



## Pengembangan E-Modul IPA Berbasis *Science Process Skills* dengan Tema Transportasi si-Hijau untuk Melatih Keterampilan Komunikasi Sains Siswa SMP Kelas VIII



**Lilis Suryani<sup>\*</sup>, Siti Romlah Noer Hodijah, Annisa Novianti Taufik**

Program Studi Pendidikan IPA, FKIP, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

\*Email: lilissuryani348@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.2.322-330>

### ABSTRACT

*This research is based on problems during a field case study regarding the implementation of science learning in junior high schools. The teaching materials used are not appropriate to involve students in the learning process so that students' science process skills are not maximized. The purpose of this study is to develop SPS-based e-module teaching materials to train science communication skills for class VIII junior high school students and to measure the level of validity of the developed product. The method used is a research and development (R&D) method of 3-D model, namely the phase of defining, designing, and developing. At the development phase, a science e-module has been produced which is validated by 2 expert validators from Untirta's science lecturers and 3 practitioner validators from eighth grade science teachers in 3 different schools. The product is validated based on an assessment of the material and media presentation. The results of research and data analysis show that the percentage of product validity is 87.3% which is included in the very valid category. That's means the Science Process Skills (SPS)-Based Science E-Modul with the Green Transportation Theme to Train Science Communication Skills for Class VIII Junior High School Students can be declared very valid*

**Keywords:** E-module; SPS; Science Communication; Research and Development.

### ABSTRAK

Penelitian ini didasari permasalahan di lapangan mengenai pelaksanaan pembelajaran IPA di SMP. Bahan ajar yang digunakan belum tepat untuk melibatkan peserta didik dalam proses pembelajarannya sehingga keterampilan proses sains siswa belum maksimal. Tujuan dari penelitian ini yakni mengembangkan bahan ajar e-modul berbasis SPS untuk melatih keterampilan komunikasi sains siswa SMP kelas VIII serta mengukur tingkat validitas dari produk yang dikembangkan tersebut. Metode yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (R&D) model 3-D yaitu tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), dan pengembangan (*develop*). Pada tahap pengembangan telah dihasilkan e-modul IPA yang divalidasi oleh 2 validator ahli dari dosen IPA Untirta dan 3 validator praktisi dari guru IPA kelas VIII di 3 sekolah yang berbeda. Produk divalidasi berdasarkan penilaian dari aspek materi dan media penyajian. Hasil penelitian dan analisis data menunjukkan bahwa persentase kevalidannya produk sebesar 87,3% yang termasuk dalam kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa E-Modul IPA Berbasis *Science Process Skills* (SPS) dengan Tema Transportasi si-Hijau untuk Melatih Keterampilan Komunikasi Sains Siswa SMP Kelas VIII dapat dinyatakan sangat valid.

**Kata kunci:** E-modul; SPS; Komunikasi sains; Penelitian pengembangan.

### PENDAHULUAN

Pelaksanaan pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di sekolah, selalu berhubungan dan tidak terlepas dari penggunaan

bahan ajar sebagai alat bantu guru. Terlebih lagi pada kurikulum 2013, mata pelajaran IPA dikembangkan sebagai pembelajaran yang bersifat *integrative sains*. Artinya, pembelajaran

IPA merupakan pembelajaran yang memfokuskan pada kemampuan belajar, pengembangan kemampuan berpikir, berorientasi aplikatif, serta rasa ingin tahu (Aufiana *et al*, 2015). Selain menunjang proses pembelajaran, bahan ajar yang sesuai juga dapat memenuhi tuntutan kurikulum 2013 yang secara garis besar menekankan siswa untuk dapat mengembangkan potensi secara mandiri, misalnya dengan penggunaan bahan ajar dalam bentuk modul.

Modul adalah salah satu jenis dari bahan ajar cetak yang bisa digunakan dalam menunjang suatu proses pembelajaran yang dibuat dengan tujuan agar siswa mampu belajar secara mandiri (Depdiknas, 2008). Jika dibandingkan dengan bahan ajar cetak yang lain, modul ini dapat digunakan dalam sistem pembelajaran mandiri tidak hanya saat pembelajaran tatap muka saja, selain itu komponen di dalamnya lebih kompleks namun lebih terfokus dan terstruktur sehingga mampu membentuk arah informasi yang komunikatif (dua arah) serta mengutamakan aktivitas siswa dalam pembelajarannya sehingga siswa tidak pasif (Denny, 2012).

