

PENGEMBANGAN *E-MODUL* IPA TERPADU UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS SISWA SMP PADA MATERI ENERGI DALAM SISTEM KEHIDUPAN

Nurul Husna*¹, Sutarno², Euis Nursa'adah³, Aprina Defianti⁴, Iwan Setiawan⁵

¹²³⁴⁵Prodi Pendidikan IPA FKIP Universitas Bengkulu

Email : nurulhusnaa1113@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan produk dan mengetahui kelayakan e-modul IPA Terpadu untuk melatih keterampilan generik sains siswa pada materi energi dalam sistem kehidupan. Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah model pengembangan 4D yang pada penerapannya dibatasi menjadi 3D yaitu define, design, dan development. Hasil analisis angket kebutuhan guru di sekolah tersebut didapatkan persentase rata-rata sebesar 91% dengan kategori "sangat setuju", sedangkan hasil analisis angket kebutuhan siswa di sekolah tersebut didapatkan persentase rata-rata sebesar 86% dengan kategori "sangat setuju". Berdasarkan hasil yang didapat melalui penyebaran angket kebutuhan guru dan siswa tersebut bahwa e-modul yang dikembangkan sangat dibutuhkan oleh guru dan siswa di sekolah tersebut. Hasil validasi ahli materi terhadap produk akhir e-modul diperoleh persentase skor rata-rata sebesar 87,5% dengan kategori "sangat layak", sedangkan pada validasi ahli media terhadap produk akhir e-modul diperoleh persentase skor rata-rata sebesar 100% dengan kategori "sangat layak". Hasil uji keterbacaan produk oleh guru diperoleh persentase skor rata-rata sebesar 88% dengan kategori "sangat layak", sedangkan hasil uji keterbacaan produk oleh siswa diperoleh persentase skor rata-rata sebesar 86,5% dengan kategori "sangat layak". Berdasarkan hasil validasi ahli dan uji keterbacaan guru dan siswa yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa e-modul yang dikembangkan sudah "sangat layak" untuk dilanjutkan pada uji coba lapangan.

Kata kunci: Penelitian dan Pengembangan, *E-Modul*, Keterampilan Generik Sains

ABSTRACT

This research is a research and development (R&D) which aims to produce a product and find out the feasibility of the integrated science e-module to train students' generic science skills on energy matter in living systems. The development model used in this study is a 4D development model which in its application is limited to 3D, namely define, design, and development. The results of the questionnaire analysis of teacher needs at the school obtained an average percentage of 91% with the "strongly agree" category, while the results of the questionnaire analysis on student needs at the school obtained an average percentage of 86% with the "strongly agree" category. Based on the results obtained through the distribution of the questionnaire on the needs of teachers and students, the e-module developed is very much needed by teachers and students at the school. The results of material expert validation on the final e-module product obtained an average score percentage of 87.5% with the "very decent" category, while the media expert validation of the e-module final product obtained an average score percentage of 100% with the "very decent" category. The results of the product readability test by the teacher obtained an average score percentage of 88% in the "very decent" category, while the results of the product readability test by students obtained an average score percentage of 86.5% in the "very decent" category. Based on expert validation and the teacher and student readability tests that have been carried out, it can be said that the e-module developed is feasible to be continued in field trials.

Keywords: Research and Development, E-Module, Science Generic Skill

I. PENDAHULUAN

Abad 21 telah memberikan pengaruh pada kemajuan di bidang ilmu pengetahuan serta teknologi yakni pada besarnya tantangan yang berbeda dengan masa yang pernah dialami sebelumnya, salah satunya di dunia pendidikan. Banyaknya tantangan di dunia pendidikan masa kini bertujuan untuk mempersiapkan siswa dalam menghadapi perubahan globalisasi yang selalu mengalami kemajuan, kecakapan penguasaan teknologi serta berbagai keahlian serupa seiring dengan kemajuan zaman (Amran., et al, 2019). Kemajuan teknologi kini telah diterapkan ke dalam dunia pendidikan, hal ini bertujuan untuk menunjang pembelajaran yang lebih efisien, seperti

pemanfaatan teknologi untuk pembelajaran jarak jauh, dan lain sebagainya (Lase, 2019). Pemanfaatan teknologi dalam dunia pendidikan dapat mempermudah siswa dalam menerima dan memahami materi pembelajaran. Media pembelajaran merupakan salah satu teknologi yang dikembangkan dalam dunia pendidikan.

