

PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS PROBLEM-SOLVING PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

Medi Zahara

UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Corresponding author: medizahara104@gmail.com

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Keywords:

E-Module,
Problem-Solving,
Global Warming

Problem-solving based e-module developed in this research was based on the lack of teaching material in the science learning process and the difficulty of students in understanding Global Warming lesson at Telecommunication Junior High School Pekanbaru. This research aimed at developing teaching material that could be accessed through internet, knowing the validity level of e-module, knowing practicality test level by teacher, and knowing student response to the e-module. Research and Development (R&D) method was used in this research with development model by Borg and Gall with five research steps. E-module validity level was measured with assessments of content and problem-solving appropriateness was 85%, presentation appropriateness was 93%, linguistic appropriateness was 80%, and graphic appropriateness was 89%. With these results, e-module was stated very valid and appropriate to be tested. E-module practicality test was carried out by three science teachers was stated to be very practical, and it could be seen from the overall score 97% without revision and student response test was done by 18 students in the limited field test, the overall score was 85%, so it was stated very good. It could be concluded problem-solving based e-module on Global Warming lesson was valid and practical to be used as a teaching material.

Kata kunci:

E-Modul,
Problem-solving,
Pemanasan
global

E-modul berbasis problem-solving yang dikembangkan dalam penelitian ini didasari kurangnya bahan ajar dalam proses pembelajaran IPA dan kesulitan siswa dalam memahami materi Pemanasan Global di SMP Telekomunikasi Pekanbaru. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar yang dapat diakses melalui internet, mengetahui tingkat validitas e-modul, mengetahui tingkat uji kepraktisan oleh guru, dan mengetahui respon siswa terhadap e-modul. Metode Research and Development (R&D) digunakan dalam penelitian ini dengan model pengembangan Borg and Gall dengan lima langkah penelitian. Tingkat validitas e-modul diukur dengan penilaian kelayakan isi dan problem solving 85%, kelayakan penyajian 93%, kelayakan kebahasaan 80%, dan kelayakan kegrafikan 89%. Dengan hasil tersebut, e-modul dinyatakan sangat valid dan layak untuk diuji. Uji kepraktisan e-modul oleh tiga guru IPA dinyatakan sangat praktis, hal ini terlihat dari skor keseluruhan 97% tanpa revisi dan uji respon siswa dilakukan sebanyak 18 siswa pada uji lapangan terbatas, skor keseluruhan adalah 85%, sehingga dinyatakan sangat baik. Dapat disimpulkan e-modul berbasis problem solving pada materi Pemanasan Global adalah valid dan praktis untuk digunakan sebagai bahan ajar.

PENDAHULUAN

Unsur paling penting dalam membentuk suatu pembelajaran adalah dengan adanya sumber belajar berupa bahan ajar. Bahan ajar akan membantu peserta didik dalam mencapai kompetensi pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pemerintah dalam lingkup dunia pendidikan. Seiring perkembangan zaman teknologi pun semakin canggih, yang mana berdampak pula pada sumber belajar yang kini dapat diakses melalui internet. Perkembangan teknologi yang begitu cepat menyebabkan sumber belajar berupa media cetak akan tergantikan dan beralih pada teknologi komputer dalam proses pembelajaran. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya bahan ajar yang berbasis digital seperti *E-book* (Pramana *et al.*, 2020, p. 18).

Kemudahan inilah yang saat ini harus dikembangkan oleh seorang guru dalam mensiasati kondisi dari permasalahan yang ada dalam proses pembelajaran. Dengan begitu, peserta didik menjadi mengerti dan paham akan proses pembelajaran hingga akhirnya tercapai tujuan dari pendidikan itu sendiri. Akan tetapi masalah yang sering terjadi pada saat ini yaitu banyak guru yang masih menggunakan bahan ajar konvensional. Hal tersebut juga terjadi di SMP Telekomunikasi pada materi pelajaran IPA. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan guru mata pelajaran IPA diperoleh informasi bahwa sumber belajar yang digunakan oleh guru saat mengajar masih berupa media cetak berupa buku paket ataupun LKS saja.

Peserta didik juga dituntut untuk memiliki keterampilan intelektual yang tinggi namun belum memiliki bahan ajar yang praktis yang dapat membuat peserta didik belajar secara mandiri. Keterampilan intelektual tingkat tinggi menurut Gagne dalam (Nasution, 2008) dapat dikembangkan melalui pemecahan masalah (*problem solving*). Pemecahan masalah dapat dikembangkan melalui pembelajaran dengan menggunakan referensi salah satunya berupa modul. Modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri. Selain sebagai media bagi peserta didik yang hanya digunakan untuk mempelajari materi, modul juga dapat melatih keterampilan peserta didik dalam mengerjakan berbagai soal (Nasihah *et al.*, 2017, p. 11). Modul yang dibuat haruslah sesuai dengan tuntutan kurikulum dengan mempertimbangkan kebutuhan peserta didik.