Berdasarkan hasil wawancara dan analisis ujung depan yang dilakukan di SMPN 1 Ciruas, masih berbentuk semi elektronik, yaitu modul cetak yang difoto lalu disebarluaskan melalui media sosial atau yang diketik ulang sehingga formatnya menjadi digital (*pdf*) dan bisa digunakan pada perangkat elektronik. Seperti modul pada umumnya, modul yang digunakan di SMPN 1 Ciruas berisi materi, percobaan-percobaan sederhana dan soal latihan. Karena modul ini sudah berisikan percobaan-percobaan sederhana, maka sudah pasti melibatkan keterampilan proses sains di dalamnya, namun masih belum jelas keterampilan apa yang ingin dilatih dengan bantuan modul tersebut. Selain itu, materi yang dijelaskan dalam modul ini masih tersusun berdasarkan konsep dari suatu kompetensi dasar tertentu, bukan berdasarkan tema. Dari permasalahan yang ditemukan, maka dikembangkanlah modul IPA yang bisa digunakan untuk membantu guru dalam pelaksanaan pembelajaran IPA secara menyeluruh karena dibuat berdasarkan sebuah tema, dan modul disusun agar siswa mampu belajar mandiri sesuai hakikat dari modul itu sendiri, dimana di dalamnya melibatkan keterampilan proses sains yang akan

menumbuhkan salah satu dari keterampilan proses sains yaitu keterampilan berkomunikasi.

Melalui kemajuan teknologi dan perkembangan jaman, modul yang dikembangkan ini dituangkan dalam bentuk teknologi dan format digital yang dikenal dengan modul elektronik (Wirawan, *et al* 2017). E-modul adalah modul yang lebih interaktif, sifatnya fleksibel, didukung dengan sistem pembelajaran *online* yang sedang diterapkan di Indonesia e-modul menjadi mudah dibawa dan dijangkau kemana saja dan dimana saja jika dibandingkan dengan modul cetak. Dalam e-modul bisa disisipkan gambar, audio, video, animasi, dan sejenisnya agar tampilannya lebih dapat menarik minat siswa untuk menggunakannya (Wulan dan Ria, 2019).

Sebagai bahan ajar IPA, e-modul harus disesuaikan dengan hakikat dari ilmu pengetahuan alam yang membiasakan siswa untuk inkuiri dengan melakukan dan berbuat sesuatu sehingga lebih mampu memperoleh pemahaman. Penerapan IPA perlu sekali dilakukan agar siswa dapat dilatih untuk melakukan pemecahan masalah yang dapat diidentifikasi (Gaffar, 2018). Dengan melakukan pemecahan masalah menggunakan kegiatan percobaan sederhana yang dilakukan siswa ini, diharapkan mampu menumbuhkan keterampilan-keterampilan proses sains atau *science process skills*. Dalam menumbuhkan *science process skills* dalam diri siswa diterapkan sebuah perlakuan seperti melakukan percobaan sederhana pada proses pembelajaran sehingga siswa dapat mengkonstruksi pemahamannya sendiri (Hartini *et al*, 2018). E-modul yang dilatarbelakangi oleh *science process skills* memfokuskan pada keterlibatan siswa secara langsung dalam pemahaman konsep.

Keterampilan proses sains yang semestinya dimiliki siswa di abad 21 salah satunya adalah keterampilan berkomunikasi. Maka dari itu, keterampilan berkomunikasi harus dilatih. Salah satunya melalui proses pembelajaran dan harus didukung pula dengan bahan ajar yang sesuai seperti e-modul. Keterampilan komunikasi sains ini juga merupakan salah satu dari *science process skills* (SPS) (Rustaman, 2005). Dengan keterampilan berkomunikasi, siswa akan lebih mudah untuk berdiskusi, mencari dan mendapatkan informasi (Noviyanti 2011).

Menurut Rustaman, *et al* (2005) indikator dari komunikasi sains ini diantaranya siswa dapat menggambarkan sebuah data yang empiris berdasarkan hasil percobaan, menyusun dan melaporkannya secara sistematis, mampu menjelaskan hasil pengamatan atau percobaan, serta mampu membuat dan membaca grafik, tabel, diagram, gambar, atau bentuk yang sejenis dengan tepat.

