



DEVELOPMENT OF INTEGRATED IPA INTERACTIVE TYPE E-MODULE BASED ON COMMUNITY TECHNOLOGY SCIENCE ON PLANT STRUCTURE AND FUNCTION MATERIAL FOR JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENT

Hafif, D. H^{1,a)}, Lestari, T¹

¹ Department of Science Education, Universitas Negeri Padang

^{a)}E-mail : diohilman44@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to produce an interactive e-module type integrated based on community technology science (STM) on material structure and function of plants that are valid and practical. This type of research is development research using 4-D models, define, design, and develop. The research subjects were students of SMPN 06 Pariaman class VIII.1 in the January-June 2021 semester. The research object of interactive science e-module integrated type STM based on plant structure and function material. The results showed that the e-module developed met the very valid criteria in the didactic aspect of 90.28%, constructs 91.67%, and technicality 96.88%. The results of the practicality assessment by teachers and students obtained an average value of very practical, ease of use 93.17, efficiency of use 89.37%, attractiveness 95.83%, easy to interpret 93.44% and has an equivalent of 92.63% . It was concluded that the integrated type of STM-based interactive science e-module on plant structure and function material that has been developed is declared valid and practical, to be used in science learning.

© Department of Science Education, Universitas Negeri Padang

Keywords: E-module, Integrated, Science Technology Society, Students

INTRODUCTION

Kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan mengakibatkan perubahan dan perkembangan ke arah yang lebih kompleks. Hal ini menimbulkan permasalahan dan tuntutan baru yang tidak diprediksi sebelumnya, salah satunya sumber daya

manusia yang dihasilkan belum memenuhi tuntutan perkembangan zaman sehingga pendidikan menghadapi masalah karena tidak sesuai antara yang diharapkan dengan hasil yang dapat dicapai dari proses pendidikan (Syah. 2002: 39). Dalam mengatasi permasalahan tersebut pemerintah

mengoptimalkan pelaksanaan pembelajaran dengan melakukan revisi kurikulum.

Undang-undang SISDIKNAS no. 20 tahun 2003, kurikulum didefinisikan sebagai seperangkat rencana dan pengaturan mengenai isi tujuan, mata pelajaran dan metode yang diterapkan sebagai pedoman pelaksanaan aktivitas belajar mengajar demi mewujudkan tujuan pendidikan. Kurikulum dalam pendidikan dirancang mengikuti perkembangan zaman. Kurikulum 2013 lebih mengutamakan dimensi pedagogik modern, yaitu dengan menggunakan pendekatan ilmiah untuk semua mata pelajaran (Dirman. 2014: 118).

Ilmu pengetahuan alam (IPA) merupakan salah satu mata pelajaran pada tingkat sekolah menengah pertama (SMP) yang mengimplikasikan kurikulum 2013. Dalam standard for science teacher preparation (NSTA. 2020), guru IPA harus memiliki kecenderungan interdisiplin agar dapat memadukan materi. Guru IPA harus memiliki kompetensi dalam bidang biologi, kimia, fisika, ilmu bumi dan antariksa. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru SMPN 6 Kota Pariaman, diketahui bahwa guru mengalami kesulitan dalam memadukan materi karena latar belakang pendidikan guru SMP bukan S1 Pendidikan IPA. Hal tersebut mempengaruhi ketercapaian tujuan pendidikan yang dirancang dalam kurikulum. Model keterpaduan tipe *integrated* mengintegrasikan kurikulum menggunakan pendekatan antar bidang studi, menggabungkan antar bidang studi dengan cara menetapkan prioritas kurikulum, dan menemukan konsep, sikap, serta keterampilan yang saling tumpang tindih dalam beberapa bidang studi (Forgaty. 1991: 76).

Bahan ajar yang digunakan di SMPN 6 Pariaman ialah buku cetak. Berdasarkan

hasil analisis yang dilakukan, diketahui bahwa buku yang digunakan belum sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik. Keterpaduan materi antar bidang studi dalam IPA dan keterkaitan materi dengan perkembangan sains, teknologi, serta dampaknya bagi masyarakat juga belum optimal.

Penerapan suatu pendekatan pada bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik dapat mengoptimalkan pencapaian kompetensi (Lufri. 2017: 180). Pendekatan sains teknologi masyarakat (STM) merupakan suatu pendekatan yang dapat diterapkan pada pembelajaran terpadu atau lintas bidang studi (Hamid. 2008: 4). Pendekatan STM menghubungkan realitas sosial dengan materi yang dipelajari, Hal ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik (Rusmansyah. 2003: 3).

