



## Pengembangan E-modul Berbasis Literasi Sains Tema Ayo Siaga Bencana untuk Melatih Kemandirian Belajar Siswa SMP



**Hilda Kristina<sup>\*</sup>, Mudmainah Vitasari, Annisa Novianti Taufik**

Program Studi Pendidikan IPA, FKIP, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

\*Email: hildakristina21@gmail.com

### ABSTRACT

*This research was based on the constraints found in the field about the science learning process in junior high schools. Learning activities oriented to scientific literacy and student independence have not been carried out optimally. Independent learning can be implemented by training it through e-modules based on scientific literacy. This study aims to detail the efficiency level of e-modules based on scientific literacy with the theme let's prepare for disasters to train the learning independence of junior high school students. The method used is Research & Development with the ADDIE model, namely the stages of analysis, design, development, implementation and evaluation. At the implementation stage, the results of the validity of the scientific literacy-based e-module with the theme let's be prepared for disaster to train junior high school students' learning independence showed that based on validation by material experts, the percentage score was 93.7% in the "Very Valid" category, validation by teaching materials experts obtained a percentage value. 89% in the "Very Valid" category and validation by expert educators obtained a percentage of 85.79% in the "Very Valid" category. The results of the efficiency level of e-module products reached a percentage value of 87.16% in the "Very Efficient" category.*

**Keywords:** E-module; Science Literacy; Come on Disaster Preparedness; Independent Learning.

### ABSTRAK

Penelitian ini didasarkan pada kendala yang ditemukan di lapangan tentang proses pembelajaran IPA di sekolah menengah pertama. Kegiatan pembelajaran dengan berorientasi pada literasi sains dan kemandirian siswa belum dilaksanakan secara optimal. Kemandirian belajar dapat terlaksana dengan melatihnya melalui e-modul berbasis literasi sains. Penelitian ini bertujuan untuk memerinci tingkat efisiensi e-modul berbasis literasi sains tema Ayo siaga bencana untuk melatih kemandirian belajar siswa SMP. Metode yang digunakan ialah *Research & Development* (dengan model ADDIE yakni tahap analisis (*analysis*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), implementasi (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*). Pada tahap implementasi menunjukkan hasil kevalidan e-modul berbasis literasi sains tema ayo siaga bencana untuk melatih kemandirian belajar siswa SMP bahwa berdasarkan validasi oleh ahli materi diperoleh presentase nilai 93,7% pada kategori “Sangat Valid”, validasi oleh ahli bahan ajar diperoleh presentase nilai 89% pada kategori “Sangat Valid” dan validasi oleh ahli pendidik diperoleh presentase nilai 85,79% pada kategori “Sangat Valid”. Hasil tingkat efisiensi produk e-modul mencapai presentase nilai presentase sebesar 87,16% pada kategori “Sangat Efisien”.

**Kata kunci:** E-modul; Literasi Sains; Ayo Siaga Bencana; Kemandirian Belajar.

### PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang sudah mengakomodir karakter pembelajaran abad 21 dalam mengembangkan manusia Indonesia yang kritis, kreatif, inovatif dan produktif dengan memperkuat sikap,

keterampilan dan pengetahuan dengan terintegratif. *Scientific approach* ialah pendekatan ilmiah yang digunakan dalam kurikulum 2013. Dengan pendekatan ilmiah, kegiatan belajar mengajar bisa memberikan kesempatan untuk mengakomodasikan pengembangan literasi sains siswa. Literasi sains

ialah kemampuan untuk mengidentifikasi, memahami, dan menjelaskan isu-isu terkait sains yang dibutuhkan seseorang untuk mengambil keputusan berdasarkan bukti ilmiah (Kemdikbud, 2017). Indikator literasi sains dalam bahan ajar meliputi sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara berpikir dan menyelidiki serta interaksi sains, teknologi dan masyarakat (Chiappeta, 1991). Menurut (Hapsari, 2016), siswa harus memiliki literasi sains yang tinggi agar dapat mengikuti laju perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan, sehingga dapat memecahkan masalah yang timbul seiring dengan perkembangan zaman.

Literasi sains dapat dicapai melalui mata pelajaran IPA, yang pada hakikatnya meliputi konten sains, proses, dan produk sains (Utami, 2018). Menurut (Lestari et al., 2019) kemampuan literasi sains siswa dipengaruhi oleh kemampuan siswa dalam mengorganisasikan pembelajarannya secara baik dan efektif. Kemampuan siswa dalam mengelola pembelajarannya dengan baik dan efektif tersebut berkaitan dengan kemandirian belajar.

Kemandirian belajar adalah kegiatan dimana siswa menguasai materi atau pengetahuan dengan kesadarannya sendiri dan mampu menerapkan pengetahuannya untuk kegiatan pemecahan masalah tanpa bergantung pada orang lain (Suhendri, 2012). Kemandirian belajar sangat penting karena siswa mempunyai kebiasaan melakukan tindakan yang baik, terlatih dan mampu mengatur setiap tingkah lakunya, sehingga siswa disiplin dalam proses pembelajaran dan mampu menyelesaikan tugas belajarnya tanpa bergantung pada orang lain. Kemandirian belajar memiliki Indikator, antara lain tanggung jawab, inisiatif, disiplin, dan percaya diri (Febriastuti, 2013).