Pembelajaran IPA SMP bersifat holistik atau menyeluruh, terpadu, tidak terpisah-pisah dan berat sebelah antara ilmu fisika, kimia, biologi, lingkungan, dan IPBA yang pada akhirnya tercipta tema-tema dalam pembelajaran IPA yang melingkupi ilmu-ilmu tersebut (Asrizal *et al*, 2017). Salah satu tema yang dapat dibelajarkan khususnya untuk siswa SMP kelas VIII adalah tema transportasi si-hijau. Tema ini dijelaskan dengan model keterpaduan *connected*. Model keterpaduan ini, akan menghubungkan konsep-konsep kimia, fisika, dan biologi dalam materi untuk 2 kompetensi dasar di kelas VIII yaitu tekanan dengan struktur dan perkembangan tumbuhan. Dengan permasalahan yang timbul tersebut, maka tujuan dari adanya penelitian ini adalah untuk mengukur tingkat validitas dari produk yang dikembangkan berupa e-modul IPA tema transportasi si-hijau berbasis *science process skills* (SPS) untuk melatih keterampilan komunikasi sains siswa SMP kelas VIII.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan model penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan desain hasil modifikasi milik Thiagaradjan, *et al*. (1974) yaitu model 3-D (*define, design dan develop*). *Research and Development* ini merupakan penelitian yang dapat digunakan untuk menghasilkan suatu produk dan menguji keefektifan dari produk tersebut (Sugiyono, 2013).

### *Subjek, Lokasi, dan Waktu Penelitian*

Penelitian pengembangan ini dilakukan di kampus Untirta, SMPN 2 Kota Serang, SMPN 3 Kota Serang, dan SMPN 1 Ciruas pada tahun ajaran 2021/2022 semester ganjil. Subjek dari penelitian ini adalah e-modul berbasis *science process skills* (SPS) untuk melatih keterampilan komunikasi sains siswa, validator terdiri 4 orang

yaitu 3 tim ahli dari dosen Pendidikan IPA Untirta, 1 guru IPA SMP yang mewakili.

### *Jenis Data*

Jenis data yang berupa data kualitatif berisi saran, masukan dan masukan yang dianalisis sebagai bahan revisi secara deskriptif kualitatif dan berbentuk bukan angka. Untuk data kuantitatif terdiri dari data yang dapat diukur atau dihitung, sehingga informasi yang didapatkan dalam bentuk angka (Sugiyono, 2013). Untuk mendapatkan data kuantitatif, dibutuhkan data perhitungan hasil validasi ahli dan juga praktisi terhadap e-modul yang dikembangkan.

### *Instrumen Pengumpulan Data*

Instrumen yang digunakan dalam melakukan pengumpulan data yaitu lembar wawancara, lembar validasi instrumen, dan lembar angket validasi penilaian produk. Lembar wawancara digunakan untuk mencari informasi awal mengenai objek yang akan diteliti yang bersifat *semi structured*. Lembar validasi instrumen ini diberikan dan kemudian divalidasi oleh validator angket sebelum lembar angket validasi penilaian produk diberikan kepada validator ahli dan praktisi untuk mengetahui kesesuaian antara lembar angket validasi dengan produk yang dikembangkan. Sedangkan untuk lembar angket validasi penilaian produk dengan kriteria penilaian isi serta media dan penyajian.

### *Teknik Analisis Data*

Penilaian instrumen dan penilaian produk dilakukan menggunakan lembar angket, dimana data yang masuk mengacu pada skala *Likert* dengan skor 1, 2, 3, dan 4. Langkah-langkah dalam menganalisis data tersebut antara lain:

1. Penilaian kevalidan diubah sesuai dengan aturan pemberian skor sebagai berikut:

**Tabel 1.** Aturan pemberian skor validasi ahli

Kategori	Skor
Sangat Baik (SB)	1
Baik (B)	2
Kurang (K)	3
Sangat Kurang	4

2. Skor yang telah diperoleh dari penilaian kevalidan oleh validator ahli dan praktisi akan dihitung menggunakan rumus dari Purwanto (2009) dalam Saputri (2015) sebagai berikut:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

NP: Nilai rata-rata dalam persen (%) yang diberikan

R : Skor yang diperoleh dari setiap aspek

SM : Skor maksimum dari setiap aspek

3. Hasil penilaian yang diperoleh kemudian diinterpretasikan sesuai dengan tabel berikut:

**Tabel 2.** Interpretasi kategori kevalidan bahan ajar e-modul

Tingkat Pencapaian (%)	Kualifikasi
81 – 100	Sangat Valid
61 – 80	Valid
41 – 60	Cukup Valid
21 – 40	Kurang Valid
0 – 20	Sangat Tidak Valid

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengembangan pada penelitian ini meliputi 3 tahapan, yaitu tahap *define*, *design*, dan *development* (Thiagarajan *et al*, 1974).