Proses pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa, hal ini karena dalam media pembelajaran mengkombinasikan tampilan dengan berbagai fitur teks, gambar, video, suara serta animasi (Kuswanto, J. 2018). Terdapat banyak media pembelajaran, salah satunya media pembelajaran berbasis teknologi. Media pembelajaran berbasis teknologi yang mendekati keadaan nyata yaitu Modul Elektronik (*E-modul*). Pendapat lain juga mengatakan bahan ajar yang memudahkan tercapainya tujuan pembelajaran yang efektif, efisien dan harus dimiliki guru dan siswa adalah *e-modul* (Depdiknas, 2008). *E-modul* merupakan modul dalam bentuk elektronik dimana penggunaannya melalui alat elektronik seperti komputer, laptop, *tablet* serta *smartphone*. Agar dapat menampilkan media yang interaktif, *e-modul* harus dibuat menggunakan program *e-book* khusus seperti *Flip PDF Professional*, *Ibooks Author*, *Calibre*, dan lain sebagainya. Kelebihan *e-modul* dari bahan ajar cetak adalah *e-modul* dapat memuat media interaktif seperti video, audio, animasi dan fitur interaktif lain yang dapat dimainkan dan diputar ulang oleh siswa saat menggunakan *e-modul*. *E-modul* dinilai bersifat inovatif karena dapat menampilkan bahan ajar yang lengkap, menarik, interaktif, dan mengemban fungsi kognitif yang bagus (Oktavia, B., et al, 2018).

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan mata pelajaran pengetahuan alam yang diperoleh melalui pengumpulan data dengan eksperimen, pengamatan, dan deduksi untuk menghasilkan suatu penjelasan tentang sebuah gejala yang dapat dipercaya (Indriati, 2012). Penyediaan media pembelajaran yang mendukung merupakan kunci keberhasilan pembelajaran IPA. *E-modul* merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran IPA salah satunya pada materi energi dalam sistem kehidupan. Materi energi dalam sistem kehidupan memiliki uraian materi yang cukup luas yang menuntut siswa untuk dapat mengaitkan konsep energi ke dalam kehidupan sehari-hari, sehingga berbagai kegiatan dan percobaan praktikum sangat diperlukan dalam materi energi dalam sistem kehidupan. Materi ini sangat menarik apabila dapat di sederhanakan dan diaplikasikan ke dalam *e-modul*. Hal ini didukung dengan media interaktif yang terdapat di dalam *e-modul* seperti teks, gambar, video, animasi, suara dan lainnya, sehingga menciptakan proses pembelajaran yang inovatif serta dapat mengeksplorasi kemampuan yang dimiliki siswa secara mandiri dan maksimal.

Flip PDF Professional merupakan *software* yang digunakan dalam pembuatan *e-modul* yang akan dikembangkan dalam penelitian ini, karena mempunyai konten-konten yang lengkap dan menarik yang dapat digunakan dalam proses pembuatan *e-modul* agar dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik dan membantu peserta didik untuk memahami materi dari *e-modul* tersebut dengan baik. Penggunaan perangkat lunak ini menjadikan tampilan media akan lebih variatif, karena gambar, video, dan audio juga dapat disisipkan dalam media ini sehingga proses pembelajaran akan lebih menarik (Ramdania, 2013).

Pengaplikasian materi energi ke dalam kehidupan sehari-hari membutuhkan empat unsur utama dalam IPA, yaitu sikap ilmiah, proses ilmiah, produk, serta penerapan ilmu tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini memungkinkan munculnya keterampilan dasar yaitu keterampilan generik sains. Keterampilan generik sains merupakan keterampilan yang dapat digunakan untuk mempelajari berbagai konsep-konsep serta menyelesaikan berbagai masalah sains. Keterampilan generik sains juga merupakan kemampuan dasar (generik) yang harus dimiliki siswa SMP untuk melatih kerja ilmiah siswa sehingga dapat menghasilkan siswa-siswa yang mampu memahami konsep, menyelesaikan masalah, dan kegiatan ilmiah yang lain, agar kedepannya siswa dapat lebih mudah mengembangkan keterampilan-keterampilan lainnya.

Berdasarkan wawancara dengan guru IPA kelas VII yang telah dilakukan di SMPN 7 Kota Bengkulu, didapatkan hasil bahwa guru IPA pada dasarnya telah menerapkan beberapa indikator-indikator keterampilan generik sains pada proses pembelajaran, namun para guru tidak menyadari

secara spesifik bahwa kegiatan yang dilakukan pada saat proses pembelajaran IPA tersebut merupakan penerapan dari keterampilan generik sains. Keadaan ini menyebabkan keterampilan generik sains siswa belum sepenuhnya dilatihkan dalam proses pembelajaran, sehingga kualitas proses dan persentase ketuntasan belajar siswa masih rendah. Media pembelajaran yang digunakan guru IPA yaitu buku paket dan modul, namun demikian modul yang ada belum sepenuhnya menuntut siswa untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran atau menuntut siswa untuk dapat mengembangkan keterampilan dalam mempelajari berbagai konsep IPA pada materi energi dalam sistem kehidupan. Pengembangan bahan ajar berbasis keterampilan generik sains telah ditunjukkan oleh beberapa hasil penelitian. Nurrohman., et al (2010) dalam penelitiannya yang berjudul Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) Materi Tekanan, didapatkan hasil uji efektivitas pada uji pemakaian produk mencapai 81,25% siswa tuntas KKM 65. Dengan demikian, LKS berbasis KGS layak dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran. Perbedaan penelitian yang akan dikembangkan dengan penelitian sebelumnya terletak pada produk hasil pengembangan dan materi IPA yang digunakan. Berdasarkan uraian diatas, maka perlu disusunnya Modul Elektronik (*E-Modul*) yang mampu melatih keterampilan generik sains siswa.