E-modul merupakan bahan ajar dalam format elektronik, yang di desain berpedoman pada kebutuhan dan kondisi belajar peserta didik, sehingga dapat meningkatkan kemandirian belajar dan kompetensi peserta didik (Amri. 2013: 98). Hal tersebut karena bahasa yang digunakan dalam modul bersifat sederhana dan komunikatif (Gunadharma. 2011). Ketertarikan dan kesesuaian jenis bahan ajar dengan minat dan kebutuhan belajar dapat meningkatkan memotivasi peserta didik dalam memahami materi.

Materi yang sulit dipahami peserta didik ialah materi yang bersifat abstrak dan menuntut peserta didik mampu menganalisis serta mengaplikasikan konsep yang dipelajari. Materi struktur dan fungsi tumbuhan merupakan materi yang sulit dipahami peserta didik, karena bersifat kompleks dan abstrak. Kemampuan peserta didik dalam menganalisis struktur dan fungsi tumbuhan dan mengaitkannya dengan

perkembangan teknologi dalam kehidupan sehari-hari masih rendah. Hal tersebut diketahui dari hasil ulangan harian peserta didik. Hasil ulangan harian peserta didik pada materi struktur dan fungsi tumbuhan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Ulangan Harian Materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan

Kelas	Jumlah Peserta Didik (%)		Rata-rata
	Tuntas	Belum Tuntas	
VIII 1	60.00	40.00	71.00
VIII 2	33.33	66.67	65.00
VIII 3	36.67	63.33	66.50
Total	43.33	56.67	67.83

Kriteria ketuntasan minimum (KKM) yang ditetapkan di SMPN 6 Pariaman adalah 67.00. Berdasarkan hasil ulangan harian, diketahui bahwa 56.67% peserta didik belum tuntas pada materi tersebut. Ketidaktuntasan dalam pembelajaran tersebut dipengaruhi oleh ketidaksesuaian bahan ajar dengan kebutuhan peserta didik. Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan, maka akan dilakukan penelitian tentang pengembangan e-modul IPA terpadu tipe *integrated* berbasis sains teknologi masyarakat pada materi struktur dan fungsi tumbuhan untuk peserta didik SMP.

METHOD

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang ini adalah penelitian pengembangan (research and development). Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan e-modul yang valid dan praktis. Peneliti akan mengembangkan produk berupa e-modul IPA tipe *integrated* berbasis STM pada materi struktur dan fungsi tumbuhan untuk peserta didik SMP.

B. Spesifikasi Produk

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah e-modul IPA tipe *integrated* berbasis STM pada materi struktur dan fungsi tumbuhan untuk peserta didik SMP yang valid dan praktis. Spesifikasi produk yang dikembangkan harus memenuhi berbagai persyaratan yaitu syarat didaktik, syarat konstruk, dan syarat teknik (Darmodjo, et al, 1992 :41-46).

E-modul IPA tipe *integrated* berbasis STM dirancang dan dibuat sendiri menggunakan aplikasi Articulate storyline 3 dengan rasio ukuran 16: 9 Cover didesain dengan mendeskripsikan e-modul IPA tipe *integrated* berbasis STM, materi yang dikembangkan, identitas penulis, serta gambar yang relevan. Warna yang dominan digunakan pada e-modul adalah hijau dan background warna putih. Jenis huruf yang digunakan pada e-modul adalah Tw Cen MT, Gadugi dan Trebuchet dengan spasi 1.25, ukuran huruf yang digunakan disesuaikan dengan tampilan pada e-modul tersebut.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Pengembangan produk pada tahap validasi dilakukan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Padang (UNP) dan pada tahap praktikalitas produk dilaksanakan di SMP Negeri 6 Kota Pariaman pada semester genap tahun pelajaran 2020/2021.

D. Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian adalah dosen, guru dan 30 orang peserta didik kelas VIII SMP Negeri 6 Kota Pariaman. Objek penelitian berupa e-modul IPA tipe *integrated* berbasis STM pada materi struktur dan fungsi tumbuhan untuk peserta didik SMP.

E. Data Penelitian

Data dalam penelitian ini adalah data hasil uji validitas dan praktikalitas. Data ini

termasuk data primer, yakni data yang diperoleh langsung dari subjek penelitian.

F. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah angket validitas dan praktikalitas.