### *Define* (Pendefinisian)

Tahap pendefinisian diawali dengan analisis ujung depan, dimana data yang didapat diperoleh dari hasil wawancara di 3 sekolah yang berbeda, permasalahan yang didapatkan guru masih menggunakan bahan ajar lain yang menyebabkan sedikit kendala pada pencapaian kompetensi untuk keterampilan siswa. Penyebabnya penggunaan bahan ajar lain oleh guru selain modul, yang dimana sebenarnya dapat mempermudah siswa karena dapat digunakan secara mandiri (Depdiknas, 2008). Hal ini akan membuat siswa sedikit kesulitan dalam pemahaman konsep saat kegiatan percobaan berlangsung. Modul yang diketahui guru adalah modul yang masih konvensional, belum memanfaatkan teknologi. Materi yang dijelaskan masih tersusun berdasarkan konsep dari KD tertentu, bukan berdasarkan tema. Dari permasalahan yang ditemukan, dikembangkanlah modul IPA berdasarkan tema untuk membantu guru (Asrizal *et al*, 2017). Analisis selanjutnya yaitu analisis kurikulum untuk menentukan KD

dan tema. KD yang digunakan adalah KD 3.4 mengenai struktur dan fungsi pada tumbuhan dan KD 3.8 dan 4.8 mengenai tekanan zat yang dibelajarkan pada jenjang SMP kelas VIII untuk menjelaskan tema transportasi si-hijau. Konten materi yang digunakan untuk menjelaskan tema transportasi si-hijau ini dihubungkan dengan model keterpaduan *connected* agar seluruh kompetensi dapat dikuasai oleh siswa, baik dari segi pengetahuan, keterampilan, dan sikap (Khairani, 2017). Berdasarkan analisis materi dan analisis kurikulum yang telah dirangkum, peneliti merumuskan tujuan pembelajaran yang diintegrasikan dengan tujuan dari pengembangan produk yaitu e-modul berbasis *science process skills* dalam melatih keterampilan komunikasi sains. Salah satu dari tujuan pembelajaran yang ditetapkan adalah siswa dapat menyajikan data hasil percobaan mengenai tekanan zat, kapilaritas, dan osmosis pada tumbuhan dengan tepat. Untuk mencapai tujuan pembelajaran tersebut, siswa menyajikan data hasil dari aktivitas yang dilakukan dengan bentuk sebuah laporan percobaan dan sebuah video, yang dapat melatih komunikasi sains siswa secara lisan maupun tulisan.

### *Design* (Perancangan)

Penentuan rancangan awal ini dilihat dari standar ketentuan dari modul secara umum, cakupan materi yang disajikan, percobaan sederhana apa yang dilakukan agar keterampilan berkomunikasi sains siswa dapat terlatih, dan berdasarkan hasil analisis di tahap sebelumnya yaitu tahap *define*. Rancangan awal produk, e-modul terdiri dari *cover*, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, petunjuk penggunaan modul, bagan konsep, isi materi, rangkuman, uji kompetensi, instrumen penilaian, dan daftar pustaka. Setelah garis besar produk sudah ditemukan, langkah selanjutnya adalah pemilihan format yang disesuaikan dengan kriteria bahan ajar untuk siswa SMP seperti memperhatikan warna yang bermacam-macam, gambar dengan kualitas baik, dan tata letak yang tepat. Hal ini bertujuan agar e-modul terlihat menarik sekaligus membantu dan memudahkan siswa dalam mempelajari tema transportasi si-hijau. Sedangkan dalam pemilihan media yang digunakan, e-modul menggunakan bantuan digital aplikasi *software* sebagai bentuk pemanfaatan teknologi dalam pendidikan yang

bernama *sigil software* agar selain terdiri dari tulisan, gambar, juga dapat disisipkan video animasi, serta uji kompetensi sehingga siswa lebih bisa melakukan interaksi selama proses pembelajaran (Liana, 2019).



Gambar 1. Tampilan E-Modul

*Development (Pengembangan)*

Tahap pengembangan dilakukan setelah tahap pendefinisian dan tahap perancangan selesai, yaitu terbentuknya produk awal dari e-modul beserta instrumen penelitiannya. Kegiatan utama pada tahap pengembangan ini adalah validasi. Validasi dilakukan oleh 2 validator ahli yaitu dosen dari bidang Pendidikan IPA dan 3 orang validator praktisi yaitu guru IPA SMP di sekolah yang berbeda. Aspek yang dinilai oleh validator diantaranya penilaian dari materi dan media penyajian. Setelah mendapatkan hasil validasi dan melakukan revisi, produk dapat mulai dikembangkan berdasarkan saran dan komentar validator hingga terciptanya prototipe e-modul IPA yang berbasis SPS untuk tema transportasi si-hijau.

