

PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS STEM (SCIENCE TECHNOLOGI ENGINEERING AND MATHEMATIC) MATERI SISTEM PERNAPASAN

¹Ospa Pea Yuanita Meishanti, ²Mei Jauharul Maknun

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas KH. A. Wahab Hasbullah Jombang

²Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas KH. A. Wahab Hasbullah Jombang

e-mail: ospapea@unwaha.ac.id

ABSTRACT

This e-module was developed during the covid-19 pandemic to make it easier for students to learn material that can be accessed via the link provided, this research is a development research that aims to develop a STEM-based e-Module on respiratory system material for high school students. Top by knowing the feasibility of the media for the developed e-module. The research method used in this study is a 4-D development model, namely define, design, develop and disseminate with research instruments and data collection from situation analysis questionnaires and media expert validation questionnaires. The results of this development indicate the feasibility of the media validation percentage of the media, namely validator I of 72.30% with appropriate criteria, and the percentage of validation II of 78.46% with proper criteria. So that the development of STEM-based e-modules is feasible to be developed and can be used as a medium in learning.

Keywords: Development, e-Module, STEM, Respiratory System

ABSTRAK

E-modul ini dikembangkan di masa pandemi covid-19 untuk memudahkan peserta didik mempelajari materi yang dapat di akses melalui link yang diberikan, penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk mengembangkan e-Modul yang berbasis STEM pada materi sistem pernapasan bagi peserta didik Sekolah Menengah Atas dengan mengetahui kelayakan media terhadap e-modul yang dikembangkan. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan 4-D yaitu *define, design, develop* dan *disseminate* dengan instrument penelitian dan pengumpulan data berasal dari lembar angket analisis situasi dan angket validasi ahli media. Hasil pengembangan ini menunjukkan kelayakan media presentase validasi media yaitu validator I sebesar 72.30 % dengan kriteria layak, dan presentase validasi II sebesar 78.46 % dengan kriteria layak. Sehingga pengembangan e-modul berbasis STEM ini layak untuk dikembangkan dan dapat dipergunakan sebagai media dalam pembelajaran.

Kata kunci : Pengembangan, e-Modul, STEM, Sistem Pernapasan

PENDAHULUAN

Permasalahan pembelajaran yang saat ini terjadi, dengan hasil observasi lapang bahwa Akibat pandemi Covid-19, siswa kesulitan untuk pergi kesekolah dan pembelajaran dilaksanakan secara DARING, Sebagian besar peserta didik kurang memahami apa yang disampaikan oleh guru karena

kurangnya keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran di kelas, dan materi sistem pernapasan adalah mata pelajaran yang terdapat banyak komponen yang harus dikuasai peserta didik terkait materi seperti gambar-gambar sistem pernapasan, namun biasanya hanya dijelaskan secara lisan sehingga karakteristik dari materi yang

disampaikan bersifat abstrak. Peserta didik juga membutuhkan media yang menarik dan simple untuk masa pandemi ini. Peserta didik kebanyakan juga belum pernah menggunakan media E-Modul yang berbentuk Flip, sehingga media E-Modul ini sangat cocok untuk dikembangkan karena bisa membangun semangat peserta didik untuk belajar.

Media elektronik yang dapat diakses oleh siswa mempunyai manfaat dan karakteristik yang berbeda-beda. Jika ditinjau dari manfaatnya media elektronik sendiri dapat menjadikan proses pembelajaran lebih menarik, interaktif, dapat dilakukan kapan dan dimana saja serta dapat meningkatkan kualitas pembelajaran (Prasetya, 2017). E-modul (modul elektronik) merupakan versi elektronik dari sebuah modul yang sudah dicetak yang dapat dibaca pada komputer dan dirancang dengan software yang diperlukan. E-modul merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya secara elektronik (Priyanthy, 2017, Hal. 42).

