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata skor literasi sains siswa adalah 86,52. Rata-rata ini mencerminkan tingkat pemahaman dan kemampuan siswa dalam tiga indikator utama literasi sains, yaitu mengidentifikasi isu sains, menjelaskan fenomena secara ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah. Rata-rata skor 85,5 menunjukkan bahwa secara keseluruhan, siswa memiliki pemahaman yang baik terhadap konsep-konsep literasi sains yang diajarkan. Nilai ini berada dalam kategori baik, yang menunjukkan bahwa siswa telah mampu menguasai materi yang diberikan dalam pembelajaran literasi sains.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilaksanakan dan didapatkan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Media *e-modul* sistem pernapasan manusia berbasis *flipbook maker* terhadap literasi sains yang dikembangkan di SMP Negeri 2 Pontianak “Sangat layak” dengan perolehan nilai sebesar 89,00%.

2. Respon guru SMP Negeri 2 Pontianak terhadap Media *e-modul* sistem pernapasan manusia berbasis *flipbook maker* terhadap literasi sains yang dikembangkan “sangat baik” dengan perolehan nilai sebesar 90,66%.
3. Respon siswa SMP Negeri 2 Pontianak terhadap Media *e-modul* sistem pernapasan manusia berbasis *flipbook maker* terhadap literasi sains yang dikembangkan “sangat baik” dengan perolehan nilai sebesar 94,50% dan nilai literasi sains siswa meningkat dengan rata-rata 85,5.

DAFTAR RUJUKAN

- Agustina, I. R., Andinasari, & Lia, L. (2020). Kemampuan Literasi Sains Pada Materi Zat Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Multimedia. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1-10.
- Anantyartha, P., & Sholihah, F. N. (2020). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Pada Materi Bioteknologi Menggunakan Program Autoplay . *Journal of Natural Science And Integration*, 45-57.
- Andani, D. T., & Yulian, M. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Electronic Book Menggunakan Software Kvisoft Flipbook pada Materi Hukum Dasar Kimia di SMA Negeri 1 Pantou Reu Aceh Barat. *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*, 1-6.
- Cahyadi, R. A. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model. *Halaca: Islamic Education Journal*, 35-43.
- Darmadi. (2017). *Pengembangan Model dan Metode Pembelajaran Dalam Dinamika Belajar Siswa* . Yogyakarta: Deepublish.
- Elvarita, A., Iriani, T., & Handoyo, S. S. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Mekanika Tanah Berbasis E-modul Pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil (JPenSil)*, 1-7.
- Gandana, G. (2019). *Literasi ICT Media Pendidikan* . Kota Tasikmalaya: Ksatria Silliwangi.
- Herawati, N. S., & Muhatadi, A. (2018). Pengembangan Modul elektronik (E-modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 180-191.
- Kaniyah, Y., Purnamasari, L., & Siswanto, J. (2022). Pengembangan E-modul Pembelajaran IPA Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik . *Jurnal Kualita Pendidikan*, 101-108.
- Khasnudin, D. (2021, februari 08). <https://www.dzikrikhasnudin.com>. Retrieved from dzikrikhasnudin.com: <https://www.dzikrikhasnudin.com>
- Maulidiati, Ajzah, A., & Sari, M. M. (2021). Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Literasi Sains Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia. *Jurnal Pendidikan Sains dan Terapan*, 29-36.
- Menrisal, Radyuli, P., & Wulandari, N. P. (2019). Perancangan dan Pembuatan Modul Interakti Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Teknologi Layanan Jaringan (Studi Kasus Kelas XI TKJ SMK Negeri 6 Padang). *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 38-46.
- Mukarromah, A., & Andriana, M. (2022). Peranan Guru Dalam Mengembangkan Media Pembelajaran. *Journal Of Science and Eduaction Research*, 43-50.
- Nanjundaswamy. (2021). Digital Pedagogy For Sustainable Learning. *International Journal Of Education*, 179-185.

- OECD. (2019, 11 monday). PISA 2018: Insights and Interpretations . *ERIC*, p. 64.
- Rejeki, Adnan, M., & Siregar, P. S. (2020). Pemanfaatan Media Pembelajaran Pada Pembelajaran Tematik Terpadu Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu* , 337-343.
- Reza, E. A., Syaifei, M. M., & Achmad, I. Z. (2021). Tingkat Rasa Percaya Diri Siswa Pada Pembelajaran Senam Lantai . *Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*, 142-149.
- Rukajat, D. A. (2018). *Pendekatan Penelitian Kuantitatif* . Yogyakarta: Yogyakarta: Deepublish, 2018.
- Shaffer, J. F., Ferguson, J., & Denaro, K. (2019). Use of the Test of Scientific Literacy Skills Reveals That Fundamental Literacy Is an Important Contributor to Scientific Literacy. *CBE Life Sciences Education*, 1-10.
- Siswanto. (2018). *Metodologi Penelitian Kuantitatif Korelasional* . Manado : Unsrat Press.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D dan Penelitian Pendidikan)* . Bandung : Bandung: Alfabeta, 2019.
- Sumiharsono, R., & Hasanah, H. (2017). *Media Pembelajaran: Buku Bacaan Wajib Dosen, Guru dan Calon Pendidik* . Jawa Timur: CV. Pustaka Abadi.
- Syahrial, Ariel, Kurniawan, D. A., & Piyana, S. O. (2019). E-modul Etnokonstruktivisme: Implementasi Pada Kelas V Sekolah Dasar Ditinjau Dari Persepsi, Minat Dan Motivasi. *Jurnal Tteknologi Pendidikan* , 165-177.
- Wulandari, N. (2021). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Flipbook Maker Pada Pelajaran Fiqh Peserta Didik Kelas IV*. Lampung : repository.radeninta.
- Yuliati, Y. (2020). Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA . *Jurnal Cakrawala Pendas* , 21-28.
- Yustiqvar, M., Hadisaputra, S., & Gunawan. (2019). Analisis Penguasaan Konsep Siswa Yang Belajar Kimia Menggunakan Multimedia Interaktif Berbasis Green Chemistry. *Jurnal Pijar MIPA*, 135-140.