**Hasil Validasi**

Produk yang telah selesai dikembangkan kemudian divalidasi oleh validator ahli dari dosen Pendidikan IPA Untirta dan praktisi (guru) untuk mengetahui tingkat kevalidan produk tersebut. Aspek yang dinilai dalam memvalidasi produk e-modul ini adalah aspek materi dan media penyajian. Aspek materi divalidasi oleh 4 validator (1 validator ahli materi dan 3 validator praktisi). Untuk aspek media dan penyajian divalidasi oleh 4 validator (1 validator ahli media penyajian dan 3 validator praktisi).

Tabel 3. Hasil Validasi Produk E-Modul

Validator	Persentase Nilai		Kategori
	Aspek Materi	Aspek Media Penyajian	

Ahli Materi	91,7%	-	Sangat Valid
Ahli Media dan Penyajian	-	75%	Valid
Guru 1	90%	97%	Sangat Valid
Guru 2	83%	90%	Sangat Valid
Guru 3	85%	87%	Sangat Valid
<b>Total</b>	<b>87,42%</b>	<b>87,25%</b>	<b>Sangat Valid</b>
<b>Persentase Akhir</b>	<b>87,3%</b>		<b>Sangat Valid</b>

Tabel 3 menunjukkan hasil validasi untuk aspek materi mendapatkan persentase 87,42% dengan kategori kevalidan sangat valid. Untuk hasil validasi pada aspek media dan penyajian mendapatkan persentase 87,42% dengan kategori kevalidan sangat valid. Berdasarkan hasil kevalidan dari aspek materi dan media penyajian, maka total dari persentase nilai kevalidan secara keseluruhan untuk e-modul IPA yang berbasis SPS dengan tema transportasi si-hijau untuk melatih keterampilan komunikasi sains siswa SMP kelas VIII dinyatakan **sangat valid** oleh validator dengan persentase nilai **87,3%**.

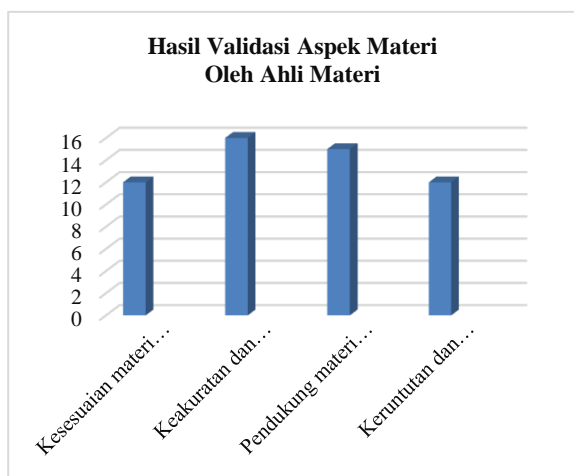
Berikut ini data hasil validasi produk dari masing-masing validator yang telah di analisis:

1. Validasi oleh Ahli Materi

Tabel 4. Hasil Analisis oleh Ahli Materi

Indikator	Kategori	Nilai
Kesesuaian materi dengan KI KD untuk tema	Baik	12
Keakuratan dan kemutakhiran materi	Sangat Baik	16
Pendukung materi pembelajaran	Sangat Baik	15
Keruntutan dan keterpaduan alur pikir	Sangat Baik	12
<b>Total nilai</b>		<b>55</b>
<b>Rata-rata (nilai maksimum=60)</b>		<b>0,917</b>
<b>Persentase penilaian akhir</b>		<b>91,7%</b>

Tabel 4 menunjukkan hasil bahwa persentase kevalidan untuk aspek materi dalam e-modul sebesar 91,7%. Hal ini berarti aspek materi dalam e-modul termasuk kedalam kategori sangat valid. Kategori kevalidan yang sangat valid ini sesuai dengan kriteria penilaian yang sudah ditentukan dimana kompetensi dasar yang digunakan sudah tepat, sudah menginterpretasikan tema transportasi si-hijau, kelengkapan dari segi materi mengenai tema telah mencakup materi yang terkandung pada KI dan KD, serta keluasan dan kedalaman materi terkait model keterpaduan, kejelasan konsep dan definisi sudah jelas. Kesesuaian materi dengan KI dan KD ini cukup penting karena menurut Mulyasa (2011) pemilihan KI dan KD harus bisa mencapai tujuan dari pembelajaran, serta juga dapat mempengaruhi proses belajar yang berkelanjutan untuk siswa. Dengan memilih KI dan KD yang tepat, karakteristik dari tema dapat terlihat jelas.