Kurikulum 2013 menuntut peserta didik untuk dapat mencari informasi dan berperan sebagai *student centered* yang aktif dalam pembelajaran (Puspita, 2019, pp. 79–80). Pembelajaran dengan menggunakan modul bertujuan agar peserta didik mampu belajar secara mandiri, peran guru tidak mendominasi dalam pembelajaran, melatih kejujuran peserta didik, mengakomodasi berbagai tingkat dan kecepatan belajar peserta didik, dan peserta didik dapat mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang dipelajari (Tjiptiany *et al.*, 2016, p. 1940). Modul memiliki lima karakteristik utama yang menjadi kelebihanannya yaitu *self-instructional* (memfasilitasi belajar mandiri), *self-contained* (memuat seluruh materi), *stand-alone* (tidak bergantung pada bahan ajar lain), adaptif, dan *use friendly* (mudah digunakan) (Nasional, 2008). Berdasarkan permasalahan tersebut solusi yang dipilih

agar peserta didik mampu belajar mandiri dan lebih termotivasi adalah dengan mengembangkan bahan ajar berupa e-modul. E-Modul merupakan modul yang dapat diakses di internet yang dapat digunakan sebagai sumber belajar peserta didik. Lingkungan belajar berbasis internet memberikan peluang untuk mengembangkan kemampuan peserta didik dalam pembelajaran mandiri dan memungkinkan tingkat kontrol pelajar yang tinggi. Menurut Ibrahim & Alqahtani, penggunaan internet sebagai sarana belajar memiliki keuntungan yaitu meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran serta fleksibilitas dan ketersediaan berbagai sumber belajar yang lebih lengkap (Ibrahim & Alqahtani, 2018, p. 2509). E-modul memiliki peran yang penting dalam proses pembelajaran yang dapat membantu guru menjelaskan materi pelajaran. Kelebihan e-modul dibandingkan media cetak lainnya yaitu bersifat interaktif. E-modul yang dikemas dalam bentuk digital dapat dibaca melalui laptop ataupun komputer. Pada e-modul juga dilengkapi fasilitas seperti video pembelajaran, animasi, gambar, dan juga audio. Dengan demikian e-modul dapat dijadikan salah satu alternatif terbaik untuk meningkatkan pemahaman dari peserta didik (Pramana *et al.*, 2020, p. 19).

E-Modul berbasis *problem solving* adalah bahan ajar yang dapat diakses di internet yang mana di dalamnya memuat indikator dari *problem solving*. Pemecahan masalah (*problem solving*) memuat empat indikator yaitu: 1) memahami masalah; 2) merencanakan penyelesaian; 3) menyelesaikan masalah sesuai rencana; dan 4) melakukan pengecekan kembali terhadap semua langkah (Hamiyah & Jauhar, 2014). Kombinasi e-modul berbasis *problem solving* diharapkan dapat menjadi alternatif bahan ajar untuk peserta didik memahami pembelajaran dengan ikut terlibat aktif dalam proses pembelajaran serta menjadikan suatu inovasi dalam bahan ajar. Bersumber dari penelitian sebelumnya, menyatakan bahwa penggunaan e-modul berbasis *problem solving* sangat efektif dan dapat mengembangkan aspek-aspek keterampilan berpikir kritis peserta didik (Wahyuni *et al.*, 2020, p. 186).

Berdasarkan latar belakang dan hasil penelitian sebelumnya, maka akan dilakukan penelitian dengan judul “Pengembangan E-Modul Berbasis *Problem Solving* pada materi Pemanasan Global”. Peneliti memilih materi pemanasan global karena materi ini memenuhi indikator dalam pemecahan masalah (*problem solving*) yaitu mulai dari identifikasi masalah hingga menemukan solusi dari permasalahan yang ada dan menarik kesimpulan sesuai dengan peserta didik alami di kehidupan sehari-harinya.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*research and development*). *Research and development (R&D)* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2018, p. 297). Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji

keefektifan produk tersebut agar dapat berfungsi dimasyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut. Metode penelitian menurut (Arikunto, 2014) adalah cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitian. Penelitian ini mengacu pada model penelitian Borg and Gall, model ini meliputi: 1) *research and information collecting*, 2) *planning*, 3) *develop preliminary of product*, 4) *preliminary field testing*, 5) *main product revision*, 6) *main field test*, 7) *operational product revision*, 8) *operational field testing*, 9) *final product revision*, dan 10) *dissemination and implementation* (Sugiyono, 2019, pp. 762–764). Metode ini memiliki langkah-langkah pengembangan yang sesuai dengan penelitian pendidikan yaitu penelitian yang menghasilkan atau mengembangkan produk tertentu dengan melakukan beberapa uji aspek kelayakan seperti aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian, aspek kelayakan kebahasaan, aspek kelayakan kegrafikan, dan uji coba produk di lapangan untuk menguji kelayakannya.