STEM adalah singkatan dari sebuah pendekatan pembelajaran interdisiplin antara *Science, Technology, Engineering and Mathematics*. Pendekatan dari keempat aspek ini adalah pasangan serasi antara masalah terjadi di dunia nyata dan pembelajaran berbasis masalah.

Pendekatan ini mampu menciptakan sebuah sistem pembelajaran secara kohesif dan pembelajaran aktif karena keempat aspek diperlukan secara bersamaan untuk menyelesaikan masalah. Solusi diberikan menunjukkan yakni anak didik mampu menyatukan konsep abstrak dari setiap aspek (Rahmi, 2014). (Meishanti, 2020) STEM merupakan pendekatan yang mengaitkan dan mengintegrasikan beberapa subjek STEM guna menciptakan pembelajaran yang berbasis permasalahan kehidupan sehari-hari

Pengembangan E-Modul Berbasis STEM (Science Technologi Engineering and Mathematic) hanya memuat materi sistem pernapasan, KD 3.8 “Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem respirasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem respirasi manusia”. Dengan sub bab Struktur dan Fungsi Organ Pernapasan, Mekanisme Pernapasan, dan Kelainan Sistem Pernapasan.

METODE

Pengembangan e-Modul pembelajaran berbasis STEM pada penelitian ini menggunakan model 4-D yang terdiri dari empat tahap yaitu *define* (tahap pendefinisian), *design* (tahap perancangan), *develop* (tahap pengembangan) dan *disseminate* (tahap penyebaran) (Sugiyo, 2010, Hal. 246). Prosedur pengembangan yang akan dilakukan dalam penelitian ini pada bagan 1 sebagai berikut :



Bagan 1. Alur Pengembangan media

1. **Define (pendefinisian)** : tahap ini peneliti membuat angket analisis kebutuhan yang disebarkan secara acak pada peserta didik kelas XI Sekolah Menengah Atas melalui sistem online dengan menggunakan *google form*.
2. **Desain (perancangan)** : tahap ini dilakukan perancangan E-Modul sistem pernapasan berbasis STEM. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah mendesain produk awal E-Modul dengan menggunakan aplikasi *flipPDF professional* dan peserta didik tidak perlu menginstal aplikasi ini saat menggunakan E-Modul, karena E-Modul ini bisa dibuka di *web browser* atau *google chrome* dan sejenisnya.
3. **Develop (pengembangan)** : Pada tahap ini dilakukan pengembangan media E-Modul, yang akan di validasi oleh tim validator untuk menentukan kualitas media pembelajaran. Peneliti akan mengetahui media yang akan dikembangkan dikatakan layak atau tidak

dengan cara melihat hasil penilaian serta saran dan masukan dari validator.

4. **Tahap penyebaran (disseminate)** : berisi kegiatan menyebarluaskan produk yang telah teruji untuk dapat dimanfaatkan orang lain.

Analisis ini diperoleh dari hasil validasi ahli media. Hasil validasi ini digunakan untuk menyempurnakan materi serta media, dan untuk mengetahui tingkat kelayakan media e-modul. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan di ukur menggunakan rumus berikut.

$$\text{Presentase kelayakan} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Hasil penelitian validasi ahli selanjutnya ditentukan kriteria kelayakannya sesuai table 3.1.

Tabel 3.1. Kriteria interpretasi angket validasi

No	Presentase Kelayakan	Kriteria Penilaian
1	0%-20%	Sangat Tidak Layak
2	21%-40%	Tidak layak
3	41%-60%	Cukup Layak
4	61%-80%	Layak
5	81%-100 %	Sangat Layak

Sumber: Diadaptasi dari (Sudaryono, 2013)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data uji coba yang disajikan pada penelitian pengembangan media pembelajaran e-modul ini yaitu berupa hasil validasi ahli media terhadap media, tabel. 2. :