G. Prosedur Penelitian

E-modul berbasis model keterpaduan tipe *integrated* dirancang dengan model 4-D. Tahapan pada modul 4-D adalah pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*) (Trianto, 2012: 189). Mengingat keterbatasan waktu dan biaya, maka penelitian ini hanya menggunakan tiga tahap dari model 4-D, yaitu tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), dan pengembangan (*develop*). Penyebaran produk hanya kepada peserta didik yang menjadi subjek uji coba.

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Pada tahap pendefinisian dilakukan penetapan syarat-syarat pembelajaran dengan menganalisis Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), dan materi pelajaran yang digunakan berdasarkan standar isi kurikulum 2013. Tahap-tahap yang dilakukan pada tahap pendefinisian (*define*) diuraikan sebagai berikut.

a. Analisis awal akhir

Analisis awal akhir dilakukan melalui angket dan wawancara guru IPA di SMPN 6 Pariaman. Analisis awal akhir bertujuan memunculkan dan menetapkan kebutuhan serta permasalahan yang dialami guru dan peserta didik dalam pembelajaran IPA. Dalam tahap ini dilakukan analisis terhadap kurikulum maupun media yang digunakan dalam pembelajaran serta berbagai aspek lainnya. Kemudian mencari alternatif untuk penyelesaian masalah tersebut.

b. Analisis peserta didik

Analisis peserta didik bertujuan mengetahui karakteristik peserta didik yang dilihat dari usia, kemampuan, serta cara belajar. Tujuan dari tahap analisis peserta didik ialah agar produk yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Berdasarkan hasil analisis usia peserta didik, diketahui bahwa rentang usia peserta didik kelas VIII adalah 13-15 tahun. Pada rentang usia tersebut peserta didik memasuki tahap perkembangan operasional formal.

Pada tahap perkembangan operasional formal, ciri pokok perkembangan peserta didik ialah telah mampu berpikir abstrak, logis, menyimpulkan, dan mengembangkan hipotesis (Piaget dalam Budiningsih, 2012: 39). Analisis kemampuan peserta didik diketahui melalui hasil ulangan harian. Analisis cara belajar diketahui melalui kegiatan observasi dan penyebaran angket kepada peserta didik.

c. Analisis Tugas

Analisis tugas bertujuan mengidentifikasi kemampuan yang harus dimiliki peserta didik. Analisis tugas dilakukan dengan cara menguraikan soal-soal ulangan harian maupun tugas yang telah diberikan guru sebelumnya, berguna sebagai acuan menghasilkan soal-soal yang dapat memenuhi kompetensi inti (KI), Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pembelajaran.

d. Analisis Konsep

Analisis konsep merupakan identifikasi konsep-konsep utama pada materi struktur dan fungsi tumbuhan. Tujuan analisis konsep untuk mempermudah peserta didik memahami materi dan keterkaitan antar konsep yang dipelajari. Analisis konsep juga dilakukan agar cakupan materi yang disajikan sesuai dengan tuntutan capaian pembelajaran peserta didik.

2. Tahap perancangan (*design*)

Tujuan dari tahap perancangan adalah untuk menyiapkan materi pembelajaran. Tahap perancangan dimulai setelah tujuan-tujuan pembelajaran dibuat. Ada tiga tahap yang dilakukan pada tahap perancangan yaitu: pemilihan media, pemilihan format, dan perancangan awal.

a. Pemilihan Media

Pemilihan media sesuai dengan analisis tugas, analisis konsep, karakteristik peserta didik serta tujuan untuk menyampaikan materi pembelajaran. Media yang dipilih dalam penelitian ini adalah e-modul.

b. Pemilihan Format

Pemilihan format disesuaikan dengan format yang diperlukan dalam e-modul.

c. Perancangan Awal

Kegiatan utama yang dilakukan dalam perancangan awal yaitu:

1) Membuat kerangka isi e-modul tentang materi struktur dan fungsi tumbuhan.

Kerangka isi e-modul yang dikembangkan terdiri dari:

- a) Sampul e-modul
- b) Lembar profil e-modul
- c) Lembar petunjuk penggunaan e-modul
- d) Lembar tinjauan kompetensi
- e) Pendahuluan materi
- f) Lembar uraian materi
- g) Lembar kegiatan belajar peserta didik
- h) Uji kompetensi
- i) Lembar kesimpulan
- j) Referensi yang digunakan.