Pengembangan produk yang dilaksanakan pada penelitian ini hanya sampai pada tahap kelima yakni *main product revision* dengan menghasilkan produk akhir berupa bahan ajar e-modul berbasis *problem solving* pada materi pemanasan global. Peneliti membatasi hanya lima langkah dari sepuluh langkah yaitu diantaranya: *research and information collecting*, *planning*, *develop preliminary of product*, *preliminary field testing*, dan *main product revision*. Seperti yang dikemukakan oleh (Haryanto et al., 2016, p. 124), setiap pengembangan tentu saja dapat memilih dan menentukan langkah-langkah yang paling tepat bagi dirinya berdasarkan kondisi khusus yang dihadapinya dalam proses pengembangan. Oleh karena itu, penelitian yang dilakukan tidak sampai tahap *kesepuluh* karena peneliti hanya melihat kelayakan produk berdasarkan penilaian validator, guru IPA dan respon peserta didik berdasarkan kemenarikannya. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan wawancara dan angket. Skala penilaian yang digunakan pada angket berupa skala likert 4 poin. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari komentar beserta saran yang terdapat pada angket yang diisi oleh validator ahli, guru IPA, dan peserta didik, sedangkan data kuantitatif diperoleh dari hasil penskoran pada angket oleh validator, guru IPA dan peserta didik. Hasil penskoran yang diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan metode statistik data sederhana berupa persentase yang digunakan untuk mendapatkan kesimpulan jawaban yang diberikan oleh responden dari angket. Data yang diperoleh dalam bentuk persentase tersebut, kemudian dikonversi dengan menggunakan acuan tabel interpretasi kelayakan menurut (Arikunto, 2014) seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Interpretasi Skor Kelayakan

No	Persentase (%)	Kriteria Penilaian
1	0% - 25%	Kurang Layak/Praktis/Baik
2	26% - 50%	Cukup Layak/Praktis/Baik

3	51% - 75%	Layak/Praktis/Baik
4	76% - 100%	Sangat Layak/Praktis/Baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengembangan e-modul berbasis *problem solving* pada materi pemanasan global yang telah dilaksanakan oleh peneliti akan jelaskan *secara* rinci sebagai berikut:

1. *Research and Information Collecting*

Pada tahapan ini peneliti melakukan wawancara. Tahapan ini dilakukan untuk mengkaji permasalahan dan mengumpulkan informasi sehingga dapat menemukan solusi terhadap masalah serta alasan untuk mengembangkan e-modul berbasis *problem solving* pada materi pemanasan global. Adapun hasil dari wawancara menunjukkan bahwa permasalahan yang ada di SMP Telekomunikasi adalah kurangnya sumber belajar yang mendukung saat proses pembelajaran. Sumber belajar berupa bahan ajar menjadi unsur utama dan penting dalam membentuk suatu pembelajaran. Keberadaan bahan ajar dapat membantu guru dalam mendesain pembelajaran, sedangkan bagi peserta didik bahan ajar dapat membantu dalam menguasai kompetensi pembelajaran (Kimianti & Prasetyo, 2019, p. 93). Seiring perkembangan teknologi, pengembangan bahan ajar juga ikut berubah salah satunya modul cetak menjadi modul elektronik. E-Modul menjadi salah satu bahan ajar yang memperhatikan kebutuhan peserta didik yang didesain secara terstruktur berdasarkan kurikulum dan disusun dalam satuan waktu yang dikemas menggunakan perangkat elektronik seperti komputer atau android (Dwi Lestari & Putu Parmiti, 2020, p. 74). Pengembangan e-modul ini diharapkan dapat menjadi sumber belajar mandiri bagi sebagai *student center* yang aktif dalam pembelajaran sesuai dengan kurikulum 2013 (Puspita, 2019, p. 80).

Sesuai dengan hasil data yang dikumpulkan, peneliti tertarik untuk mengembangkan bahan ajar berupa e-modul berbasis *problem solving* pada materi pemanasan global yang diharapkan peserta didik menjadi lebih aktif dalam proses pembelajaran dan mempermudah pemahaman materi. Sejalan dengan pendapat Made Wisnu Pramana, dkk., yaitu solusi yang dipilih untuk memecahkan masalah sehingga peserta didik mampu belajar secara mandiri, aktif, lebih termotivasi dan meningkatkan hasil belajar adalah dengan mengembangkan bahan ajar berupa e-modul (Pramana et al., 2020, p. 18). Adapun hasil yang didapat dalam mengumpulkan data yaitu: peserta didik yang kesulitan dalam belajar IPA karena kurangnya sumber belajar dan karakter dari materi IPA yang mengharuskan untuk banyak menghafal. Sumber belajar yang sering digunakan dalam pembelajaran IPA adalah buku teks dan LKS yang mana kurang bervariasinya sumber belajar yang diperoleh oleh peserta didik. Terutama pada materi pemanasan global guru hanya menggunakan buku teks yang dianggap mudah didapat dan lebih menghemat waktu serta biaya. Bahan ajar yang menarik digunakan dalam materi pemanasan global yang diharapkan dapat melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran.