Pengembangan *e-modul* untuk melatih keterampilan generik sains siswa merupakan elektronik modul yang disusun dengan memperhatikan indikator-indikator yang ada pada keterampilan generik sains yang dapat dilatihkan dalam materi energi dalam sistem kehidupan. Aspek keterampilan generik sains yang dilatihkan pada penelitian ini adalah pengamatan langsung, pengamatan tidak langsung, hukum sebab akibat, pemodelan matematika, dan kemampuan membangun konsep. *E-modul* yang dikembangkan memuat pembelajaran IPA terpadu pada materi energi dalam sistem kehidupan. Materi tersebut memuat berbagai bidang kajian IPA, yaitu fisika biologi dan kimia. Sejalan dengan penelitian lain yang mengemukakan bahwa pembelajaran IPA terpadu merupakan suatu pendekatan pembelajaran IPA yang menghubungkan atau menyatupadukan berbagai bidang kajian IPA menjadi satu kesatuan bahasan (Depdiknas, 2011).

Berdasarkan uraian di atas, agar dapat melatih keterampilan generik sains siswa, maka keberadaan bahan ajar yang mendukung yang sesuai kebutuhan dan dapat mendampingi proses pembelajaran sangat diperlukan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengembangkan *E-Modul* IPA Terpadu untuk Melatihkan Keterampilan Generik Sains Siswa. Pengembangan bahan ajar ini dibuat menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional*. *E-modul* yang akan dihasilkan diharapkan dapat digunakan untuk melatih keterampilan generik sains siswa SMP pada materi energi dalam sistem kehidupan.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan. Metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut Sugiyono (2015) Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan pembelajaran yang dikembangkan oleh Thiagarajan, (1974) yang terdiri dari 4-D. Model pengembangan 4-D terdiri atas 4 tahap utama yaitu : *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran). Namun, dalam penelitian ini dibatasi hanya sampai pada tahap pengembangan (*Development*) dan dibatasi hanya sampai validasi ahli dan uji keterbacaan produk oleh guru dan siswa.

2.1 Tahapan Penelitian

1. Tahap *Define* (Pendefinisian), adalah tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dari berbagai sumber sesuai dengan informasi yang diperlukan. Langkah-langkah pengumpulan data pada tahap ini, yaitu analisis modul yang digunakan di sekolah, analisis kebutuhan pengembangan, dan menyiapkan instrumen penelitian pada tahap *define*.

2. Tahap *Design* (Perancangan), adalah tahap untuk merancang perangkat pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan dengan dua langkah, yaitu perancangan *e-modul* dan perancangan instrumen untuk mengevaluasi *e-modul* (lembar validasi ahli dan lembar uji keterbacaan produk),
3. Tahap *Develop* (Pengembangan), adalah tahap untuk menghasilkan produk pengembangan yang dilakukan melalui langkah pengembangan produk *e-modul* yang hanya sampai dengan validasi ahli dan uji keterbacaan produk. Pengembangan ini menghasilkan produk bahan ajar berupa *e-modul* IPA Terpadu untuk Melatihkan Keterampilan Generik Sains Siswa SMP pada Materi Energi dalam Sistem Kehidupan yang telah dinyatakan layak oleh validator dan layak untuk dilanjutkan dengan uji coba lapangan pada penelitian lebih lanjut.

2. 2 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan proses mengolah sebuah data secara sistematis menjadi informasi sehingga karakteristik data tersebut mudah dipahami. Pada penelitian ini data yang diperoleh berupa data deskriptif, kualitatif dan kuantitatif. Teknik analisis data pada penelitian ini hanya dilakukan pada tahap *define* dan *develop* sebagai berikut.

1. Tahap *Define*

Teknik analisis data secara deskriptif digunakan dalam menganalisis data *review document* pada tahap ini. Teknik analisis ini menghasilkan data dokumen dalam bentuk deskriptif yang memaparkan data hasil *review document* yang berupa komponen modul yang digunakan disekolah. Teknik analisis data secara kualitatif digunakan dalam menganalisis data angket kebutuhan pada tahap ini. Agar dapat menerjemahkan angket tersebut maka skala yang digunakan adalah *Skala Likert*. Masing-masing komponen aspek penilaian dinilai oleh guru dan siswa dengan menggunakan *skala likert*. Adapun kriteria penilaian menurut Sugiyono (2015) ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Skala Likert	
Interpretasi	Skor
Sangat Setuju (ST)	4
Setuju (S)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Hasil yang didapatkan dianalisis dengan menghitung skor penilaian dari masing-masing komponen dengan pilihan jawaban sesuai kriteria untuk memperoleh interpretasi skor. Perhitungan persentase dari data yang diperoleh diolah dengan menggunakan rumus pada Persamaan 1.