3. Tahap pengembangan (develop)

Tujuan tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan e-modul IPA tipe *integrated* berbasis STM pada materi struktur dan fungsi tumbuhan untuk peserta didik SMP, yang dapat digunakan oleh guru beserta peserta didik. Tahap pengembangan meliputi:

a. Validasi

E-modul yang dihasilkan sebagai penunjang pembelajaran di validasi terlebih dahulu sebelum digunakan oleh guru dan peserta didik. Validasi bertujuan memeriksa kesesuaian dengan kurikulum yang berlaku, kebenaran konsep-konsep, tata bahasa, bentuk, dan tampilan e-modul. Validasi dilakukan oleh validator, yang meliputi pakar dan ahli pendidikan sesuai bidang kajiannya. Aspek yang di nilai meliputi aspek didaktik, konstruks, dan teknis. Kritikan, masukan, dan saran dari validator menjadi bahan untuk merevisi berupa e-modul IPA tipe *integrated* berbasis STM pada materi struktur dan fungsi tumbuhan untuk peserta didik SMP.

b. Uji praktikalitas

Setelah di validasi dan di revisi, e-modul yang dikembangkan akan di uji praktikalitasnya di sekolah. Praktikalitas adalah tingkat kepraktisan produk yang dikembangkan oleh guru dan peserta didik. Aspek yang di nilai pada uji praktikalitas meliputi aspek kemudahan penggunaan, efisiensi penggunaan, daya tarik, mudah di interpretasikan, dan memiliki ekuivalensi.

Uji praktikalitas dilakukan dengan tahap-tahap sebagai berikut:

1) Uji praktikalitas oleh guru

- a. Peneliti memberikan pengarahan serta petunjuk penggunaan berupa e-modul IPA tipe *integrated* berbasis STM pada materi struktur dan fungsi tumbuhan kepada guru.
- b. Guru menggunakan e-modul berdasarkan petunjuk yang telah disajikan dalam pembelajaran.
- c. Peneliti meminta guru untuk mengisi angket praktikalitas e-modul.

2) Uji praktikalitas oleh peserta didik

- a) Peneliti memberi pengarahan cara pengisian angket kepada peserta didik.

- b) Peneliti membagikan e-modul kepada peserta didik.
- c) Peneliti menjelaskan petunjuk singkat penggunaan e-modul
- d) Peserta didik menggunakan e-modul yang dikembangkan
- e) Peserta didik diminta memberikan saran dan kritikan terhadap e-modul yang dikembangkan dengan mengisi angket praktikalitas.

H. Teknik Analisis Data

Teknik analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif yang mendeskripsikan validitas dan praktikalitas berupa e-modul IPA tipe *integrated* berbasis STM pada materi struktur dan fungsi tumbuhan.

1. Analisis Data Validitas E-Modul

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah hasil validasi e-modul. Data tersebut dianalisis menggunakan statistik deskriptif. Analisis data validasi ini dengan beberapa langkah berikut.

- a. Analisis diawali dengan penskoran untuk masing-masing item. Data validitas tersebut disusun dalam bentuk skala likert yang diadaptasi dari Purwanto (2012: 303)
- b. Seluruh item yang telah diberi skor, kemudian ditabulasi dan ditentukan persentasenya dengan menggunakan rumus berikut ini.

$$\text{Nilai Validitas} = x \ 100 \ %$$

- c. Berdasarkan nilai validitas yang diperoleh, ditetapkan kriteria penilaian terhadap validitas e-modul diadaptasi dari Riduwan (2009: 89)

2. Analisis Data Praktikalitas E-modul

Analisis data hasil praktikalitas e-modul ditentukan dari hasil pelaksanaan pembelajaran, kepraktisan oleh guru, dan kepraktisan oleh peserta didik. Data praktikalitas guru dan peserta didik terhadap e-modul diperoleh dari angket. Analisis data

praktikalitas ini dilakukan dengan beberapa langkah berikut.

- a. Analisis diawali dengan penskoran untuk masing-masing item. Data praktikalitas tersebut disusun dalam bentuk skala likert skala likert yang diadaptasi dari Purwanto (2012: 303)
- b. Seluruh item yang telah diberi skor, kemudian ditabulasi dan ditentukan persentasenya dengan menggunakan rumus berikut ini.
$$\text{Nilai Praktikalitas} = x \ 100 \ %$$
- c. Berdasarkan nilai praktikalitas yang diperoleh, ditetapkan kriteria penilaian terhadap praktikalitas yang diadaptasi dari Riduwan (2009: 89)

RESULT AND DISCUSSION

A. Hasil Penelitian

Pengembangan e-modul interaktif tipe *integrated* dengan menggunakan model pendekatan sains teknologi masyarakat (STM) pada materi struktur dan fungsi tumbuhan dikembangkan dengan menggunakan 3 tahapan dari model 4-D. Tahapan tersebut meliputi tahapan pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), dan pengembangan (*develop*). Hasil kegiatan dari masing-masing tahapan adalah sebagai berikut.

