

## Pengembangan Modul Berbasis *STEM* Materi Bunyi dan Indera Pendengaran untuk Kelas 4 SD

Nindy Dinar Rinjani<sup>1</sup>, Farida Nurlaila Zunaidah<sup>2</sup>, Wahyudi<sup>3</sup>

Universitas Nusantara PGRI Kediri<sup>1,2,3</sup>

[dinarrinjaninindy@gmail.com](mailto:dinarrinjaninindy@gmail.com)<sup>1</sup>, [farida@unpkdr.ac.id](mailto:farida@unpkdr.ac.id)<sup>2</sup>, [wahyudi@unpkdr.ac.id](mailto:wahyudi@unpkdr.ac.id)<sup>3</sup>

### ABSTRACT

This research is motivated by the learning process where there are problems in terms of the use of teaching materials. In learning, the teacher only uses the lecture method and uses textbooks as a learning tool. The impact is that students do not understand the learning material, especially sound material and the sense of hearing. So the researchers developed a module for this material. So that teachers and students can do the learning and access the material at any time. This study aims to determine the validity, practicality and effectiveness of the modules used. This research uses the ADDIE method (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). The conclusions from the results of this study are (1) *STEM*-based module gets an average value of 90.4%, meaning that the teaching material is very valid to use without revision. (2) *STEM*-based modules are stated to be very practical to use and obtain an average value of 89.11%. (3) *STEM*-Based Module is stated to be very effective, obtained from the average student value of 90.3%.

**Keywords:** development, modules, *STEM*, sound and hearing.

### ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh proses pembelajaran yang terdapat permasalahan dalam hal penggunaan bahan ajar. Dalam pembelajaran, guru hanya menggunakan metode ceramah dan menggunakan buku paket sebagai sarana pembelajaran. Dampaknya adalah siswa kurang memahami materi pembelajaran terutama pada materi bunyi dan indra pendengaran. Sehingga peneliti mengembangkan modul untuk materi tersebut. Agar guru dan siswa dapat melakukan pembelajaran dan mengakses materi setiap saat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan, kepraktisan dan keefektifan modul yang digunakan. Penelitian ini menggunakan metode *ADDIE* (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah (1) Modul Berbasis *STEM* mendapatkan nilai rata-rata 90,4% artinya bahan ajar sudah sangat valid untuk digunakan tanpa revisi. (2) Modul Berbasis *STEM* dinyatakan sangat praktis digunakan dan memperoleh nilai rata-rata 89,11%. (3) Modul Berbasis *STEM* dinyatakan sangat efektif diperoleh dari rata-rata nilai siswa sebanyak 90,3%.

**Keywords:** pengembangan, modul, *STEM*, bunyi dan indera pendengaran



Pendidikan secara arti luas yaitu semua pengalaman yang bersifat belajar sepanjang hidup atau berlangsung pada seluruh lingkungan. Pendidikan adalah keseluruhan situasi yang di alami dalam kehidupan yang mampu memberikan pengaruh untuk pertumbuhan bagi individu. Pendidikan merupakan usaha yang dilakukan secara sadar maupun terencana agar dapat mewujudkan proses belajar dimana para peserta didik dapat aktif, menumbuhkan potensi yang ada dalam diri dan lainnya (Mudyaharjo, 2014:3)

Ilmu Pengetahuan Alam merupakan ilmu yang diperoleh melalui investigasi yang bersifat eksperimen dan eksplanasi teoritis atas fenomena – fenomena yang terjadi di alam sekitar. Fenomena – fenomena alam tersebut dipahami oleh para ilmuwan dalam bentuk konsepsi yang bersifat ilmiah (Andriyani dkk, 2012). Mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam yang diterapkan pada murid sekolah dasar merupakan pemberian pengetahuan dan ketrampilan terhadap sains, dimana murid dapat mempelajari mengenai makhluk hidup, proses kehidupan dan alam sekitarnya.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan melalui wawancara dan pengamatan dengan guru kelas 4 di SDN Ngasem 1 Kediri diketahui bahwa ketika mengajar guru hanya menggunakan metode ceramah dan cenderung menggunakan buku paket sebagai sarana dalam mengajar. Hal tersebut didukung juga dengan pernyataan dari 2 siswa kelas 4 yang diwawancarai, menyatakan bahwa ketika mengajar guru tidak menggunakan bahan ajar yang menarik dan kadang seadannya saja. Dampak dari masalah tersebut adalah sebagian besar siswa kurang memahami isi materi pembelajaran terutama pada materi bunyi dan indra pendengaran serta diketahui bahwa dari 31 siswa dalam satu terdapat 11 siswa yang mendapat nilai di bawah KKM. Untuk mengatasi permasalahan tersebut terdapat solusinya dengan melakukan pengembangan bahan ajar berbasis modul.