2. *Planning*

Tahap kedua yaitu tahap perencanaan. Pada tahap ini peneliti melakukan perencanaan produk awal yang akan dikembangkan yaitu sebuah bahan ajar berupa modul elektronik (e-modul) berbasis problem solving pada materi pemanasan global. Berikut merupakan beberapa tahapan yang peneliti lakukan pada tahap perencanaan:

Pertama, pemilihan media yang akan digunakan selama pengembangan e-modul berbasis problem solving pada materi pemanasan global. Media yang digunakan diantaranya meliputi: gambar, video, dan juga perangkat lunak (software). Peneliti mulai mengembangkan e-modul dengan menggunakan *microsoft publisher* dan *canva* sebagai *software* pendukung kemudian hasilnya diubah menjadi animasi buku menggunakan *Flip PDF Professional* yang didalamnya dapat dimasukan video dan gambar. Gambar yang digunakan diambil dari berbagai *website*, begitu pula video yang digunakan berupa video yang telah ada di *youtube*. Selanjutnya e-modul diubah dengan format (.html) sesuai dengan format *output* berupa *file* (.exe), (.app), (.html), dan lain-lain (Nisa et al., 2020, p. 14). Format tersebut nantinya dijadikan *link* yang dapat diakses oleh peserta didik dengan menggunakan laptop ataupun *handphone*.

Kedua, merancang desain awal bahan ajar. Pada tahap ini penelitian membuat rancangan terkait dengan jenis dan ukuran huruf serta isi yang diisi dalam e-modul. Jenis huruf yang digunakan pada e-modul ini ialah *Maiandra GD* dan *Berlin Sans FB*, yang ukuran hurufnya mulai dari 11 pt. sampai dengan 22 pt. Isi e-modul terdiri dari: kata pengantar, daftar isi dan daftar gambar, peta konsep, KI dan KD, deskripsi dan waktu, petunjuk penggunaan e-modul, pendahuluan, tujuan pembelajaran, selidikilah, pojok penemuan, kegiatan, yuk cermati kasus, rangkuman, latihan, evaluasi, kunci jawaban dan penskoran, daftar pustaka dan glosarium.

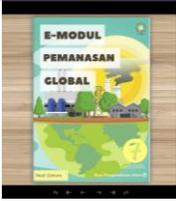
Ketiga, menyusun instrumen penelitian, instrumen penelitian yang disusun berupa angket yang digunakan dalam penelitian untuk menilai produk yang dikembangkan. Angket terdiri dari angket validasi ahli, angket praktikalitas, serta angket respon peserta didik. Sebelum digunakan instrumen penelitian ini terlebih dahulu divalidasi oleh dua orang dosen.

3. *Develop Preliminary of Product*

Tahap ketiga, yaitu tahap pengembangan. Pada tahap ini peneliti melakukan pengembangan produk bahan ajar e-modul berbasis problem solving pada materi pemanasan global. Berikut desain e-modul berbasis *problem solving* pada materi pemanasan global, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Desain E-Modul Berbasis *Problem Solving*

No	Desain E-Modul	Keterangan
----	----------------	------------

No	Desain E-Modul	Keterangan
1		Sampul/cover berisi: Nama penulis Judul e-modul Mata pelajaran Keterangan kelas Logo
2		berisi: Peta konsep KI dan KD Deskripsi Waktu Petunjuk penggunaan e-modul
3		Halaman materi, berisi: Tujuan pembelajaran Isi materi Selidikilah! Pojok penemuan Kolom istilah Gambar ilustrasi
4		berisi: Kegiatan praktikum Video pembelajaran
5		berisi: Yuk, cermati kasus

4. Preliminary field test

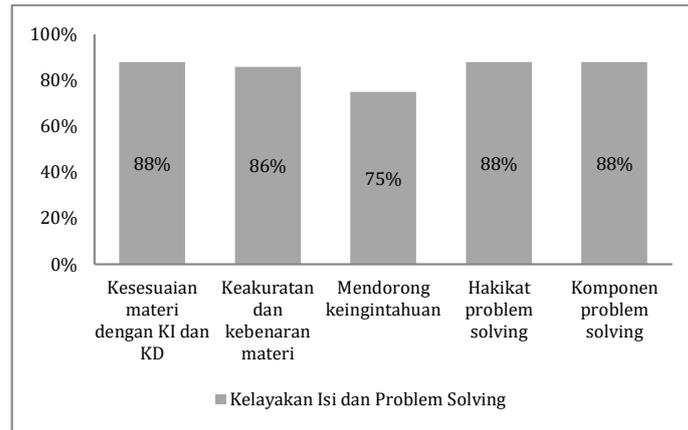
Tahap keempat, melakukan uji coba awal, dimana produk bahan ajar e-modul berbasis problem solving pada materi pemanasan global dinilai oleh para validator ahli, selanjutnya dilakukan uji praktikalitas dan respon peserta didik.