Gambar 2. Penilaian Ahli Materi

Keakuratan dan kemutakhiran konsep, ilustrasi penjelas materi, contoh yang membantu menjelaskan materi, serta acuan pustaka yang digunakan juga sangat baik. Akurasi materi disusun secara akurat untuk menghindari adanya miskonsepsi dan tidak menimbulkan multitafsir bagi siswa (Arraman, 2018). Begitu pula dengan disajikannya ilustrasi di dalam materi, seperti dijelaskan sebuah ilustrasi akar menyerap tumbuhan. Gambar tersebut sebagai bukti benar adanya bahwa air di dalam tanah bisa masuk ke dalam tumbuhan melalui akar. Dengan hal ini, siswa tidak hanya memahami materi secara

verbal, namun juga secara menyeluruh (Arraman, 2018).

Dalam e-modul juga disediakan dengan sangat baik pendukung materi pembelajaran seperti penerapan dari konsep yang mencerminkan peristiwa transportasi tumbuhan secara kontekstual misalnya dengan percobaan sederhana untuk mendorong timbulnya *science process skills*. Variasi soal yang beragam namun masih keterkaitan dengan tema, dan kemenarikan materi karena disertai ilustrasi penjelas. Dua materi yang berbeda terlihat jelas keterkaitannya karena dibantu oleh model keterpaduan *connected*. Penyampaian pesan antar paragraf, antar kalimat, antara bab dengan bab yang lain, antar sub dalam bab yang berdekatan sudah disampaikan dengan hubungan yang logis dan sangat baik.

Ahli materi juga memberikan saran dan masukan untuk perbaikan e-modul, seperti perlu penegasan pada KD utama dan pendukungnya karena akan mempengaruhi keluasan konsep yang akan dibelajarkan. Karena memang e-modul ini disusun berdasarkan model keterpaduan *connected*, dimana menurut Trianto (2014) adanya KD utama dan pendukung ini akan membuat gambaran yang didapatkan siswa mengenai tema dan konsep akan lebih menyeluruh. Hal ini merupakan salah satu kelebihan dari model keterpaduan *connected*.

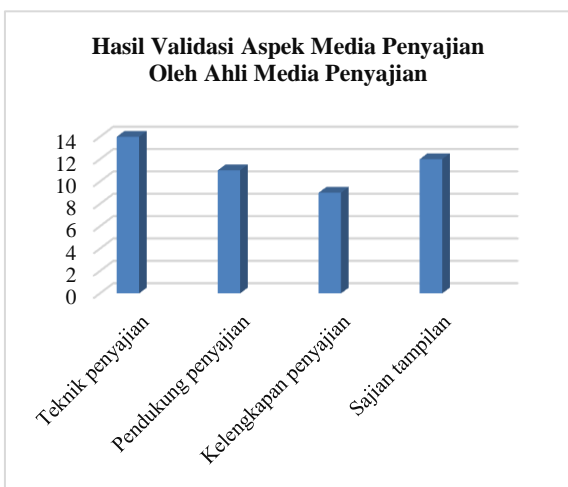
2. Validasi oleh Ahli Media dan Penyajian

Tabel 5. Hasil Analisis oleh Ahli Media dan Penyajian

Indikator	Kategori	Nilai
Teknik penyajian	Baik	14
Pendukung penyajian	Baik	11
Kelengkapan penyajian	Baik	9
Sajian tampilan	Baik	11
<b>Total nilai</b>		<b>45</b>
<b>Rata-rata (nilai maksimum=60)</b>		<b>0,75</b>
<b>Persentase penilaian akhir</b>		<b>75%</b>

Tabel 5 menunjukkan hasil bahwa persentase kevalidan untuk aspek media dan penyajian dalam e-modul sebesar 75%. Hal ini berarti aspek media dan penyajian dalam e-modul termasuk kedalam kategori valid. Kategori kevalidan yang valid ini sesuai dengan kriteria penilaian yang sudah ditentukan.

Berdasarkan teknik penyajiannya, materi dan konsep disajikan dari yang sederhana ke kompleks sehingga terlihat keruntutannya, bahasa yang digunakan dalam e-modul disesuaikan dengan perkembangan siswa SMP, cenderung lugas, komunikatif, dan interaktif sehingga keterlibatan siswa juga diperlukan. Tersedia dengan baik pula pendukung penyajian e-modul yang sesuai dengan tema transportasi si-hijau seperti contoh soal, instrumen penilaian, dan sajian gambar, grafik, tabel, ataupun objek penjelas lainnya. Kelengkapan penyajiannya jelas karena e-modul dibagi menjadi 3 bagian yaitu bagian pendahuluan, bagian isi dan bagian penutup. Sajian tampilan umum seperti *cover*, *layout*, dan kualitas gambar juga sudah disajikan dengan baik.