$$\%interpretasi\ skor = \frac{\sum skor\ perolehan}{\sum skor\ maksimum} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Setelah diperoleh presentase skor dengan menggunakan rumus tersebut, selanjutnya, mengukur interpretasi skor. Adapun interpretasi skor dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Interpretasi Skor	
Presentase	Interpretasi
80% - 100%	Sangat Setuju
66% - 79%	Setuju
56% - 65%	Kurang Setuju
0% - 55%	Tidak Setuju

2. Tahap *Develop*

Tahap *develop* dilakukan dengan validasi ahli dan uji keterbacaan terhadap rancangan *e-modul*. Validasi ini melibatkan 4 validator sebagai validasi ahli dengan menggunakan lembar validasi ahli. Sedangkan uji keterbacaan produk melibatkan responden (guru) dan siswa untuk memperoleh pendapat terhadap produk yang telah dikembangkan. Masing-masing komponen aspek penilaian dinilai oleh validator yang ahli dibidangnya dengan menggunakan *skala likert* untuk keperluan analisis kuantitatif, maka skor penilaian terhadap setiap aspek penilaian menurut Sugiyono (2015) dapat ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Skala Penilaian Lembar Validasi dan Uji Keterbacaan

Kriteria	Skor
Sangat Baik (SB)	4
Baik (B)	3
Tidak Baik (TB)	2
Sangat Tidak Baik (STB)	1

Hasil yang didapatkan dianalisis dengan menghitung skor penilaian dari masing-masing komponen dengan pilihan jawaban sesuai dengan kriteria untuk memperoleh interpretasi skor. Perhitungan presentase dari data yang diperoleh diolah dengan menggunakan rumus yang ditunjukkan pada Persamaan 1 yang telah dijabarkan di atas. Setelah didapatkan interpretasi skor dengan menggunakan rumus tersebut, maka diperoleh presentase skor. Kriteria penilaian skor dan presentase menurut Arikunto (2009) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Interpretasi Skor Skala Likert

Skor dalam persen (%)	Kategori Kelayakan
< 21%	Sangat Tidak Layak
21 - 40%	Tidak Layak
41 - 60%	Cukup Layak
61 - 80%	Layak
81 - 100%	Sangat Layak

Secara keseluruhan *e-modul* yang telah dikembangkan dapat dinyatakan layak apabila hasil validasi ahli dan hasil uji keterbacaan menunjukkan kategori > 61% (Arikunto, 2009).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

1. Tahap Define

Analisis dokumen modul IPA pada materi energi dalam sistem kehidupan kelas VII di SMPN 7 Kota Bengkulu didapatkan hasil yaitu : a) modul yang digunakan di SMPN 7 Kota Bengkulu memuat komponen modul yang terdiri dari kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pembelajaran, peta konsep, tugas/ latihan, dan kegiatan belajar; b) modul yang digunakan tidak memuat tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan, rangkuman materi, dan kunci jawaban; c) modul yang digunakan yaitu modul cetak dan belum menggunakan modul elektronik; d) pada isi modul juga belum memuat banyak uraian, gambar, grafik, video dan matematis; e) kegiatan pembelajaran dan kegiatan praktikum yang terdapat di dalam modul yang digunakan belum memuat aspek keterampilan generik sains dalam melatih keterampilan generik sains siswa.

Analisis kebutuhan dilakukan di SMPN 7 Kota Bengkulu, angket diberikan kepada siswa kelas VII dan guru mata pelajaran IPA. Angket kebutuhan siswa terdiri dari 27 pernyataan yang terdiri dari 3 aspek yaitu, mengenai persepsi siswa terhadap pembelajaran IPA materi energi dalam sistem kehidupan, pengalaman dalam pembelajaran materi energi dalam sistem kehidupan, dan kebutuhan *e-modul* dalam proses pembelajaran yang memuat keterampilan yang akan dilatihkan (keterampilan generik sains). Berikut disajikan Tabel 5 persentasi hasil perolehan angket kebutuhan siswa.

Tabel 5. Persentasi Hasil Perolehan Angket Kebutuhan Siswa

No	Aspek yang ditanyakan	Jumlah Soal	Jumlah Responden	Persentase (%)	Kategori
1.	Persepsi siswa terhadap pembelajaran materi energi dalam sistem kehidupan	4	31 Orang	78	Setuju
2.	Pengalaman pembelajaran materi energi dalam sistem kehidupan	8	31 Orang	86	Sangat Setuju
3.	Kebutuhan <i>e-modul</i> dalam proses pembelajaran yang memuat keterampilan yang dilatihkan (Keterampilan Generik Sains)	15	31 Orang	88	Sangat Setuju
Total Keseluruhan				86	Sangat

Setuju

Angket kebutuhan selanjutnya di berikan kepada 2 orang guru mata pelajaran IPA kelas VII di SMPN 7 Kota Bengkulu. Angket tersebut terdiri dari 3 aspek pernyataan dengan jumlah keseluruhan pernyataan yaitu sebanyak 27. Tabel 6 memperlihatkan hasil persentase setiap aspek yang diberikan pada angket kebutuhan guru.