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian dilakukan untuk menetapkan dan mendefinisikan aspek-aspek yang dibutuhkan dalam pembelajaran merujuk pada standar isi kurikulum 2013. Langkah yang dilakukan pada tahap pendefinisian diuraikan sebagai berikut.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahapan ini dilakukan perancangan dan pembuatan e-modul interaktif tipe *integrated* berbasis sains teknologi masyarakat pada materi struktur dan fungsi tumbuhan. E-modul dibuat menggunakan aplikasi

ArticulateStoryline 3, komponen yang terdapat pada e-modul adalah diagram integrasi materi, petunjuk pembelajaran, tinjauan kompetensi, tujuan pembelajaran, uraian materi pembelajaran, video pembelajaran, kegiatan latihan dan glosarium

3. Tahap Pengembangan (Develop)

a. Validitas e-modul

Validasi e-modul dilakukan oleh 3 orang validator yang merupakan dosen Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Data validitas e-modul diperoleh melalui penilaian pada angket validasi oleh masing-masing validator. Hasil validitas dapat dilihat secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Validasi E-modul

No.	Komponen Penilaian	Nilai Validitas (%)	Kriteria
1.	Didaktik	90,28	Sangat Valid
2.	Konstruk	91,67	Sangat Valid
3.	Teknis	96,88	Sangat Valid
Rata-rata		92,94	Sangat Valid

Analisis data angket validasi e-modul oleh validator berdasarkan tiga aspek yaitu didaktik, kostruk, dan teknis. Hasil analisis menunjukkan rata-rata nilai validitas e-modul adalah 92,94 % dengan kategori sangat valid. Pada tahap validasi e-modul, validator memberikan saran untuk revisi e-modul.

b. Praktikalitas e-modul

Data praktikalitas e-modul diperoleh dengan menggunakan angket praktikalitas. Angket praktikalitas diisi oleh guru dan peserta didik sebanyak 30 orang kelas VIII SMPN 06 Kota Pariaman. Analisis hasil praktikalitas oleh guru dapat dilihat secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Praktikalitas E-modul oleh Guru

No.	Aspek	Nilai Praktikalitas (%)	Kriteria
1.	Kemudahan Penggunaan	93,75	Sangat praktis
2.	Efisiensi e-modul	87,50	Praktis
3.	Daya tarik	100	Sangat praktis
4.	Mudah digunakan	93,75	Sangat praktis
5.	Memiliki ekuivalensi	91,66	Sangat praktis
Rata-rata		93,28	Sangat Praktis

Nilai rata-rata analisis uji praktikalitas e-modul oleh guru memiliki nilai 93,28 % dengan kategori sangat praktis. Aspek yang dinilai pada uji praktikalitas ini adalah kemudahan penggunaan, efisiensi e-modul, daya tarik, mudah digunakan, dan memiliki ekuivalensi. Uji praktikalitas juga dilakukan kepada peserta didik dengan menggunakan angket praktikalitas. Analisis hasil uji praktikalitas dapat dilihat, yang secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Praktikalitas E-modul Oleh Peserta Didik

No.	Aspek	Nilai Praktikalitas (%)	Kriteria
1.	Kemudahan Penggunaan	93,33	Sangat praktis
2.	Efisiensi e-modul	91,25	Sangat praktis
3.	Daya tarik	91,67	Sangat praktis
4.	Mudah digunakan	93,13	Sangat praktis
5.	Memiliki ekuivalensi	93,61	Sangat praktis
Rata-rata		92,60	Sangat Praktis

Hasil uji praktikalitas e-modul yang dikembangkan memiliki nilai rata-rata 92,60% dengan kategori sangat praktis. Uji

praktikalitas ini terdiri dari lima aspek, yaitu kemudahan penggunaan, efisiensi e-modul, daya tarik, mudah digunakan, dan memiliki ekuivalensi. Berdasarkan nilai yang diperoleh maka gabungan hasil uji praktikalitas yang diperoleh dari guru dan peserta didik dapat dilihat pada Tabel.

Tabel 6. Rata-rata Hasil Uji Praktikalitas e-modul oleh Guru dan Peserta Didik.