Berkaitan peran pembelajaran IPA berorientasi literasi sains dalam memfasilitasi kemandirian belajar, ternyata menurut hasil wawancara dengan salah satu guru SMP Negeri di Kabupaten Lebak, ditemukan beberapa kendala diantaranya, belum sepenuhnya berorientasi pada aspek literasi sains akan berdampak pada kemandirian belajar siswa, ditandai dengan proses pembelajaran yang jika dilihat dari aspek literasi sains berdasarkan pengukurannya yakni konten sains masih berupa transfer ilmu dari guru ke siswa belum dikaitkan

dengan fakta yang terdapat di lingkungan siswa. Pada aspek proses sains belum optimal diterapkan dilihat dari bentuk penugasan yang masih menekankan pada target penguasaan materi. Pada dimensi konteks aplikasi sains juga belum optimal, hal ini ditandai dengan proses pembelajaran yang belum dilakukan secara terintegrasi. Akibatnya, konsep IPA yang diterima juga terpisah sehingga menyulitkan siswa untuk menghubungkan pengetahuan yang diperoleh dengan kehidupan nyata. Guru memfasilitasi berbagai kegiatan belajar siswa melalui penggunaan bahan pelengkap.

Bahan ajar untuk mendukung guru di salah satu sekolah yang peneliti observasi, berupa E-modul dalam bentuk *pdf*. E-modul yang digunakan sudah memuat aspek literasi sains dalam bahan ajar namun belum komprehensif, belum mengarahkan pada satu keterampilan khusus tertentu, belum sepenuhnya mengarahkan siswa dalam melatih kemandirian belajar, e-modul belum dilengkapi dengan komponen *self assesment*, penyusunan materi dalam e-modul masih didasarkan pada konsep dari kompetensi dasar, belum sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 yang disusun berdasarkan tema keterpaduan. Bahan ajar masih berupa teks dan gambar, sehingga terlihat monoton dan kurang menarik.

Kurangnya penerapan literasi sains dalam pembelajaran IPA dari proses maupun bahan ajar yang digunakan, maka kemandirian belajarnya pun belum optimal. Hal tersebut menyebabkan rendahnya motivasi, ketidakmampuan mengambil keputusan dan rendahnya nilai hasil belajar, serta menghambat proses pembelajaran (Elfira, 2013). Dengan menggunakan bahan ajar yang menggabungkan konten ilmiah, proses ilmiah, dan konteks aplikasi sains akan memudahkan belajar mandiri siswa.

Bahan ajar pendukung yang menunjang dan sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 yang secara garis besar menekankan siswa dalam meningkatkan kemampuan secara mandiri, serta mendukung proses pembelajaran di abad 21 sesuai dengan kondisi saat ini adalah E-modul. Aرسال et al., (2019), menjelaskan bahwa E-modul merupakan bahan ajar non cetak yang di kemas dengan memasukan berbagai fitur seperti video, gambar, teks. Selain itu e-modul memiliki komponen *self assesment* yang bisa memuat

indikator kemandirian belajar, komponen literasi sains dalam bahan ajar. E-modul sendiri memiliki tujuan untuk bisa di pelajari secara mandiri dan alat evaluasi interaktif yang dilengkapi dengan kunci jawaban. Selain itu, komponen didalamnya lebih kompleks dan terstruktur sehingga lebih komunikatif (dua arah). Berkaitan dengan permasalahan yang telah diuraikan, maka dikembangkan E-modul berbasis literasi sains yang bisa menunjang guru dalam proses pembelajaran IPA secara komprehensif karena disusun berdasarkan tema.

Pembelajaran IPA di SMP pada hakikatnya bersifat terpadu, yakni tidak terpisah antara bidang ilmu kimia, fisika, IPBA, biologi dan lingkungan sehingga terbentuk tema dalam pembelajaran IPA yang mencakup bidang ilmu tersebut (Asrizal *et al.*, 2017). Tema yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tema ayo siaga bencana. Dari adanya tema tersebut maka muncul model-model keterpaduan, salah satunya yakni *connected*. Model *connected* ialah model yang tidak hanya memandang masalah dari satu bidang kajian tertentu, sehingga muncul keterhubungan antara bidang ilmu IPBA, lingkungan dan fisika. Penelitian ini bertujuan untuk memerinci tingkat efisiensi e-modul berbasis literasi sains tema ayo siaga bencana untuk melatih kemandirian belajar siswa SMP.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yakni metode penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Model desain menggunakan modifikasi Reiser dan Mollenda (1990) yakni model ADDIE (*analysis, design, develop, implementation dan evaluation*). Menurut Sugiyono (2013), penelitian yang digunakan dalam menghasilkan suatu produk serta menguji keefektifannya ialah penelitian dan pengembangan.

### Prosedur Penelitian Pengembangan

#### Analysis (Analisis)

Analisis dilakukan melalui kegiatan wawancara bersama guru disalah satu SMP Negeri di Kabupaten Lebak, didapatkan permasalahan berkaitan dengan peran pembelajaran IPA yang berorientasi literasi sains dalam memfasilitasi kemandirian belajar ditemukan beberapa kendala. Kendala tersebut diantaranya belum sepenuhnya berorientasi pada

aspek literasi sains yang juga akan berpengaruh pada kemandirian belajarnya, dengan proses pembelajaran yang belum terintegrasi.

Maka dapat disimpulkan kebutuhan diperlukan oleh siswa berupa E-modul yang bisa memfasilitasi siswa dalam melatih sikap inisiatif dalam belajar, memiliki sikap percaya diri, disiplin dan bertanggungjawab tanpa arahan dari orang lain yang berorientasi pada literasi sains dan disusun berdasarkan tema ayo siaga bencana.