Tabel 6. Persentasi Hasil Perolehan Angket Kebutuhan Guru

No	Aspek yang ditanyakan	Jumlah Soal	Jumlah Responden	Persentase (%)	Kategori
1.	Pengalaman guru dalam mengajar materi energi dalam sistem kehidupan	4	2 Orang	84	Sangat Setuju
2.	Pengalaman pembelajaran materi energi dalam system Kehidupan	8	2 Orang	90	Sangat Setuju
3.	Kebutuhan <i>e-modul</i> dalam proses pembelajaran yang membuat keterampilan yang dilatihkan (Keterampilan Generik Sains)	15	2 Orang	93	Sangat Setuju
Total Keseluruhan				91	Sangat Setuju

2. Tahap Design

Berdasarkan hasil analisis *review document* modul IPA materi energi dalam sistem kehidupan kelas VII di SMPN 7 Kota Bengkulu didapatkan hasil rancangan *e-modul* yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu *e-modul* IPA terpadu untuk melatih keterampilan generik sains siswa SMP pada materi energi dalam sistem kehidupan. *E-modul* ini terdiri dari tiga bagian, yakni bagian awal atau depan, bagian inti atau isi dan bagian akhir atau penutup. Bagian awal atau depan terdiri dari cover atau sampul, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, dan daftar tabel. Bagian inti terdiri dari pendahuluan, kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), petunjuk penggunaan *e-modul*, peta konsep, tujuan pembelajaran, uraian materi, kegiatan pembelajaran (*Ayo Mengamati!*), lembar kerja peserta didik (LKPD) (*Ayo Kita Lakukan!*), tes formatif, dan tes akhir *e-modul*. Bagian akhir atau penutup terdiri daftar pustaka, glosarium, kunci jawaban dan Riwayat penulis.

3. Tahap Develop

Tahap ini menghasilkan bentuk akhir dari *e-modul* yang dikembangkan setelah melalui validasi ahli serta revisi berdasarkan saran dan masukan dari tim validasi ahli. Hasil yang didapat pada tahap ini adalah sebagai berikut :

Hasil uji dari validitas bahwa *e-modul* IPA terpadu untuk melatih keterampilan generik sains siswa pada materi energi dalam sistem kehidupan sudah memenuhi kriteria aspek kelayakan isi, aspek pembelajaran, aspek kesesuaian dengan tujuan untuk melatih keterampilan generik sains siswa, dan aspek kebahasaan sehingga sudah sangat layak digunakan. Hasil total uji validitas produk *e-modul* oleh ahli materi dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Akhir Uji Validitas Materi

Aspek	Nilai Rata-rata (%)	Kategori Kelayakan
Kelayakan Isi	84,3	Sangat Layak
Pembelajaran	83,3	Sangat Layak
Kesesuaian Dengan Tujuan Untuk Melatihkan Keterampilan Generik Sains Siswa	97,5	Sangat Layak
Kebahasaan	85	Sangat Layak
Total	87,5	Sangat Layak

Hasil uji dari validitas bahwa *e-modul* IPA terpadu untuk melatih keterampilan generik sains siswa pada materi energi dalam sistem kehidupan sudah memenuhi kriteria aspek tampilan desain layar, aspek kemudahan penggunaan dan aspek kegrafikan. sehingga sudah sangat layak digunakan. Hasil total uji validitas produk *e-modul* oleh ahli media dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Akhir Uji Validitas Media

Aspek	Nilai Rata-rata (%)	Kategori Kelayakan
Tampilan Desain Layar	100	Sangat Layak
Kemudahan Penggunaan	100	Sangat Layak
Kegrafikan	100	Sangat Layak
Total	100	Sangat Layak

Hasil uji keterbacaan bahwa *e-modul* IPA terpadu untuk melatih keterampilan generik sains siswa pada materi energi dalam sistem kehidupan sudah memenuhi kriteria aspek isi, kebahasaan dan penyajian, sehingga sudah sangat layak digunakan. Hasil total uji keterbacaan produk *e-modul* oleh ahli (guru) dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Akhir Uji Keterbacaan Guru

Aspek	Nilai Rata-rata (%)	Kategori Kelayakan
Isi	95,3	Sangat Layak
Kebahasaan	75	Layak
Penyajian	93,7	Sangat Layak
Total	88	Sangat Layak

Hasil uji keterbacaan bahwa *e-modul* IPA terpadu untuk melatih keterampilan generik sains siswa pada materi energi dalam sistem kehidupan sudah memenuhi kriteria aspek isi, kebahasaan dan penyajian, sehingga sudah sangat layak digunakan. Hasil total uji keterbacaan produk *e-modul* oleh siswa dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Akhir Uji Keterbacaan Siswa