No.	Praktikalitas	Jumlah (%)	Kriteria
1.	Guru	93,28	Sangat Praktis
2.	Peserta didik	92,60	Sangat Praktis
3.	Rata-rata	92,94	Sangat Praktis

Berdasarkan hasil uji praktikalitas yang disajikan pada tabel, maka dapat dilihat bahwa nilai rata-rata uji praktikalitas oleh guru dan peserta didik adalah sebesar 92,94%. Nilai ini memiliki kategori sangat praktis.

B. Pembahasan

E-modul interaktif IPA tipe *integrated* berbasis STM pada materi struktur dan fungsi tumbuhan dikembangkan melalui serangkaian proses. Proses tersebut sesuai dengan tahap pengembangan menggunakan model 4-D. Pada penelitian ini tahap model 4-D yang digunakan hanya tiga tahap, yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), dan penyebaran (*disseminate*). E-modul ini ini mengalami beberapa revisi selama proses pengembangannya. Proses revisi tersebut menghasilkan produk yang valid dan praktis.

1. Validitas E-modul

Validitas e-modul yang dikembangkan diperoleh melalui lembar validasi yang di isi oleh validator. Lembar validasi tersebut dijadikan alat ukur dalam menentukan tingkat validitas e-modul yang dikembangkan. Lufri (2017:113) alat ukur yang digunakan dapat dikatakan valid, jika

dapat mengukur sesuatu dengan tepat. Validator dalam penelitian ini melibatkan tiga orang dosen Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam.

E-modul divalidasi oleh dosen berdasarkan komponen yang telah ditetapkan. Komponen tersebut meliputi aspek didaktik, konstruksi, dan teknis. Hasil analisis data validasi e-modul menunjukkan bahwa e-modul interaktif IPA tipe *integrated* berbasis STM pada materi struktur dan fungsi tumbuhan yang dikembangkan memiliki nilai validitas 92,94% dengan kriteria sangat valid. Validitas e-modul tersebut dinilai dari aspek didaktik, konstruk, dan teknis.

Berdasarkan nilai yang diperoleh diasumsikan bahwa e-modul yang dikembangkan telah sesuai dengan kompetensi yang ditetapkan. Depdiknas (2008: 8), menyatakan bahwa dalam kegiatan pembelajaran harus digunakan media yang sesuai dengan kebutuhan belajar dan kurikulum yang ditetapkan.

a. Aspek Didaktik

Pada aspek didaktik, e-modul yang dikembangkan dinyatakan valid oleh validator dengan nilai validitas 90,28% dengan kriteria sangat valid. Berdasarkan kriteria pada aspek didaktik diketahui bahwa e-modul yang dikembangkan telah sesuai dengan silabus dan karakteristik peserta didik. E-modul yang dikembangkan dapat menunjang proses pembelajaran, membantu peserta didik memahami materi, dan meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.

b. Aspek Konstruk

Pada aspek konstruk, e-modul yang dikembangkan dinyatakan valid oleh validator dengan nilai validitas 91,67 % dengan kriteria sangat valid. Berdasarkan kriteria pada aspek konstruk, dapat dinyatakan bahwa e-modul yang dikembangkan sudah dilengkapi dengan

identitas yang jelas dan tersusun sistematis. Berdasarkan penggunaan bahasa, e-modul yang dikembangkan telah yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar dan istilah yang digunakan pada e-modul telah tepat. Menurut Hamdani (2011: 222)

aspek bahasa merupakan salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam penyusunan bahan ajar dan bahasa yang digunakan sebaiknya bersifat sederhana dan mudah dipahami. Berdasarkan materi yang dikembangkan, e-modul yang dikembangkan dinyatakan telah menyajikan materi dan evaluasi sesuai dengan kurikulum, telah mengembangkan konsep yang benar, dan dilengkapi dengan pengaplikasian konsep dengan kehidupan sehari-hari.

c. Aspek Teknis

Pada aspek teknis, e-modul yang dikembangkan dinyatakan valid oleh validator dengan nilai validitas 96,88 % dengan kriteria sangat valid. Syarat atau kriteria aspek teknis berkaitan dengan tulisan, gambar, dan tampilan/ kegrafikaan pada pembuatan suatu produk (Trianto. 2012: 2).