Validasi Ahli

Validasi e-modul dilakukan dengan delapan orang validator yang memiliki kompetensi dalam bidang IPA dan bahan ajar sehingga dapat memberikan komentar dan saran untuk penyempurnaan produk yang dikembangkan. Adapun hasil analisis dari setiap validator yang telah mengisi angket validasi antara lain sebagai berikut:

a. Validasi Kelayakan Isi dan *Problem Solving*

Penilaian kelayakan isi dan *problem solving* dapat dilihat dari beberapa indikator diantaranya yaitu: kesesuaian materi dengan KI dan KD, keakuratan dan kebenaran materi, mendorong keingintahuan, hakikat *problem solving*, dan komponen *problem solving* yang dikembangkan. Hasil analisis validasi kelayakan isi dan *problem solving* disajikan pada Gambar 1 sebagai berikut:

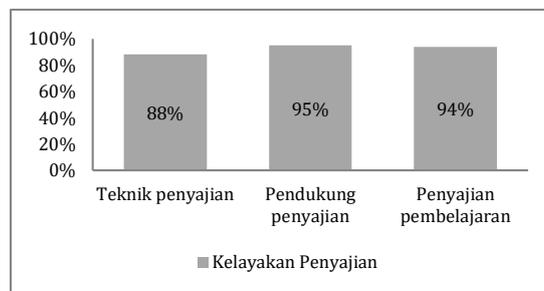


Gambar 1. Grafik Hasil Analisis Validasi Kelayakan Isi dan Problem Solving

Berdasarkan hasil validasi kelayakan isi dan *problem solving* oleh dua validator diperoleh nilai keseluruhan 85% yang berarti e-modul berbasis *problem solving* pada materi pemanasan global yang dikembangkan termasuk dalam kriteria sangat valid karena pada setiap indikator sudah tercapai dan tepat menurut validator diantaranya yaitu sudah sesuai pada KD 3.9 mengenai menganalisis perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem. E-Modul ini menyajikan kasus-kasus dari materi pemanasan global yang akrab dengan peserta didik di kehidupan sehari-harinya sehingga menjadikan peserta didik berperan aktif dalam proses pembelajaran.

b. Validasi Kelayakan Penyajian

Penilaian kelayakan penyajian dapat dilihat dari beberapa indikator diantaranya yaitu: teknik penyajian, pendukung penyajian, dan penyajian pembelajaran yang dikembangkan. Hasil analisis validasi kelayakan penyajian dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



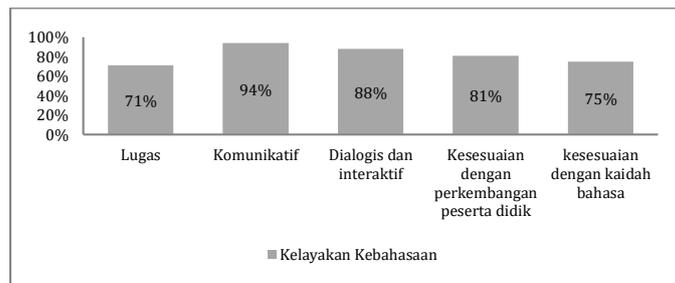
Gambar 2. Grafik Hasil Analisis Validasi Kelayakan Penyajian

Berdasarkan hasil validasi kelayakan penyajian oleh dua validator diperoleh nilai keseluruhan 93% yang berarti e-modul berbasis *problem solving* pada materi pemanasan global yang dikembangkan termasuk dalam kriteria sangat valid karena penyajian e-modul berupa *flipbook* dan menggunakan *link* membuat suatu hal yang baru dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik dapat belajar secara mandiri dan ikut serta aktif dalam pembelajaran. Penggunaan e-modul langsung tanpa aplikasi bantuan menjadikan e-modul ini tidak memakan banyak ruang penyimpanan dan menjadi suatu variasi bahan ajar yang baru dan menarik sehingga peserta didik dapat belajar secara mandiri. Sejalan dengan pendapat (Wahyuni et al., 2020, p. 182), mengatakan bahwa bahan ajar elektronik dapat menjadikan proses

pembelajaran jauh lebih menarik, interaktif, dapat dilakukan kapan dan dimana saja serta dapat meningkatkan kualitas pembelajaran.

c. Validasi Kelayakan Kebahasaan

Penilaian kelayakan kebahasaan dapat dilihat dari beberapa indikator diantaranya yaitu: lugas, komunikatif, dialogis dan interaktif, kesesuaian dengan perkembangan peserta didik, dan kesesuaian dengan kaidah bahasa yang dikembangkan. Hasil analisis validasi kelayakan kebahasaan disajikan pada Gambar 3.