Aspek	Nilai Rata-rata (%)	Kategori Kelayakan
Isi	85,8	Sangat Layak
Kebahasaan	87,5	Sangat Layak
Penyajian	86,3	Sangat Layak
Total	86,5	Sangat Layak

3.2 Pembahasan Hasil Penelitian

1. Analisis Kebutuhan Guru dan Siswa

Analisis kebutuhan dilakukan di SMPN 7 Kota Bengkulu. Angket diberikan kepada 2 orang guru IPA kelas VII dan siswa kelas VII berjumlah 31 orang. Angket kebutuhan guru terdiri dari 27 pernyataan yang terdiri dari 3 aspek yaitu, mengenai pengalaman guru dalam mengajar materi energi dalam sistem kehidupan, pengalaman pembelajaran materi energi dalam sistem kehidupan, dan kebutuhan *e-modul* dalam proses pembelajaran yang memuat keterampilan yang dilatihkan (keterampilan generik sains). Angket kebutuhan siswa terdiri dari 27 pernyataan yang terdiri dari 3 aspek yaitu, mengenai persepsi siswa terhadap pembelajaran materi energi dalam sistem kehidupan, pengalaman pembelajaran materi energi dalam sistem kehidupan, dan kebutuhan *e-modul* dalam proses pembelajaran pada materi energi dalam sistem kehidupan.

Berdasarkan hasil perhitungan keseluruhan aspek pada angket kebutuhan guru termasuk dalam kategori “sangat setuju” dengan persentase rata-rata sebesar 91% dari 100% dan berdasarkan hasil perhitungan keseluruhan aspek pada angket kebutuhan siswa termasuk dalam kategori “sangat setuju” dengan persentase rata-rata sebesar 86% dari 100%. Maka dapat dikatakan bahwa guru dan siswa sangat setuju dengan akan dilakukannya pengembangan *E-modul* IPA terpadu untuk melatih keterampilan generik sains siswa pada materi energi dalam sistem kehidupan.

2. Kelayakan Rancangan *E-modul* IPA

Berdasarkan hasil analisis *review document* modul IPA pada materi energi dalam sistem kehidupan kelas VII di SMPN 7 Kota Bengkulu didapatkan hasil rancangan *e-modul* yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu *e-modul* IPA terpadu untuk melatih keterampilan

generik sains siswa SMP pada materi energi dalam sistem kehidupan. *E-modul* ini terdiri dari tiga bagian, yakni bagian awal atau depan, bagian inti atau isi dan bagian akhir atau penutup. Bagian awal atau depan terdiri dari Bagian inti atau isi yaitu, cover atau sampul, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, dan daftar tabel. Bagian isi atau inti *e-modul* memuat pendahuluan, kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), petunjuk penggunaan, peta konsep. Kemudian kegiatan pembelajaran yang terdapat tujuan pembelajaran, uraian materi, lembar kegiatan siswa (fitur “Ayo Mengamati!”), tugas, rangkuman, tes formatif, dan lembar kerja peserta didik (LKPD) (fitur “Ayo Kita Lakukan!”). Bagian penutup *e-modul* memuat tes akhir, glosarium, daftar pustaka, kunci jawaban, dan riwayat penulis.

Adapun kelebihan dari produk yang akan dikembangkan yaitu a) produk yang akan dikembangkan berupa *e-modul* atau modul berbentuk elektronik yang dikemas dalam bentuk *software* yang dapat digunakan dalam jangka waktu yang panjang dan dapat dibawa kemana saja sehingga memudahkan dalam penggunaannya; b) *e-modul* yang dikembangkan membekalkan keterampilan generik sains yang dapat dilatihkan kepada siswa dalam pembelajaran IPA materi energi dalam sistem kehidupan; c) *e-modul* yang dikembangkan memuat materi yang lengkap disertai gambar, video pembelajaran dan representasi lainnya yang memudahkan siswa dalam memahami materi energi dalam sistem kehidupan; d) *e-modul* yang dikembangkan memiliki design yang menarik dengan perpaduan warna yang pas sehingga membuat pembaca tertarik dalam membaca dan mempelajari *e-modul* tersebut; e) *e-modul* yang dikembangkan memuat komponen *e-modul* yang terdiri dari tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan, kegiatan belajar, rangkuman materi, tugas/ latihan, kegiatan praktikum, glosarium serta kunci jawaban; f) *e-modul* yang dikembangkan membekalkan keterampilan generik sains siswa melalui pemaparan lembar kegiatan pembelajaran, soal, serta dalam kegiatan praktikum (lembar LKPD) yang dapat melatih keterampilan generik sains siswa. Terdapat pula kekurangan dari *e-modul* ini, yaitu aspek keterampilan generik sains yang dibekalkan pada *e-modul* yang dikembangkan belum memuat seluruh dari aspek keterampilan generik sains yang ada.