Tabel 4.1 Hasil validasi ahli media pembelajaran

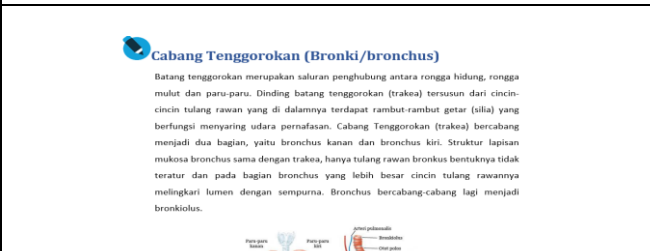
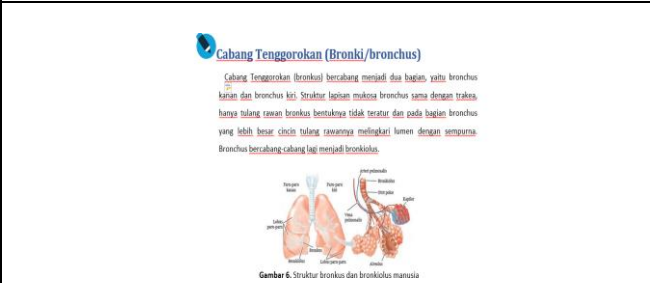
No.	Aspek Penilaian	Skor	
		Validator I	Validator II
1	Kesesuaian materi dalam media dengan KD	4	4
2	Efektifitas media untuk mengulang materi pembelajaran sistem pernapasan	4	4
3	Media yang disajikan tidak mengandung miskonsepsi pada materi sistem pernapasan	4	4
4	Media yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu	4	4
5	Ukuran tulisan Proporsional dalam e-Modul	3	4
6	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	4	4
7	Media yang digunakan menarik	4	4
8	Keterpaduan warna yang harmonis	3	4
9	e-Modul mudah Digunakan	4	4
10	e-Modul dapat digunakan berulang-ulang	4	5
11	e-Modul Mudah disebarluaskan	4	5
12	e-Modul dapat digunakan dalam pembelajaran daring	5	5
Skor hasil validasi		47	51
Presentase Kelayakan		72.30	78.46
Kriteria Penilaian		Layak	Layak

Hasil dari tabel diatas mengenai validasi media e-modul berbasis STEM dari dua validator diperoleh skor untuk validator I yaitu sebesar 47 dan presentase kelayakan 72.30 % dengan kriteria layak, sedangkan hasil validator ke II diperoleh skor hasil validasi yaitu 51 dengan presentase kelayakan 78.46 % dan kriteria penilaian layak. Aspek penilaian nomer 3 yaitu Ukuran tulisan Proporsional dalam e-Modul memperoleh skor 3 dari validator I dikarenakan Tampilan halaman awal media yang memuat terlalu banyak kalimat menjadikan kalimat-kalimat tersebut sulit dibaca. Hal ini menjadikan aspek tipe huruf yang digunakan

mendapat skor 3 dari validator ahli media (Saptodewo, 2014). Sedangkan aspek penilaian nomer 8 mengenai keterpaduan warna yang harmonis mendapat skor 3 Validator ahli media menjelaskan bahwa penyajian gambar dalam e-book yang dikembangkan kurang menarik, sehingga keterlibatan pembaca (peserta didik) dalam pembelajaran akan rendah (Syahrudin, 2010).

Revisi produk dilakukan dengan pertimbangan saran dan komentar yang telah diberikan oleh ahli materi, ahli media dan responden. Tabel 4.2 menunjukkan komponen media yang direvisi.