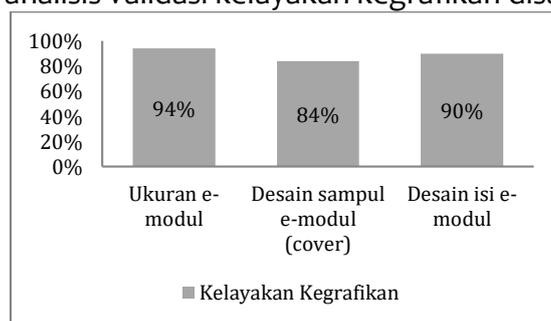


Gambar 3. Grafik Hasil Analisis Validasi Kelayakan Kebahasaan

Berdasarkan hasil validasi kelayakan kebahasaan oleh dua validator diperoleh nilai keseluruhan 80% yang berarti e-modul berbasis *problem solving* pada materi pemanasan global yang dikembangkan termasuk dalam kriteria sangat valid karena pada setiap indikator sudah memenuhi dan tepat menurut validator diantaranya yaitu bahasa yang digunakan pada e-modul berbasis *problem solving* ini sudah lugas dengan ketepatan struktur kalimat, keefektifan kalimat, dan kebakuan kalimat, komunikatif dengan pernyataan kasus-kasus dan soal yang tersampaikan dengan baik dan mudah untuk dipahami.

d. Validasi Kelayakan Kegrafikan

Penilaian kelayakan kegrafikan dapat dilihat dari beberapa indikator diantaranya yaitu: ukuran e-modul, desain sampul e-modul (*cover*), dan desain isi e-modul yang dikembangkan. Hasil analisis validasi kelayakan kegrafikan disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Hasil Analisis Validasi Kelayakan Kegrafikan

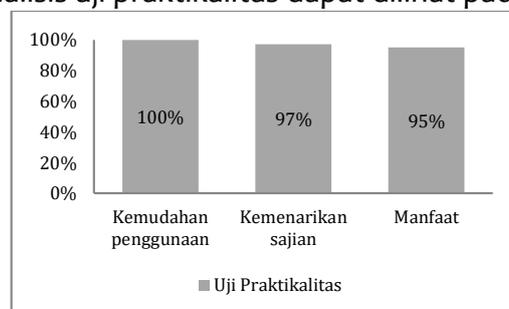
Berdasarkan hasil validasi kelayakan kegrafikan oleh dua validator diperoleh nilai keseluruhan 89% yang berarti e-modul berbasis *problem solving* pada materi pemanasan global yang dikembangkan termasuk dalam kriteria sangat valid karena pada setiap indikator sudah sesuai dan tepat menurut validator diantaranya yaitu kesesuaian ukuran kertas e-modul dengan standar pada panduan pembuatan e-modul (Kemendikbud, 2017, p. 7), desain sampul (*cover*) yang menarik dan mewakili

isi dari e-modulnya, jenis huruf yang menarik serta mudah untuk dibaca. Selain itu, tampilan ilustrasi dan tampilan setiap lembar dalam e-modul sudah menarik sesuai dengan materi yang disajikan tentang pemanasan global.

Hasil penilaian berdasarkan yang telah diberikan oleh delapan validator, e-modul berbasis *problem solving* pada materi pemanasan global mendapatkan kualifikasi sangat baik atau dapat dikatakan valid. Kualifikasi sangat baik dapat dicapai disebabkan karena beberapa hal yaitu: (1) kejelasan identitas, indikator, dan tujuan pembelajaran yang terdapat pada e-modul, (2) kesesuaian sistematika, isi materi, dan kedalaman materi yang disajikan pada e-modul, (3) pada aspek bahasa kejelasan informasi dapat tersampaikan dengan baik, penggunaan bahasa dan keterbacaan teks sesuai, dan (4) kejelasan rumusan soal evaluasi (Pramana et al., 2020, pp. 27–28).