3. Kelayakan *E-modul* IPA

Pada tahap ini dilakukan mendeskripsikan kelayakan *e-modul* IPA terpadu untuk melatih keterampilan generik sains siswa pada materi energi dalam sistem kehidupan. Angket validasi produk diberikan kepada dua orang ahli bidang materi dan dua orang ahli bidang media. Angket validasi materi terdiri dari aspek kelayakan isi, aspek pembelajaran, aspek kesesuaian dengan tujuan untuk melatih keterampilan generik sains siswa, dan aspek kebahasaan. Angket validasi media terdiri dari aspek tampilan desain layar, aspek kemudahan penggunaan, dan aspek kegrafikan.

Berdasarkan hasil keseluruhan dari uji validitas materi pada aspek kelayakan isi, aspek pembelajaran, aspek kesesuaian dengan tujuan untuk melatih keterampilan generik sains siswa, dan aspek kebahasaan, serta uji validitas media pada aspek tampilan desain layar, aspek kemudahan penggunaan, dan aspek kegrafikan yang dilakukan oleh 2 orang ahli materi dan 2 orang ahli media, maka dikatakan bahwa *e-modul* IPA terpadu untuk melatih keterampilan generik sains siswa pada materi energi dalam sistem kehidupan yang dikembangkan termasuk dalam kategori “sangat layak” dengan persentase validitas materi rata-rata sebesar 87,5% dari 100% dan validitas media rata-rata sebesar 100% dari 100%. *E-modul* yang dikembangkan dapat dinyatakan layak apabila memenuhi kriteria sangat layak, layak dan cukup layak dengan persentase > 61%. Hal ini berarti *e-modul* IPA terpadu yang dikembangkan sudah memenuhi segala aspek dari validasi materi dan validasi media sehingga dapat disimpulkan bahwa *e-modul* IPA terpadu untuk melatih keterampilan generik sains siswa pada materi energi dalam sistem kehidupan sudah “Sangat Layak” untuk dilanjutkan ke tahap uji coba akan tetapi perlu adanya beberapa revisi.

4. Uji Keterbacaan Produk

Pada tahap ini dilakukan untuk mengetahui persepsi pengguna *e-modul* tersebut yaitu guru dan siswa mengenai *e-modul* IPA terpadu untuk melatih keterampilan generik sains siswa pada materi energi dalam sistem kehidupan. Angket uji keterbacaan yang dinilai oleh validator (guru dan siswa) terdiri atas aspek isi, aspek bahasa, dan aspek penyajian. Berdasarkan hasil keseluruhan dari

uji keterbacaan produk pada aspek isi, aspek bahasa, dan aspek penyajian yang dilakukan oleh 2 orang guru mata pelajaran IPA, termasuk dalam kategori “sangat layak” dengan persentase rata-rata sebesar 88% dari 100%. Hasil keseluruhan dari uji keterbacaan produk pada aspek isi, aspek bahasa, dan aspek penyajian yang dilakukan oleh 31 orang siswa termasuk dalam kategori “sangat layak” dengan persentase rata-rata sebesar 86,5 % dari 100%. Berdasarkan hasil tersebut, maka dikatakan bahwa *e-modul* IPA terpadu untuk melatih keterampilan generik sains siswa pada materi energi dalam sistem kehidupan yang telah dikembangkan termasuk dalam kategori “sangat layak”. *E-modul* yang dikembangkan dapat dikatakan layak apabila memenuhi kriteria sangat layak dan layak dengan persentase ≥ 61 %. Hal ini menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan telah memenuhi aspek isi, aspek bahasa, dan aspek penyajian sehingga dapat disimpulkan bahwa *e-modul* IPA terpadu untuk melatih keterampilan generik sains siswa SMP pada materi energi dalam sistem kehidupan sudah “Sangat Layak” untuk dilanjutkan ke tahap uji coba. Hal ini juga menunjukkan bahwa dengan dibekalkannya keterampilan generik sains pada bahan ajar berupa *e-modul* lebih menarik perhatian siswa dalam mempelajari materi pembelajaran sehingga keterampilan generik sains pada siswa dapat terlatih.

Hal ini bersesuaian dengan hasil penelitian Sutarno (2011) yang menemukan bahwa peningkatan keterampilan generik sains mahasiswa yang mengikuti pembelajaran medan magnet menggunakan multimedia interaktif secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Adapun hasil penelitian lain yaitu (Nurrohman., et al (2010) yang menemukan bahwa dengan menggunakan LKS berorientasi keterampilan generik sains siswa meningkat artinya sebagian siswa mampu menyerap pesan yang terkandung dalam LKS dan kegiatan siswa pada LKS mudah dilaksanakan dengan langkah-langkah dalam LKS.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Berdasarkan pengembangan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