Tabel 4.2 Revisi media e-modul

Menghilangkan pengulangan pada materi cabang tenggorokan Sebelum Revisi
 <p>Cabang Tenggorokan (Bronki/bronchus) Batang tenggorokan merupakan saluran penghubung antara rongga hidung, rongga mulut dan paru-paru. Dinding batang tenggorokan (trakea) tersusun dari cincin-cincin tulang rawan yang di dalamnya terdapat rambut-rambut getas (silia) yang berfungsi menyaring udara pernafasan. Cabang Tenggorokan (trakea) bercabang menjadi dua bagian, yaitu bronchus kanan dan bronchus kiri. Struktur lapisan mukosa bronchus sama dengan trakea, hanya tulang rawan bronchus bentuknya tidak teratur dan pada bagian bronchus yang lebih besar cincin tulang rawannya melingkari lumen dengan sempurna. Bronchus bercabang-cabang lagi menjadi bronkiolus.</p>
Sesudah revisi
 <p>Cabang Tenggorokan (Bronki/bronchus) Cabang Tenggorokan (bronchi) bercabang menjadi dua bagian yaitu bronchus kanan dan bronchus kiri. Struktur lapisan mukosa bronchus sama dengan trakea, hanya tulang rawan bronchus bentuknya tidak teratur dan pada bagian bronchus yang lebih besar cincin tulang rawannya melingkari lumen dengan sempurna. Bronchus bercabang-cabang lagi menjadi bronkiolus.</p>

Simpulan

e-Modul berbasis STEM pada materi sistem pernapasan kelas XI dikembangkan menggunakan model 4-D yang terdiri dari empat tahap yaitu *define*,

design, develop dan disseminate. Pengembangan e-Modul Berbasis STEM pada materi sistem pernapasan dengan presentase validasi media yaitu validator I sebesar **72.30 %** dengan kriteria layak, dan presentase validasi II sebesar **78.46 % dengan kriteria layak**, dapat disimpulkan bahwa pengembangan e-Modul berbasis STEM pada materi sistem pernapasan kelas XI telah dinyatakan layak dan siap untuk disebarluaskan dan dipergunakan sebagai media pembelajaran bagi peserta didik.

Saran

Saran yang dapat disampaikan berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan bahan ajar e-modul adalah materi pada pengembangan bahan ajar e-modul berbasis STEM ini agar lebih banyak lagi, tidak hanya materi sistem pernapasan saja, kemudian bagi guru e-modul ini dapat dijadikan sebagai media pembelajaran pada materi sistem pernapasan, dan bagi peserta didik, e-modul ini dapat dijadikan sebagai sumber pendukung dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

Meishanti., O.P.Y. 2020. Project Based Learning Berbasis STEM Design Thinking Process Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Pendidikan Biologi Pada Matakuliah Biologi Umum. Jurnal Eduscope. Vol. 05 No. 02. 40-54 <https://ejournal.unwaha.ac.id/index.php/eduscope/article/view/822/395>

Prasetyo, N. A., & Pertiwi, P. (2017). PENGEMBANGAN BUKU AJAR BERBASIS LINGKUNGAN HIDUP PADA MATAKULIAH

BIOLOGI DI UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADAWI The Development of Environment based Textbook in Biology Course at Tribhuwana Tungadewi University. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 3(1), 19–27. diunduh dari <http://ejournal.umm.ac.id/index.php/jpbi>

Priyanthy. (2017). Pengembangan E-Modul Berbantuan Simulasi Berorientasi Pemecahan Masalah Pada Mata Pelajaran Komunikasi Data (Studi Kasus: Siswa Kelas XI TKJ SMK N 3 Singaraja). *KARMAPATI* 6. No 1. Hal 40-49 di unduh dari <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/KP/article/view/9267/5969>

Rahmi, A., Yusrizal, Y., & Maulana, I. (2014). Pengembangan Bahan Ajar Modul Pada Materi Hidrokarbon Di Sma Negeri 11 Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 2(1), 12–26. di unduh dari <http://jurnal.unsyiah.ac.id/JPSI/article/view/7629/6257>

Saptodewo, F. (2014). Desain Infografis sebagai Penyajian Data menarik. *Jurnal Desain*:1 (03), 163-218.

Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Penerbit: Alfabeta Bandung

Sudaryono. (2013). *Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan*. di unduh dari <https://docplayer.info/32778140-Pengembangan-instrumen-penelitian-pendidikan.html>

Suprobawati, O.D, dan Kurniati, I. (2018). *Virologi*. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.

Syahrudin. (2010). Peranan Media Gambar dalam Pembelajaran Menulis. Bandung: UPI.