Uji Praktikalitas

Pada tahap ini peneliti melakukan uji praktikalitas pada tiga orang guru IPA dan uji coba terbatas respon peserta didik sebanyak 18 peserta didik di SMP Telekomunikasi Pekanbaru. Hasil penilaian uji praktikalitas bahan ajar e-modul berbasis *problem solving* oleh guru dinyatakan sangat praktis dengan nilai keseluruhan sebesar 97% dari segi kemudahan penggunaan e-modul yang dapat diakses kapan dan dimana saja dengan praktis sehingga menghemat waktu dan efisien digunakan dalam pembelajaran. Kemenarikan sajian e-modul dengan tampilan desain dan isi materi yang mudah dipahami yang disertai dengan gambar dan video menjadi hal yang baru dalam sebuah bahan ajar. Selain itu, manfaat dari e-modul yang dapat membuat peserta didik bisa belajar secara mandiri dan mampu memecahkan masalah khususnya pada materi pemanasan global sudah terdapat pada e-modul. Hasil analisis uji praktikalitas dapat dilihat pada Gambar 5 berikut:



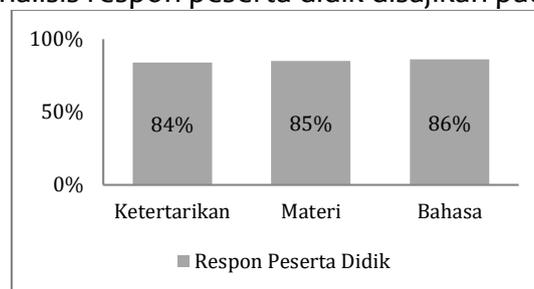
Gambar 5. Grafik Hasil Analisis Uji Praktikalitas

Berdasarkan hasil analisis uji praktikalitas oleh tiga guru diperoleh nilai keseluruhan 97% yang berarti e-modul berbasis *problem solving* pada materi pemanasan global yang dikembangkan termasuk dalam kriteria sangat praktis karena pada setiap indikator sudah sesuai dan tepat menurut guru IPA diantaranya yaitu kemudahan penggunaan e-modul yang dapat diakses kapan dan dimana saja dengan praktis sehingga menghemat waktu dan efisien digunakan dalam pembelajaran. Kemenarikan sajian e-modul dengan tampilan desain yang menarik dilihat dan isi materi yang mudah dipahami yang disertai dengan gambar dan video menjadi hal yang baru dalam sebuah bahan ajar. Selain itu, manfaat dari e-modul

yang dapat membuat peserta didik bisa belajar secara mandiri dan mampu memecahkan masalah khususnya pada materi pemanasan global sudah terdapat pada e-modul.

Uji Respon Peserta Didik

Hasil penilaian uji coba terbatas respon peserta didik dinyatakan dalam kriteria sangat baik dengan nilai keseluruhan sebesar 85% yang dapat diartikan respon peserta didik sangat positif terhadap e-modul berbasis *problem solving* pada materi pemanasan global dari segi ketertarikan peserta didik merasa e-modul ini merupakan suatu hal yang baru, tampilan dari cover e-modul juga menarik sehingga menimbulkan semangat peserta didik dalam belajar materi pemanasan global dan dapat mendukung untuk penguasaan materi. Materi yang disajikan juga mudah untuk dipahami dengan adanya sajian kasus-kasus berdasarkan kehidupan sehari-hari dari peserta didik sehingga menjadikan peserta didik turut aktif dalam pembelajaran. Hasil analisis respon peserta didik disajikan pada Gambar 6:



Gambar 6. Grafik Hasil Analisis Respon Peserta Didik

Berdasarkan hasil analisis angket respon peserta didik diperoleh nilai keseluruhan 85% yang berarti e-modul berbasis *problem solving* pada materi pemanasan global yang dikembangkan termasuk dalam kriteria sangat baik karena pada setiap indikator sudah sesuai dan tepat menurut peserta didik diantaranya yaitu dari segi ketertarikan peserta didik menganggap e-modul berbasis *problem solving* ini merupakan suatu yang baru, tampilan dari cover e-modul juga menarik sehingga peserta didik merasa lebih bersemangat dalam belajar materi pemanasan global karena pembelajaran menjadi bervariasi dan mendukung untuk penguasaan materi. Materi yang disajikan juga mudah untuk dipahami apalagi berdasarkan kasus-kasus yang ada dalam kehidupan sehari-hari peserta didik sehingga menjadikan peserta didik turut aktif dalam pembelajaran.

5. Main Product Revision

Tahap kelima, dalam penelitian pengembangan ini yakni revisi produk awal. Revisi produk dilakukan berdasarkan hasil uji coba produk awal yang dilakukan oleh guru dan peserta didik. Hasil uji coba produk digunakan untuk memperbaiki e-modul berbasis *problem solving* sehingga lebih layak digunakan di pembelajaran (Christiyoda et al., 2016, p. 76). Tahap akhir dari pengembangan yang dilakukan peneliti setelah dilakukannya uji praktikalitas oleh guru IPA dan uji respon peserta didik terhadap e-modul berbasis *problem solving* pada materi pemanasan global.