#### Design (Perancangan)

Penentuan perancangan didasarkan pada ketentuan penyusunan e-modul pada umumnya, lingkup materi yang disajikan sesuai dengan tema, berbagai aktifitas kegiatan “Mini Lab”, “Ayo berpikir ilmiah”, “Sains Sekitar Kita” dan “Pojok Pengetahuan IPA” agar keterampilan kemandirian belajar terlatih dengan berorientasi pada literasi sains. Tahap perancangan peneliti juga menyusun *storyboard*, menyiapkan referensi berupa gambar-gambar, *icon-icon*, video, dan poster penanggulangan bencana serta membuat bahan video pendukung dan audio penjelasan yang di susun oleh peneliti, dan membuat instrumen yang digunakan untuk memvalidasi bahan ajar.

#### Develop (Pengembangan)

Tahap pengembangan ini melakukan pengembangan konten-konten materi e-modul sesuai dengan tema keterpaduan yang telah ditentukan sebagai jawaban permasalahan bahan ajar pendukung yang penyusunannya belum sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 secara terintegrasi, menggunakan bahasa yang sederhana sehingga dapat dipahami oleh siswa. Uraian materi disusun dengan aspek literasi sains dan indikator kemandirian belajar, serta menggunakan *Microsoft word* dalam menyusun materi berupa teks.



**Gambar 1.** Tampilan E-modul

Dalam penambahan fitur interaktifnya peneliti memanfaatkan *software flip PDF builder* yang

memfasilitasi dalam penambahan fitur video, gambar, teks serta alat evaluasi berupa teks interaktif yang bisa langsung mendapatkan umpan balik dari hasil pengerjaannya. Sehingga, menghasilkan produk e-modul yang siap di uji cobakan.

### **Implementation (Implementasi)**

#### **Uji Ahli**

Produk divalidasi oleh 5 validator diantaranya 1 ahli materi yaitu dosen Pendidikan IPA Universitas muhammadiyah Makassar, 1 ahli bahan ajar yaitu dosen pendidikan biologi bidang sumber dan media pembelajaran dari UNTIRTA, dan 3 orang ahli pendidik yakni guru kelas VII di SMPN 1 Anyar, SMPN 4 Pandeglang dan SMPN 4 Cibeber.

#### **Uji Kelompok**

E-modul yang diuji coba kelompok telah melalui tahapan revisi pada tahap uji ahli. Uji Kelompok dilaksanakan pada siswa kelas VII di SMPN 4 Cibeber sebanyak 10 orang siswa pada tanggal 13 April 2022. Setelah e-modul benar-benar dipelajari siswa peneliti kemudian membagikan lembar angket respon siswa untuk diisi.

### **Evaluation (Evaluasi)**

Tahap terakhir dalam penelitian ini ialah tahap evaluasi. Evaluasi dilakukan untuk penyempurnaan produk yang dikembangkan. Jika masih terdapat kekurangan atau kelemahan pada tahap implementasi. Sebaliknya, jika tidak ada revisi kembali, maka e-modul efisien untuk digunakan.

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

E-modul berbasis literasi sains merupakan subjek dari penelitian ini. Sebelum diuji Kelompok e-modul di validasi oleh 5 orang ahli diantaranya 2 ahli dosen Pendidikan IPA universitas Muhammadiyah Makasar, Untirta serta 3 guru IPA SMP yang ada di Provinsi Banten. Lokasi penelitian untuk mengukur tingkat kevalidan produk dilaksanakan di Kampus C Fkip Untirta, SMP Negeri 1 Anyar, SMPN 4 Pandeglang dan SMPN 4 Cibeber. Sedangkan untuk mengukur tingkat efisiensi produk e-modul dilaksanakan di SMPN 4 Cibeber. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai dengan April 2022.

### **Jenis Data**

Penelitian ini didapatkan jenis data yakni penilaian tingkat kevalidan dan efisiensi produk

E-modul berbasis literasi sains tema ayo siaga bencana. Penilaian tingkat kevalidan diperoleh dengan lembar angket validasi. Sasaran angket validasi tingkat kevalidan produk ditunjukkan pada ahli materi, ahli bahan ajar dan ahli pendidik. Sedangkan tingkat efisiensi produk E-modul berbasis literasi sains dengan lembar angket respon siswa. Sasaran angket respon siswa tingkat efisiensi produk ditunjukkan untuk siswa SMP Kelas VII berjumlah 10 orang dengan uji Kelompok (Rayanto & Sugiyanti, 2020).

### **Instrumen Pengumpulan Data**

Pengumpulan data didapat menggunakan instrument meliputi lembar angket validasi instrumen, lembar angket validasi produk dan lembar angket respon siswa. Lembar validasi instrumen digunakan dalam memerinci sesuai atau tidaknya lembar angket validasi penilaian dengan e-modul yang dikembangkan. Validasi penilaian produk menggunakan kategori penilaian menurut BSNP 2014 dalam (Mislia, 2018) yang terdiri atas aspek kelayakan isi yang diintegrasikan dengan aspek literasi sains dan indikator kemandirian belajar, bahasa, penyajian dan kegrafikan. Sedangkan lembar angket respon siswa dinilai dengan kriteria penilaian kognitif, afektif, konaktif, kemandirian belajar dan literasi sains (Amir, 2015).