Berdasarkan kriteria pada aspek teknis tersebut dapat dinyatakan bahwa e-modul yang dikembangkan menggunakan jenis dan ukuran huruf yang dapat dibaca dengan jelas, dan penggunaan tanda baca telah tepat. Penyajian gambar pada e-modul telah memiliki ukuran serta penjelasan yang dapat baca dengan jelas dan sesuai konsep yang dibahas. Penyajian gambar sangat dibutuhkan untuk mendukung dan memperjelas isi materi, serta untuk meningkatkan minat pembaca (Prastowo. 2013: 124). Sudjana (2011: 12) menyatakan bahwa ilustrasi gambar dapat membantu peserta didik dalam memahami dan mengingat materi yang menyertainya. Pada bagian kegrafikaan dapat disimpulkan e-

modul yang dikembangkan memiliki tampilan cover dan isi yang menarik.

Ketiga aspek penilaian validasi e-modul yang telah diuraikan tersebut merupakan suatu kesatuan yang utuh dan saling mendukung untuk mengembangkan e-modul yang baik sesuai aturannya. Berdasarkan hasil validasi oleh dosen yang meliputi ketiga komponen tersebut disimpulkan bahwa e-modul yang dikembangkan memiliki kriteria sangat valid.

2. Praktikalitas E-modul

Uji praktikalitas dilakukan oleh satu orang guru bidang studi ilmu pengetahuan alam dan 30 orang peserta didik di SMPN 6 Pariaman. Hasil uji praktikalitas menunjukkan bahwa e-modul memiliki kategori sangat praktis. Kriteria kepraktisan meliputi aspek kemudahan penggunaan, efisiensi e-modul, daya tarik, mudah digunakan dan memiliki ekuivalensi.

a. Kemudahan Penggunaan

Pada aspek kemudahan penggunaan diperoleh nilai rata-rata 93. 75% dari guru dengan kategori sangat praktis, dan 92,60% oleh peserta didik dengan kategori sangat praktis. Aspek kemudahan penggunaan meliputi kemudahan dalam memahami materi yang disajikan, bahasa mudah dipahami, dan aplikasi mudah digunakan.

Berdasarkan hasil analisis data praktikalitas, e-modul telah disajikan dengan bahasa yang menarik, dan lazim dalam komunikasi tulis bahasa Indonesia sehingga peserta didik dapat memahami pesan yang disampaikan. Menurut Arsyad (2007:89), ukuran dan jenis huruf yang digunakan harus mudah dibaca, dan bahasa yang digunakan mudah dimengerti. Penggunaan e-modul yang dikembangkan dapat mempermudah dan meningkatkan peran guru serta peserta didik dalam proses pembelajaran. Aplikasi e-

modul yang dikembangkan juga mudah dalam penggunaannya.

b. Efisiensi Penggunaan

Pembelajaran menggunakan e-modul membutuhkan waktu yang sesuai dengan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan kegiatan yang disajikan. Waktu yang dibutuhkan oleh peserta didik juga harus sesuai dengan alokasi waktu yang tersedia. Berdasarkan angket uji praktikalitas, rata-rata nilai yang diperoleh dari guru adalah 87,50, % dengan kategori sangat praktis, dan rata-rata nilai dari peserta didik 91,25 % dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan hal tersebut, waktu yang diperlukan dalam penggunaan e-modul sesuai dengan alokasi waktu yang tersedia.

Pada aspek efisiensi penggunaan, buku ajar tergolong sangat praktis. Hal ini menunjukkan penggunaan buku ajar ini sesuai dengan waktu yang tersedia. Penggunaan buku ajar tidak melibatkan waktu yang lama dan tidak mengganggu waktu pembelajaran lain sehingga dapat dikatakan buku ajar yang dikembangkan efisien dalam penggunaannya. Menurut Sukardi (2012: 52) menyatakan bahwa kepraktisan dapat dilihat dari waktu pelaksanaan yang sebaiknya singkat, cepat, dan tepat.

c. Daya Tarik

Uji praktikalitas pada aspek daya tarik dalam pembelajaran mendapatkan nilai 100 % dari guru, dan 91,67 % dari peserta didik dengan kriteria sangat praktis. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan e-modul dalam pembelajaran bermanfaat dan sesuai dengan kebutuhan dalam pembelajaran. Penggunaan e-modul dapat meningkatkan partisipasi, dan kemandirian belajar peserta didik. Kegiatan yang disajikan mampu mengarahkan peserta didik mencapai indikator berpikir kritis yang dikemukakan

oleh Ennis (2011, 2-4) yaitu berinteraksi dalam menentukan suatu tindakan, menganalisis permasalahan, mempertimbangkan dan menggunakan sumber informasi yang dapat dipercaya, dan menyimpulkan hasil.