**Gambar 3. Penilaian Ahli Media Penyajian**

Namun ada beberapa deskriptor dari indikator aspek penilaian yang termasuk dalam kategori kurang sehingga perlu perbaikan yaitu untuk sajian dan kualitas dari gambar, grafik, tabel, dan objek penjelas lainnya. Gunakan gambar yang memiliki kualitas yang baik agar tidak pecah. Karena adanya gambar ini mampu lebih menarik perhatian siswa (Wulan dan Ria, 2019). Selain itu pada *cover* selain mencantumkan nama pengarang, sebaiknya cantumkan pula nama dosen pembimbing sebagai penulis, dikarenakan dosen pembimbing bagian dari tim dalam pembuatan e-modul.

3. Validasi oleh Praktisi

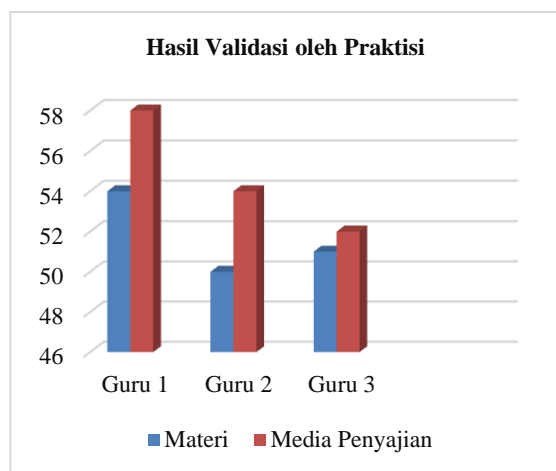
**Tabel 6. Hasil Analisis Validasi oleh Praktisi**

<b>Guru 1</b>		
Aspek yang Dinilai	Kategori	Nilai
Materi	Sangat Baik	54
Media dan Penyajian	Sangat Baik	58
Total nilai		112
Rata-rata ( <i>nilai maksimum=120</i> )		0,93
<b>Persentase penilaian akhir</b>		<b>93%</b>
<b>Guru 2</b>		
Aspek yang Dinilai	Kategori	Nilai
Materi	Baik	50
Media dan Penyajian	Sangat Baik	54
Total nilai		104
Rata-rata ( <i>nilai maksimum=120</i> )		0,87
<b>Persentase penilaian akhir</b>		<b>87%</b>
<b>Guru 3</b>		
Aspek yang Dinilai	Kategori	Nilai
Materi	Baik	51
Media dan Penyajian	Baik	52
Total nilai		103
Rata-rata ( <i>nilai maksimum=120</i> )		0,8583
<b>Persentase penilaian akhir</b>		<b>85,83%</b>

Tabel 6 menunjukkan hasil bahwa persentase kevalidan yang diberikan oleh 3 orang praktisi masuk ke dalam kategori sangat valid sesuai kriteria penilaian yang sudah ditentukan dari aspek materi dan media penyajian. Berdasarkan nilai validasi dari guru 1, persentase untuk kedua aspek dalam e-modul sebesar 93%. Guru 1 ini adalah guru yang sudah pernah menggunakan modul sebagai bahan ajar. Perbandingan dari modul yang peneliti kembangkan dengan modul yang pernah digunakan memiliki perbedaan yang jelas. Modul yang dikembangkan peneliti memiliki tema, kemudian tujuan dari dikembangkannya modul ini cukup terlihat dan tergambar dalam modul, yaitu melatih keterampilan berkomunikasi sains. Saran dan masukan yang diberikan oleh guru adalah lebih diperhatikan penulisan karena ada beberapa yang salah dalam pengetikan, gambar lebih diperjelas karena

khawatir ada perbedaan makna yang diterima oleh siswa.

Berbeda dengan guru 1 yang sebelumnya sudah pernah menggunakan modul, untuk guru 2 dan 3 belum menggunakan modul sebagai bahan ajar. Hasil persentase kevalidan yang diberikan dari guru 2 dan 3 berturut turut adalah 87% dan 85,83%. Berdasarkan hasil analisis, guru 2 dan 3 memberikan nilai yang cukup baik untuk e-modul yang dikembangkan oleh peneliti. Guru 2 dan 3 memberi komentar bahwa ternyata e-modul ini cukup menunjang jika digunakan untuk proses pembelajaran karena komponen di dalamnya lengkap dan menyeluruh (mencakup materi sekaligus kegiatan pembelajaran berupa percobaan sederhana). Tampilannya menarik dan sesuai dengan tingkat perkembangan siswa, serta mudah digunakan dan diakses.