### **Analisis Data Penelitian**

#### **Validasi Ahli**

Hasil penilaian dari data kuantitatif didapat dari hasil penilaian tingkat validasi dengan angket menggunakan skala *likert* dengan 4 skala untuk memerinci kevalidan dari e-modul yang dikembangkan, berikut uraian penelitian data kuantitatif:

**Tabel 1.** Kriteria skor penilaian

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

(Dimodifikasi dari Widyoko, 2012)

Penilaian kevalidan yang didapat dari validator ahli dan pendidik akan dihitung dengan perhitungan sebagai berikut:

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

Keterangan:

NP = nilai presentase yang diperoleh

R = nilai skor yang diperoleh

SM = nilai skor maksimum

100% = bilangan tetap

(Purwanto, 2014)

Hasil penilaian yang diperoleh kemudian diinterpretasikan sesuai dengan tabel berikut:

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

Rentang presentase (%)	Kategori Kevalidan
81,25 < x ≤ 100	Sangat Valid
62,50 < x ≤ 81,25	Valid
43,75 < x ≤ 62,50	Kurang Valid
25 < x ≤ 43,75	Tidak Valid

(Dimodifikasi dari Sudijono, 2012)

Sedangkan analisis data kualitatif pada lembar angket validasi dilihat dari hasil masukan serta saran yang diberikan oleh ahli materi, ahli bahan ajar, dan ahli pendidik. Masukan dan saran digunakan sebagai acuan perbaikan pengembangan e-modul berbasis literasi sains oleh peneliti.

#### Respon Siswa

Data respon siswa mengenai E-modul berbasis literasi sains, dikategorikan menjadi dua macam, yaitu data kuantitatif dan kualitatif. Skor yang digunakan yaitu:

**Tabel 3.** Skala penilaian angket respon siswa

Skor Untuk Butir		Kategori Jawaban Siswa
Positif	Negatif	
1	4	Sangat Tidak Setuju (STS)
2	3	Tidak Setuju (TS)
3	2	Setuju (S)
4	1	Sangat Setuju (SS)

Dimodifikasi dari (Windiyani, 2012)

Analisis respon siswa kemudian dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\%NRS = \frac{\sum_{i=1}^n NRS}{NRS \text{ Maksimum}} \times 100\%$$

Keterangan:

%NRS = Presentase Nilai Respon Siswa (NRS)

$\sum_{i=1}^n NRS$  = Total Nilai Respon Siswa (NRS) pada setiap item pertanyaan

NRS =  $n \times 4$ , dengan  $n$  adalah maksimum banyaknya seluruh responden

(Arikunto, 2013)

Berdasarkan nilai presentase yang sudah didapat kemudian dikategorikan sesuai dengan kriteria pada tabel 4 berikut:

**Tabel 4.** Kriteria presentase efisiensi e-modul

Rentang Presentase %	Kriteria Efisiensi
81,25 < x ≤ 100	Sangat Efisien
62,50 < x ≤ 81,25	Efisien
43,75 < x ≤ 62,50	Kurang Efisien
25 < x ≤ 43,75	Tidak Efisien

Analisis data kualitatif pada lembar angket respon siswa dilihat dari saran dan masukan yang diberikan oleh siswa. Saran dan masukan tersebut akan dijadikan sebagai acuan dalam perbaikan produk e-modul oleh peneliti.

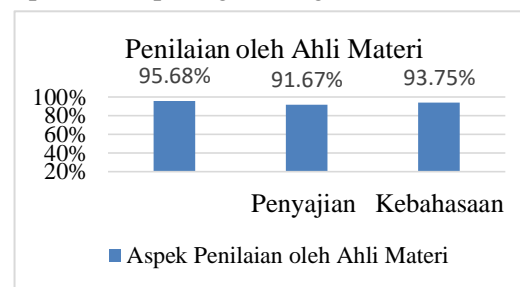
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tingkat Kevalidan Produk E-modul Berbasis Literasi Sains Tema Ayo Siaga Bencana

Produk e-modul berbasis literasi sains yang telah dikembangkan, kemudian divalidasi oleh validator ahli materi 1 orang, ahli bahan ajar 1 orang dan ahli pendidik 3 orang untuk memerinci tingkat kevalidan produk tersebut, berikut rincian penilaian oleh masing-masing ahli:

#### Validasi oleh Ahli Materi

Penilaian ahli materi memperoleh nilai presentase 93,7% dengan kriteria “Sangat Valid”, didasarkan pada hasil rata-rata 3 aspek yang dapat dilihat pada gambar grafik 1 berikut:



**Gambar 2.** Penilaian oleh ahli materi

Aspek kelayakan isi mencapai nilai presentase sebesar 95,68% kategori “Sangat Valid” memuat sub-aspek kelengkapan materi, ruang lingkup kesesuaian KI dan KD dengan materi yang disajikan, indikator serta tujuan pembelajaran sudah sesuai dengan kategori penilaian yang telah ditentukan sebelumnya dimana kompetensi dasar yang digunakan sudah sesuai, materi dengan indikator dan tujuan pembelajaran yang dirumuskan sudah sesuai. Pada sub-aspek keluasan dan kedalaman materi bahwa materi diuraikan luas dan dalam sesuai dengan model keterpaduan IPA yakni *connected* disajikan tepat dengan berkaitan satu sama lain antara materi Lapisan bumi dan bencana, getaran dan gelombang serta pencemaran lingkungan. Sehingga siswa tidak hanya melihat masalah dari satu bidang kajian tertentu (Fogarty, 1991).

Hasil penilaian pada sub-aspek kesesuaian materi dengan aspek literasi sains sudah sesuai, hal itu dikarenakan terdapatnya komponen literasi sains yakni sains sebagai batang tubuh pengetahuan termuat dalam “POPA” atau pojok pengetahuan IPA berisi konsep-konsep, fakta, teori dan sebagainya. Aktivitas dalam kolom “ayo berpikir ilmiah” mampu memenuhi indikator sains sebagai cara berpikir dan menyelidiki karena terdapat aktivitas dalam menanggapi pertanyaan dengan menggunakan gambar, materi, tabel, kalkulasi dan grafik, memuat pertanyaan maupun aktivitas diskusi yang mengharuskan siswa untuk menguraikan hubungan sebab-akibat, membahas bukti dan fakta, menyuguhkan pemecahan masalah melalui metode ilmiah, juga dalam kolom “Mini Lab” yakni melibatkan siswa dalam eksperimen misalnya mengenai dampak pencemaran air pada biota air dan lain sebagainya.