Produk dikatakan sangat praktis dan layak digunakan sehingga tidak dilakukan uji coba ulang. E-Modul berbasis *problem solving* pada materi pemanasan global ini dapat digunakan dan dimanfaatkan sebagai bahan ajar bagi guru dan peserta didik di SMP Telekomunikasi Pekanbaru.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan e-modul berbasis *problem solving* pada materi pemanasan global di SMP Telekomunikasi yang telah dilakukan dengan menggunakan metode *research and development (R&D)* model dari Borg and Gall dengan lima tahap, yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, dan revisi produk. Adapun yang didapat yaitu hasil penilaian validitas e-modul berbasis *problem solving* pada materi pemanasan global sudah dinyatakan sangat valid berdasarkan perolehan nilai keseluruhan dari aspek kelayakan isi dan *problem solving* yaitu 85%, nilai keseluruhan dari aspek kelayakan penyajian yaitu 93%, nilai keseluruhan dari aspek kelayakan kebahasaan yaitu 80%, dan nilai keseluruhan dari aspek kelayakan kegrafikan yaitu 89%. Hasil uji praktikalitas dari tiga guru IPA menyatakan bahwa e-modul berbasis *problem solving* pada materi pemanasan global sudah sangat praktis dan dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran dengan nilai keseluruhan 97%. Hasil uji terbatas respon peserta didik sebanyak 18 peserta didik dinyatakan sangat baik dengan nilai keseluruhan yaitu 85% yang diartikan bahwa e-modul berbasis *problem solving* dapat digunakan oleh peserta didik di SMP Telekomunikasi Pekanbaru.

REFERENSI

- Arikunto, S. (2014). *Prosedur Penelitian*. Rineka Cipta.
- Christiyoda, S., Widoretno, S., & Karyanto, P. (2016). Pengembangan Modul Berbasis Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi Sistem Ekskresi untuk Meningkatkan Berpikir Kritis. *Jurnal Inkuiri*, 5(1), 74–84.
- Dwi Lestari, H., & Putu Parmiti, D. (2020). Pengembangan E-Modul IPA Bermuatan Tes Online untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Journal of Education Technology*, 4(1), 73–79. <https://doi.org/10.23887/jet.v4i1.24095>
- Hamiyah, N., & Jauhar, M. (2014). *Strategi Belajar-Mengajar di Kelas*. Prestasi Pustaka.
- Haryanto, T. S., Dwiyogo, W. D., & Sulistyorini, S. (2016). Pengembangan Pembelajaran Permainan Bolavoli Menggunakan Media Interaktif di SMP Negeri 6 Kabupaten Situbondo. *Jurnal Pendidikan Jasmani*, 25(1), 123–128. <https://doi.org/10.17977/PJ.V25i1.4908>
- Ibrahim, H., & Alqahtani, A. S. H. (2018). The Impact of Adopting Web 2.0-Based E-Book on Student Learning Skills. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(6), 2509–2522. <https://doi.org/10.29333/ejmste/90085>
- Kemendikbud. (2017). Panduan Praktis Penyusunan E-Modul. In *Direktorat Pembinaan SMA*. Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah.

- Kimianti, F., & Prasetyo, Z. K. (2019). Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 7(2), 91–103. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v7n2.p91-103>
- Nasihah, F., Suyono, S., & Supandi, S. (2017). Pengembangan Modul Dengan Model Problem Solving Berbantu LKS dan Puzsquare untuk Meningkatkan Prestasi Belajar pada Materi Segiempat SMP. *Aksioma*, 6(2), 11. <https://doi.org/10.26877/aks.v6i2.1398>
- Nasional, D. P. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Nasution. (2008). *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar & Mengajar* (Cetakan Ke). Bumi Aksara.
- Nisa, H. A., Mujib, & Putra, R. W. Y. (2020). Efektivitas E-Modul dengan Flip Pdf Professional Berbasis Gamifikasi Terhadap Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 5(2), 13–25.
- Pramana, M. W. A., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2020). Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Melalui E-Modul Berbasis Problem Based Learning. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(2), 17–32. <https://doi.org/10.23887/jeu.v8i2.28921>
- Puspita, L. (2019). Pengembangan Modul Berbasis Keterampilan Proses Sains Sebagai Bahan Ajar Dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(1), 79–88. <https://doi.org/10.21831/jipi.v5i1.22530>
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan*. Alfabeta.
- Tjiptiany, E., As'ari, A., & Muksar, M. (2016). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Inkuiri untuk Membantu Siswa SMA Kelas X Dalam Memahami Materi Peluang. *Jurnal Pendidikan - Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 1(10), 1938–1942. <https://doi.org/10.17977/jp.v1i10.6973>
- Wahyuni, D., Sari, M., & Hurriyah. (2020). Efektifitas e-Modul Berbasis Problem Solving Terhadap Keterampilan Berfikir Kritis Peserta Didik. *Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA Dan Pendidikan IPA*, 6(2), 180–189.