E-modul mengandung model keterpaduan sehingga membantu guru dan peserta didik dapat memahami ragam disiplin ilmu dalam mata pelajaran ilmu pengetahuan alam, sehingga integrasi kurikulum pada materi struktur dan fungsi tumbuhan dapat tercapai.

d. Mudah digunakan

E-modul struktur dan fungsi tumbuhan Pada aspek mudah digunakan memiliki kriteria sangat praktis terlihat dari analisis angket 93,13% untuk peserta didik dan 93,75 % untuk guru. Hal ini disebabkan karena pendekatan STM pada e-modul mudah dipahami oleh guru dan peserta didik. Penggunaan e-modul dalam pembelajaran dapat membantu dalam proses pembelajaran dan meningkatkan partisipasi aktif peserta didik. Hal tersebut karena secara naluriah manusia memahami dan menyadari bahwa kebutuhan dalam kehidupan masyarakat berorientasi pada perkembangan sains dan teknologi (Sofowora dan Adekomi. 2012). STM diindikasikan sebagai model pembelajaran yang memenuhi kebutuhan tersebut dengan sintaks yang mudah dipahami penggunaanya (Driver, Leach, Miller, dan Scott. 2000).

e. Memiliki Ekuivalensi

Pada aspek ekuivalensi, e-modul struktur dan fungsi tumbuhan memiliki kriteria sangat praktis, hasil analisis angket menunjukkan nilai 93,61 % oleh guru dan 91, 66 % dari peserta didik. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul struktur dan fungsi tumbuhan berbasis STM memiliki kesetaraan materi dengan bahan ajar yang biasa digunakan, sehingga

dapat menjadi bahan ajar alternatif dalam proses pembelajaran. E-modul memiliki penyajian materi yang relevan dengan silabus, sehingga dapat digunakan sebagai salah satu dari variasi bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran struktur dan fungsi tumbuhan. Sukardi (2012: 52) menyatakan bahwa e-modul dikatakan ekuivalensi jika bisa digunakan sebagai pengganti atau variasi dalam pembelajaran sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik.

CONCLUSION

Berdasarkan pengembangan dan uji coba e-modul struktur dan fungsi tumbuhan berbasis STM menggunakan model keterpaduan tipe *integrated*, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. E-modul struktur dan fungsi tumbuhan dikembangkan menggunakan model 4D. Validitas e-modul struktur dan fungsi tumbuhan berbasis STM pada materi struktur dan fungsi tumbuhan yang dikembangkan memiliki kategori sangat valid.
2. Praktikalitas e-modul struktur dan fungsi tumbuhan berbasis STM pada materi struktur dan fungsi tumbuhan yang dikembangkan menurut dosen memiliki kategori sangat praktis dan menurut mahasiswa memiliki kategori yang sangat praktis.

REFERENCES

Darmodjo, H. dan Kaligas. 1992. Pendidikan IPA II. Jakarta: Rineka Cipta.
Dirman dan Cicich, J. 2014. Penilaian dan Evaluasi. Jakarta: Rineka Cipta.
Depdiknas. 2003. Undang-undang RI No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem

Pendidikan Nasional. Jakarta: Depdiknas.
Depdiknas. 2008. Panduan Pengembangan Bahan Ajar. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
Forgaty, R. 1991. How to Integrate The Curricula. Pallatine, Illinois: IRI/Skylight Publishing, Inc.
Hamid, S. 2008. Sains Teknologi Masyarakat. Makalah Pada Seminar Literasi Sains dan teknologi. Jakarta: Balitbang Depdikbud.
Lufri. 2017. Kiat Memahami dan Melakukan Penelitian. Padang: UNP.
National Science Teacher Association. 2020. Standard for Science Teacher Preparation. Arlington: NSTA.
Purwanto, N. 2012. Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran. Bandung: Remaja Rosdakarya.
Resmini, N. 2015. Model-model Pembelajaran Terpadu. Dipetik Maret, 20, 2018.
Riduwan. 2009. Pengantar Statistika Sosial. Bandung: Alfabeta
Rusmansyah. 2003. Implementasi Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) dalam Pembelajaran Kimia di SMU Negeri Kota Banjarmasin.
Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan. 40, 95-109.
Syah, M. 2002. Psikologi Belajar. Jakarta: Grafindo Persada.
Trianto. 2012. Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Strategi, dan Implementasinya Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Jakarta: Bumi aksara.