Informasi yang terdapat dalam kolom “Sains Sekitar Kita” mampu memenuhi komponen interaksi antara sains, teknologi dan juga masyarakat karena memuat gambaran mengenai kegunaan ilmu sains dan teknologi bagi masyarakat, menuturkan pekerjaan dan karir dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta memperlihatkan dampak negative dari ilmu sains dan teknologi pada masyarakat. Menurut Chiappeta (1991) komponen ini dimaksudkan guna memberikan gambaran mengenai akibat dan efek sains pada masyarakat.

Hasil penilaian pada sub-aspek kesesuaian materi dengan indikator kemandirian belajar sudah sesuai karena memenuhi indikator kemandirian belajar dengan disajikannya *self assessment* yang berisi kumpulan pernyataan mengenai pengarahannya siswa dalam memenuhi kemandirian belajar meliputi inisiatif, percaya diri, tanggungjawab dan disiplin. Kegiatan dalam kolom “Ayo berpikir ilmiah” yang mengarahkan siswa untuk memiliki sikap inisiatif yakni pengarahannya dalam mencari sumber referensi lain dalam belajar. Siswa diarahkan untuk aktif dalam kegiatan berdiskusi dengan kelompok memotivasi siswa dengan ikut aktif dan tekun belajar hal ini dapat melatih sikap bertanggung jawab dalam diri siswa. Kegiatan pengkomunikasian data berdasarkan bukti-bukti yang telah dikumpulkan membuat siswa memiliki keberanian untuk bertindak serta yakin terhadap diri sendiri hal ini bisa melatih rasa percaya diri siswa. Egok (2016) menuturkan bahwa kemandirian belajar akan menimbulkan rasa percaya diri dalam diri siswa mengenai penyelesaian masalah secara mandiri.

Penilaian pada aspek penyajian mencapai presentase nilai sebesar 91,67 % dengan kriteria “Sangat Valid” berdasarkan hasil nilai dari sub-aspek yang dinilai yakni pendukung penyajian sudah mencakup pembangkit motivasi belajar pada awal bab, pada setiap akhir bab terdapat soal; latihan, serta kunci jawaban diakhir e-modul dan sumber acuan/rujukan mencakup tabel, teks, lampiran dan gambar telah sesuai. Kelengkapan penyajian sudah mencakup kata pengantar, petunjuk penggunaan untuk memudahkan siswa dalam mempelajari e-modul, daftar isi, glosarium berisi daftar istilah untuk memudahkan siswa dalam memahami istilah, dan daftar pustaka.

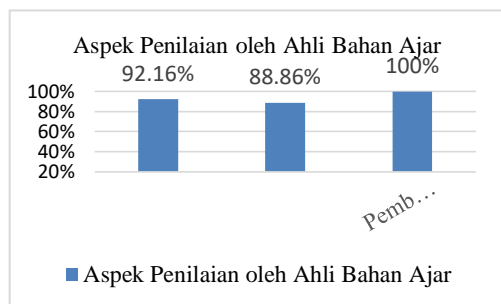
Hasil penilaian pada aspek kebahasaan memperoleh nilai presentase sebesar 93,73% kategori “Sangat Valid” berdasarkan hasil nilai sub-aspek yang dinilai, yakni E-modul sudah mampu memotivasi peserta didik melalui penggunaan bahasa yang bersifat dua arah sehingga mendorong siswa seolah-olah berinteraksi dengan e-modul sehingga menumbuhkan rasa nyaman saat membacanya.

*Validasi oleh Ahli Bahan Ajar*

Hasil validasi bahan ajar mencapai nilai presentase keseluruhan sebanyak 89% pada kriteria “Sangat Valid”. Adapun perolehan skor



presentase yang diberikan oleh ahli bahan ajar, diantaranya terdapat pada gambar 2 berikut:



**Gambar 3.** Penilaian oleh ahli bahan ajar

Hasil penilaian pada aspek kegrafikan mencapai presentase nilai 92,16% pada kriteria “Sangat Valid” berdasarkan hasil nilai dari sub-aspek yang dinilai yakni sub-aspek ilustrasi *cover* e-modul sudah mencerminkan isi e-modul dengan gambar yang memiliki warna yang jelas dengan memiliki kesatuan yang serasi. Hal ini selaras dengan Daryanto (2013) yang menyatakan bahwa ilustrasi sampul dibuat dengan komposisi warna yang sederhana dan menarik. Sub-aspek tata letak isi e-modul sudah sesuai dengan indikator tata letak kalimat tidak terlalu renggang ataupun padat diakhir paragraph dengan spasi 1,5. Sub-aspek tipografi isi e-modul mencakup tipografi sederhana, ilustrasi isi menimbulkan daya tarik dan tipografi mudah dibaca. Tipografi sederhana dalam e-modul sudah sesuai hal ini ditunjukkan dengan menggunakan tidak lebih dari dua jenis *font*, dalam e-modul hanya menggunakan 2 jenis huruf yakni tw chent dan times new rowan.