(1) Berdasarkan hasil analisis angket kebutuhan guru dan siswa terkait *E-modul* yang telah dilakukan SMPN 7 Kota Bengkulu didapatkan persentase rata-rata dari angket kebutuhan siswa tersebut sebesar 86% dengan kategori “sangat setuju”. Berdasarkan hasil analisis angket kebutuhan guru di SMPN 7 Kota Bengkulu didapatkan persentase rata-rata sebesar 91% dengan kategori “sangat setuju”. Sehingga dapat disimpulkan bahwa berdasarkan hasil yang didapat melalui penyebaran angket kebutuhan siswa dan guru tersebut bahwa *e-modul* yang dikembangkan sangat dibutuhkan oleh siswa dan guru di SMPN 7 Kota Bengkulu tersebut. (2) Berdasarkan validasi ahli materi dan validasi ahli media yang telah dilakukan oleh 2 orang ahli materi dan 2 orang ahli media pada *e-modul* yang telah dikembangkan didapatkan persentase validitas materi rata-rata sebesar 87,5% dari 100% dan validitas media rata-rata sebesar 100% dari 100% dengan kategori “Sangat Layak”. Berdasarkan uji keterbacaan produk yang telah dilakukan oleh validator (guru) dan siswa pada *e-modul* yang telah dikembangkan didapatkan persentase rata-rata pada uji keterbacaan oleh guru sebesar 88 % dengan kategori “sangat layak” dan didapatkan persentase rata-rata pada uji keterbacaan oleh siswa sebesar 86,5 % dengan kategori “sangat layak”. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *e-modul* IPA terpadu untuk melatih keterampilan generik sains siswa pada materi energi dalam sistem kehidupan ini “sangat layak” untuk dilanjutkan ke tahap uji coba.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil pengembangan yang telah dilakukan sebelumnya didapatkan saran sebagai berikut: Peneliti selanjutnya harus lebih teliti dalam pemilihan kalimat pernyataan, jumlah pernyataan dan isi pernyataan pada angket yang digunakan, *e-modul* yang dikembangkan hendaknya dikembangkan kembali pada materi lain, tidak hanya pada materi energi dalam sistem kehidupan saja, serta lebih banyak membekalkan keterampilan generik sains, peneliti selanjutnya dapat melakukan uji lebih lanjut untuk memperoleh hasil peningkatan keterampilan generik sains siswa SMP di Kota Bengkulu.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan proses penelitian ini. Selanjutnya terimakasih kepada dosen ahli media dan materi yang sudah bersedia membantu E-modul IPA Terpadu yang dikembangkan oleh penulis. Terimakasih juga penulis ucapkan kepada kepala SMPN 7 Kota Bengkulu, Guru, Staff dan peserta didik SMPN 7 Kota Bengkulu yang telah membantu dalam penelitian pengembangan E-modul IPA Terpadu untuk melatih keterampilan generik sains siswa SMP.

DAFTAR PUSTAKA

- Amran, P.M., Jasin, I., Satriawan, M., & Irwansyah, M. (2019). Model Pembelajaran Berbasis Nilai Pendidikan Karakter untuk Generasi Indonesia Abad 21. *Lentera Pendidikan. Jurnal Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan*, 22(2):233.
- Arikunto, S. (2009). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Depdiknas. (2008). *Penulisan Modul*. Jakarta : Direktorat PLT, Ditjen Dikdasmen Depdiknas.
- Depdiknas. (2011). *Panduan Pembelajaran IPA Secara Terpadu*. Pusat Kurikulum Balitbang Depdiknas.
- Indriati. (2012). Meningkatkan Hasil Belajar IPA Konsep Cahaya Melalui Pembelajaran Science-Edutainment Berbantuan Media Animasi. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia JPPII*. 1(2):192-197.
- Kuswanto,J., dan R. (2018). Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Jaringan Kelas XI. *Jurnal Media Informasi*. Volume 14. No.1.
- Lase, D. (2019). Pendidikan di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Ilmiah Teologi, Pendidikan, Sains, Humaniora Dan Kebudayaan*, 1(1):28-43.
- Nurrohman, Agus. S., & Chandra, E. (2010). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) Materi Tekanan. *Jurnal Pembelajaran Fisika, Universitas Lampung*.
- Oktavia, B., Zainul, R., Guspatni, & Putra, A. (2018). Oktavia, B., Zainul, R., Guspatni, & Putra, A. (2018). *Pengenalan dan Pengembangan E-modul Bagi Guru-Guru Anggota MGMP Kimia dan Biologi Kota Padang Panjang*. INA-Rxiv.
- Ramdania, D. R. (2013). Penggunaan Media Flash Flip Book Dalam Pembelajaran Teknologi Informasi Dan Komunikasi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Artikel Ilmiah Tugas Akhir*.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, Cv.
- Sutarno. (2011). Penggunaan Multimedia Interaktif Pada Pembelajaran Medan Magnet untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Mahasiswa. *Exacta*, 9(1): ISSN 1412-3617.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., & Semmel, M. . (1974). *Instructional Development for Training Teacher of Exceptional Children*. Indiana University.