**Gambar 4. Diagram Hasil Penilaian Praktisi**

## KESIMPULAN

Dalam penelitian untuk mengembangkan E-Modul IPA Berbasis *Science Process Skills* (SPS) dengan Tema Transportasi si-Hijau untuk Melatih Keterampilan Komunikasi Sains Siswa SMP Kelas VIII peneliti melakukan 3 tahapan pengembangan yaitu Pendefinisian (*Define*), Perancangan (*Design*) dan Pengembangan (*Development*). Hasil kevalidan yang didapatkan untuk e-modul ini berdasarkan persentase kevalidan dari 5 validator (2 validator ahli dan 3 validator praktisi), persentase kevalidannya sebesar 87,3%. Dengan persentase 87,3% maka e-modul termasuk dalam kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa E-Modul IPA Berbasis *Science Process Skills* (SPS) dengan

Tema Transportasi si-Hijau untuk Melatih Keterampilan Komunikasi Sains Siswa SMP Kelas VIII dapat dinyatakan sangat valid sesuai dengan kriteria penilaian yang telah ditentukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arraman, C. B., dan Hazmi, Nahdatul, 'Analisis Buku Teks Sejarah Kelas X Kurikulum 2013', *Jurnal Pendidikan Sejarah dan Riset Sosial Humaniora*, 1(2), 122-140.
- Asrizal., Festiyed., dan Sumarmin, R. (2017). Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Bermuatan Literasi Era Digital untuk Pembelajaran Siswa SMP Kelas VIII, *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 1(1), 1-8.
- Aufiana, N. R., Festiyed., Yurnetti. (2015). Pembuatan Perangkat Pembelajaran Sains Terpadu pada Mata Pelajaran IPA SMP Kelas VII, *Pillar of Physics Education*, 6(1), 137-144.
- Denny, et al. (2012). *Pengembangan Bahan Ajar*. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Gaffar, A. A. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Picture and Picture untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMP pada Pembelajaran IPA, *Jurnal Bio Education*, 3(1), 10-21.
- Hartini, R. F., Ibrohim., dan Qohar, A. (2018). Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains melalui Inkuiri Terbimbing Berbasis Lingkungan pada Materi Ekosistem, *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian dan Pengembangan*, 3(9), 1168-1173.
- Khairani, Suci., Asrizal., dan Amir, Harman. (2017). Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Berorientasi Pembelajaran Kontekstual Tema Pemanfaatan Tekanan dalam Kehidupan untuk Meningkatkan Literasi Siswa Kelas VIII SMP, *Pillar of Physics Education*, 10(1), 153-160.
- Liana, Y. R., dan Ellianawati, Hardyanto. W. (2019). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android Menggunakan Sigil



- Software pada Materi Listrik Dinamis, *Seminar Nasional Pascasarjana 2019*, Universitas Negeri Semarang, Semarang, 26-932.
- Mulyasa. (2011). *Manajemen Berbasis Sekolah, Konsep, Strategi, dan Implementasi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Noviyanti, Mery. (2011). Pengaruh Motivasi dan Keterampilan Berkomunikasi Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa pada Tutorial Online Berbasis Pendekatan Kontekstual pada Mata Kuliah Statistika Pendidikan, *Jurnal Pendidikan*, 12(2), 80-88.
- Purwanto, N. (2009). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Rustaman, N. Y. (2005) *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Saputri, L. I., Har, E., dan Desawati, L. (2015). Pengembangan Modul dengan Tampilan Majalah Dalam Pembelajaran Biologi Materi Ekosistem pada Siswa Kelas VII di SMP Negeri 3 Ranah Pesisir, *Jurnal Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 4(5), 1-16.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Thiagarajan, Semmel and Semmel. (1974) *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children a Source Book*. Indiana: ERIC.
- Trianto. (2014). *Model Pembelajaran Terpadu, Konsep, Strategi, dan Implementasinya Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wirawan, I. M. A., Putra, K. W. B., dan Pradnyana. (2017). Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Discovery Learning pada Mata Pelajaran “Sistem Komputer” untuk Siswa Kelas X Multimedia SMK Negeri 3 Singaraja, *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 14(1), 40-49.
- Wulandari, Retno., dan Ria, N. N. (2019). Identifikasi Tingkat KPS Mahasiswa Praktikum Pembiasan Kaca Plan Paralel Menggunakan Panduan Praktikum Berbasis E-Modul, *Jurnal Ilmu Fisika dan Pembelajarannya (JIFP)*, 3(2), 47-57.