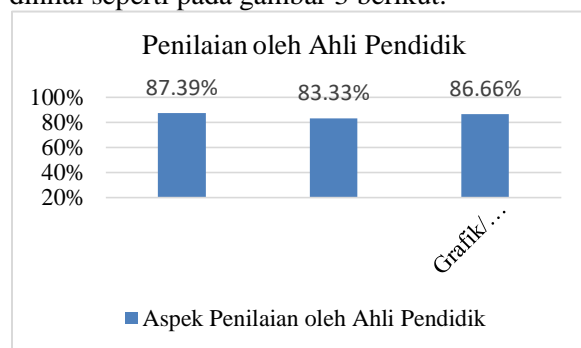
Penilaian untuk aspek penyajian mencapai presentase nilai sebanyak 88,86% dengan kriteria “Sangat Valid” berdasarkan hasil nilai dari sub-aspek yang dinilai yakni sub-aspek penyajian pembelajaran sudah sesuai dengan indikator tersebut sudah sesuai dan termuat dalam e-modul ditunjukkan ilustrasi, tabel, grafik dan gambar pendukung serta e-modul disajikan audio dan video pendukung. Sub-aspek pendukung penyajian materi sudah mencakup latihan soal yang terdapat dalam e-modul didukung dengan aplikasi *word wall* yang dikemas secara interaktif. Menurut Nenohai et al., (2021) dalam menumbuhkan stimulus belajar bisa dibangun dengan belajar secara dua arah, akses yang

mudah salah satunya ialah aplikasi berbasis web yakni *word wall*.

Hasil penilaian untuk aspek pembelajaran mencapai presentase nilai 100% dengan kriteria “Sangat Valid” bersumber pada hasil perhitungan dari 1 sub-aspek yang dinilai yakni fleksibilitas e-modul. Berdasarkan penilaian ahli media e-modul berbasis literasi sains mudah diakses dan digunakan oleh siswa maupun guru. Hal tersebut dikarenakan e-modul bisa diakses secara online dan offline. Menurut Kuncahyono & Aini (2020), e-modul ini mudah digunakan karena *user-friendly* dengan mendukung link internet untuk pembelajaran *online* dan konten e-modul yang terintegrasi.

#### Validasi oleh Ahli Pendidik

Hasil penilaian ahli bahan ajar memperoleh nilai presentase keseluruhan 85,79% dengan kategori “Sangat Valid” dengan aspek yang dinilai seperti pada gambar 3 berikut:



**Gambar 4.** Penilaian oleh ahli Pendidik

Hasil penilaian untuk aspek kelayakan isi mencapai presentase nilai 87,39% pada kriteria “Sangat Valid” berdasarkan hasil nilai dari sub-aspek yang dinilai yakni pada sub-aspek struktur materi dengan ruang lingkup materi dengan kurikulum 2013, telah relevan dengan KI dan KD indikator dan sehingga berdampak pada indikator yang kedua yakni ruang lingkup tujuan pembelajaran dengan materi yang sudah sesuai. Sub-aspek evaluasi materi sudah mencakup soal yang terdapat dalam e-modul sudah menerapkan aspek literasi sains yakni domain konten, konteks, kompetensi dan sikap. Sub-aspek memudahkan dalam belajar mandiri memuat indikator e-modul berbasis literasi sains dapat mengatasi keterbatasan bahan ajar penunjang belajar mandiri siswa. Hal ini sejalan dengan Kuncahyono & Aini (2020), e-modul bisa

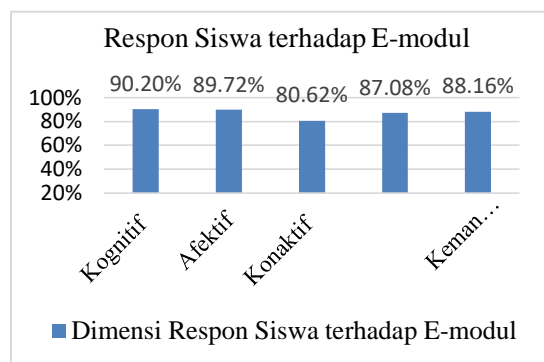
mengatasi kendala bahan ajar penunjang yang terbatas dalam belajar mandiri siswa.

Hasil penilaian pada aspek kebahasaan mencapai presentase nilai 83,33% pada kriteria “Sangat Valid” bersumber perhitungan nilai dari sub-aspek yang dinilai yakni rangkaian kalimat atau kosa kata yang disusun pada e-modul sudah jelas, hal ini untuk menunjang keefektifan bahasa pada e-modul sehingga e-modul dapat dipahami dan dibaca dengan jelas. Pada sub-aspek penggunaan bahasa yang dialogis dan interaktif sudah bersifat dua arah mendorong siswa secara tuntas mempelajari e-modul.

Hasil penilaian pada aspek grafik dan tampilan memperoleh nilai presentase sebesar 86,66% pada kriteria “Sangat Valid” bersumber dari hasil nilai pada sub-aspek yang dinilai yakni tampilan dan isi pada e-modul sudah menarik, gambar secara tidak langsung menjabarkan fungsi navigasi sehingga diingat dan memudahkan pengguna misal ikon speaker berisi audio dan lain sebagainya, tata letak komponen didalam e-modul sudah diatur secara lengkap dan rapih dan audio, video, gambar dan soal interaktif. Menurut Nia et al., (2022), dengan menyajikan media video sangat mendukung siswa untuk paham karena secara langsung melihat visual sehingga dapat memotivasi belajar siswa.

### ***Tingkat Efisiensi Produk E-modul Berbasis Literasi Sains Tema Ayo Siaga Bencana***

Hasil presentase nilai keseluruhan yang didapatkan tingkat efisiensi e-modul sebesar 87,16% dengan kategori “Sangat efisien”. Adapun hasil uji Kelompok dengan tingkat efisiensi yang dapat diamati pada gambar 4 berikut:



**Gambar 5.** Respon siswa terhadap e-modul

Hasil penilaian pada dimensi kognitif memperoleh nilai presentase sebesar 90,20% pada kriteria “Sangat Efisien” bersumber hasil perhitungan sub-aspek yang dinilai, yakni kesesuaian tampilan e-modul berbasis literasi sains juga sudah sesuai karena e-modul memanfaatkan ilustrasi dengan tepat sesuai dengan materi, agar tidak mempersulit siswa dalam memahami materi, video yang berisi penjelasan video maupun contoh simulasi tindak tanggap bencana, e-modul sudah sesuai dengan indikator pemahaman isi e-modul karena bisa mendukung siswa untuk lebih paham dengan materi “ayo siaga bencana”. Dibuktikan oleh riset yang dilaksanakan oleh Atmaji & Maryani (2019), bahwa dengan menggunakan e-modul berbasis literasi sains dapat meningkatkan hasil belajar siswa. E-modul berbasis literasi sains siswa ini membantu siswa dalam memahami materi dengan tema Ayo siaga bencana.

Hasil penilaian pada dimensi afektif memperoleh nilai presentase sebesar 89,72% pada kriteria “Sangat Efisien” bersumber dari perhitungan sub-aspek yang dinilai yakni indikator motivasi sudah sesuai dikarenakan e-modul menampilkan gambar, animasi dan video mengenai teori tektonik lempeng, dampak bencana terhadap lingkungan didalam e-modul. Indikator kemenarikan juga sudah sesuai dikarenakan e-modul yang dikembangkan memiliki isi e-modul yang menarik untuk dibaca, memiliki *layout* tata letak yang menarik untuk dibaca. Indikator rasa ingin tahu memperoleh respon “Sangat efisien”. Hasil tersebut menunjukkan bahwa siswa tertarik terhadap e-modul berbasis literasi sains yang digunakan untuk mempelajari materi dengan tema “Ayo siaga bencana”. Menurut Nugraha et al., (2013), perhatian siswa sebagian besar akan berpusat pada pembelajaran, dikarenakan ketertarikan siswa pada bahan ajar sehingga, siswa tidak merasa jenuh.

Hasil penilaian pada dimensi konaktif memperoleh nilai presentase sebesar 80,62% dengan kategori “Efisien” berdasarkan hasil nilai dari sub-aspek yakni indikator bertanya mendapatkan respon sangat efisien karena dengan pembelajaran menggunakan e-modul didalamnya terdapat kegiatan yang membuat siswa aktif dan memberikan kesempatan pada siswa yang terkendala dalam menguasai materi



menjadi terdorong untuk bertanya pada guru. Hal ini selaras dengan Prilanita & Sukirno (2017) yang menyatakan bahwa ketika siswa mempunyai banyak informasi, maka produksi pertanyaan yang diajukan siswa semakin banyak pula. E-modul mampu meningkatkan keaktifan siswa dengan aktifitas yang terdapat dalam apersepsi maupun pertanyaan-pertanyaan dalam kolom “ayo berpikir ilmiah” maka indikator menanggapi pertanyaan sudah termuat dalam e-modul.

Hasil penilaian pada dimensi literasi sains memperoleh nilai presentase sebesar 87,08% pada kriteria “Sangat Efisien” bersumber dari hasil perhitungan 3 sub-aspek yang dinilai, yakni sains sebagai batang tubuh pengetahuan sudah sesuai karena sudah terdapat konsep, teori yang menambah wawasan siswa, e-modul berbasis literasi sains sudah memuat indikator sains sebagai cara berpikir dan menyelidiki hal tersebut dikarenakan e-modul berbasis literasi sains memberikan kesempatan siswa dalam menjawab pertanyaan dengan menggunakan grafik, tabel maupun gambar, menganalisis serta menggunakan kalkulasi, selain itu e-modul juga menyajikan soal yang berupa masalah yang ada dilingkungan sekitar yang mengharuskan siswa menggunakan pemecahan masalah melalui pendekatan masalah untuk menjawabnya. Begitupun indikator interaksi teknologi, sains dan masyarakat sudah termuat dalam e-modul karena didalam e-modul terdapat kolom “sains sekitar kita” yang membuat siswa tahu mengenai kegunaan teknologi dan ilmu sains bagi masyarakat, menuturkan pekerjaan dan karir dalam bidang ilmu dan juga teknologi. Siswa juga lebih mengetahui bagaimana dampak ilmu sains dan teknologi terhadap masyarakat termuat dalam kolom “Sains Sekitar Kita”.

Hasil penilaian pada dimensi kemandirian belajar memperoleh nilai presentase sebesar 88,19% pada kriteria “Sangat Efisien” bersumber dari perhitungan sub-aspek yang dinilai mencakup indikator melatih percaya diri siswa dengan kegiatan yang mengharuskan siswa mengkomunikasikan data didepan kelas. Dibuktikan oleh hasil riset Ramadhani & Fitria (2021), bahwa capaian kemandirian belajar pada indikator percaya diri mencapai presentase nilai sebesar 92% dengan kategori sangat efektif menggunakan modul digital (e-modul). Indikator

inisiatif sudah terdapat dalam e-modul karena penggunaan e-modul membuat siswa lebih inisiatif dalam proses pembelajaran, dengan adanya pengarahannya dalam kolom “ayo berpikir ilmiah” untuk mencari sumber referensi yang lain relevan. Indikator disiplin dan bertanggungjawab sudah termuat dalam e-modul yakni terdapat soal yang dibatasi durasi waktu tertentu, siswa harus mengerjakan semua soal tepat waktu. Selain itu dalam e-modul terdapat aktifitas diskusi bersama teman sehingga mendukung siswa dalam belajar agar tekun dan aktif.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dijalankan, disimpulkan bahwa e-modul berbasis literasi sains berdasarkan kevalidan e-modul bersumber validasi oleh ahli materi mencapai presentase nilai 93,7% pada kriteria “Sangat Valid”, validasi oleh ahli bahan ajar mencapai presentase nilai sebesar 89% pada kriteria “Sangat Valid” dan validasi oleh ahli bahan ajar mencapai presentasi nilai sebesar 85,79% pada kriteria “Sangat Valid”. Tingkat efisiensi, didapatkan presentase nilai sebesar 87,16% dengan kriteria “Sangat Efisien”. Penilaian tersebut menerangkan bahwasannya e-modul berbasis literasi sains efisien digunakan dilapangan setelahnya peneliti melakukan berlandaskan masukan serta saran dari ahli dan respon siswa agar produk yang dikembangkan menjadi lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arsal, M., Danial, M., & Hala, Y. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Materi Sistem Peredaran Darah Pada Kelas XI MIPA SMAN 6 BARRU. *Pros. Seminar Nasional Biologi VI*, 434-442.
- Asrizal, Amran., Ananda, A., Festiyed & Khairani, S. (2017). Effectiveness of integrated science instructional material on pressure in daily life theme to improve digital age literacy of students, *Journal of Physics: Conf. Series 1006*, pp. 1-7
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Atmaji, R. D., & Maryani, I. (2019). Pengembangan E-Modul Berbasis Literasi Sains Materi Organ Gerak Hewan Dan

- Manusia Kelas V Sd. *Jurnal Fundadikdas (Fundamental Pendidikan Dasar)*, 2(1), 28.
- Amir, M. T. (2015). *Merancang kuisoner (Konsep dan Panduan untuk Penelitian Sikap, Kepribadian dan Perilaku)*. Jakarta: Prenada Media Group
- Chiappetta, E. L., D.A Fillman., & G.H. Sethna. (1991). A method to Quantify Major Themes of Scientific Literasy in science Textbooks', *journal Of Research In Science Teaching*, vol. 28, no. 8, pp. 713-725.
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru Dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media
- Egok, A, S. (2016). Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemandirian Belajar dengan Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Pendidikan Dasar*, Vol. 7, No. 2, 186-199
- Elfira, N. (2013). Peningkatan Kemandirian Belajar Siswa Melalui Layanan Bimbingan Kelompok. *Konselor*, 2(1), 279-282.
- Febriastuti, Y. D. (2013). Peningkatan Kemandirian Belajar Siswa Smp Negeri 2 Geyer Melalui Pembelajaran. *Skripsi*.
- Fogarty, R. (1991). *The Mindful School: How to Integrate the Curricula*. Illinois: Skylight Pub.
- Hapsari, N. (2016). Pengembangan e-modul pengayaan materi pertumbuhan dan perkembangan untuk meningkatkan kemandirian hasil belajar. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(5), 23-31.
- Kemdikbud. (2017). Konsep Literasi Sains dalam Kurikulum 2013. *Konsep Literasi Digital Dalam Kurikulum 2013*, November, 1-28.
- Kuncahyono, & Aini, D. F. N. (2020). Pengembangan Pedoman E-Modul Berorientasi Student Active Learning Sebagai Pendukung Pembelajaran di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 5(2), 292-304.
- Lestari, H., Banila, L., & Siskandar, R. (2019). Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa Berdasarkan Kemandirian Belajar Melalui Pembelajaran Berbasis STEM. *Biodidaktika*, 14(2), 18-23.
- Mislia. (2018). *Kelayakan Buku Teks Bahasa Indonesia Kelas VIII di MTS Malang*.
- Nenohai, J. M. H., Garak, S. S., Ekowati, C. K., & Udil, P. A. (2021). Pelatihan dan Pendampingan Implementasi Aplikasi Wordwall dalam Pembelajaran Matematika Bagi Guru Kelas Rendah Sekolah Dasar Inpres Maulafa Kota Kupang. *Jurnal Nasional Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 101-110.
- Nia, Leksono, S. M., & Nestiadi, A. (2022). Pengembangan E-Modul Pelestarian Lingkungan Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Journal Science Education*, 6(2), 415-421.
- Nugraha, D. A., Binadja, A., & Supartono. (2013). Journal of Innovative Science Education Pengembangan bahan ajar reaksi redoks bervisi sets, berorientasi konstruktivistik. *Journal of Innovative Science Education*, 2(1), 27-34.
- Priyanti, K, A. (2017). Pengembangan E-modul Berbantuan Simulasi Berorientasi Pemecahan Masalah Pada Mata Pelajaran Komunikasi Data (Studi Kasus: Siswa Kelas XI TKJ SMKN 3 Singaraja. *Jurnal KARMAPATI*, 6(1), 1- 3.
- Purwanto. 2014. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Belajar
- Rayanto, H & Sugianti. (2020). *Penelitian Pengembangan ADDIE & R2D2 (Teori dan Praktek)*. Academic & Research Institute Publisher: Pasuruan
- Ramadhani, W., & Fitria, Y. (2021). Capaian Kemandirian Belajar Siswa dalam Pembelajaran Sains Tematik menggunakan Modul Digital. *J Basicedu*, 5(5), 4101-4108.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatis dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sudijono, Anas. (2012). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Suhendri, H. (2012). *Percaya diri, dan kemandirian belajar terhadap*. November.
- Utami, D. (2018). Upaya Peningkatan Literasi Sains Siswa dalam Pembelajaran IPA. *Prosding Seminar Nasional MIPA IV, 2007*, 133-137.
- Windyani, T. (2012). *Instrumen Untuk Menjaring Data Interval. Nominal, Ordinal Dan Data Tentang Kondisi, Keadaan, Hal Tertentu Dan Data Untuk Menjaring Variabel Kepribadian*. 3(5), 20867433.
- Widyoko, E.P. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Belajar