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan proses pembelajaran. Bahan ajar bisa berupa bahan yang tertulis maupun yang tidak tertulis. Sebuah bahan ajar paling tidak mencakup petunjuk belajar (peserta didik/guru), kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, latihan-latihan, petunjuk kerja (dapat berupa Lembar Kerja), dan evaluasi. Bahan ajar merupakan informasi, alat dan teks yang diperlukan guru untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Bahan ajar yang diterima peserta didik harus mampu merespon setiap perubahan dan mengantisipasi setiap perkembangan yang akan terjadi dimasa depan (Pastowo, 2016). Berdasarkan pendapat tersebut, penggunaan modul dalam pembelajaran memberikan keuntungan bagi guru maupun bagi siswa serta dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam mencapai tujuan. Sebaliknya bagi siswa, penggunaan modul yang menarik dapat membuat siswa mengatasi kebosanan dan kejenuhan pada saat menerima pelajaran.

Dengan menggunakan modul pada waktu pembelajaran pengalaman anak semakin luas, kemampuan mengaktifkan semakin tajam, dan konsep-

konsep dengan sendirinya semakin lengkap, sehingga keinginan dan minat baru untuk belajar selalu timbul. Pengembangan bahan ajar yang cocok di gunakan dalam membantu siswa untuk lebih memahami dan mendalami pada materi ini yaitu dengan penggunaan Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Modul tersebut dirancang berisi materi pelajaran, gambar penunjang, soal latihan, dan evaluasi yang sesuai dengan materi sehingga dapat menarik perhatian siswa dan membangkitkan semangat belajar siswa dalam mengikuti pembelajaran.

Modul adalah sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sesuai tingkat pengetahuan dan usia siswa, agar dapat belajar mandiri dengan bantuan atau bimbingan minimal dari guru (Prastowo, 2015). STEM merupakan akronim dari suatu pendekatan pembelajaran interdisiplin antara *science, technology, engineering, and mathematics*. (Torlakson, 2014) menyatakan bahwa keempat aspek ini merupakan “pasangan yang serasi antara masalah yang terjadi di dunia nyata dan juga pembelajaran berbasis masalah“. Pendekatan ini mampu menciptakan sebuah sistem pembelajaran secara kohesif dan pembelajaran aktif karena keempat aspek dibutuhkan secara bersamaan untuk menyelesaikan masalah. Penerapan pendekatan berbasis STEM dalam pembelajaran tentunya terintegrasi selama proses pembelajaran.

Pengembangan Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) menggunakan model pengembangan Research and Development ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yaitu (1) Analysis (Kegiatan Menganalisis Kebutuhan Peserta Didik), (2) Design (Merancang Bahan Ajar Modul Berbasis STEM), (3) Development (Mengembangkan Bahan Ajar Modul Berbasis STEM yang Telah Dirancang), (4) Implementation (Mengimplementasikan Hasil Pengembangan Bahan Ajar Modul Berbasis STEM), dan (5) Evaluation (Evaluasi Untuk Mengumpulkan Data). Berdasarkan uraian diatas, peneliti ingin mengembangkan bahan ajar yang menarik untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, sehingga minat belajar siswa meningkat untuk mencapai kriteria ketentuan minimal. Maka dari itu peneliti memilih mengambil judul : “Pengembangan Modul Berbasis STEM Materi Bunyi Dan Indra Pendengaran Untuk Kelas 4 SD”.

## RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana Kevalidan Pengembangan Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematiccs) Pada Mata Pelajaran IPA Materi Bunyi dan Indra Pendengaran Untuk Kelas 4 SDN Ngasem 1 Kediri?
2. Bagaimana Kepraktisan Penggunaan Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematiccs) Pada Mata Pelajaran IPA Materi Bunyi dan Indra Pendengaran Untuk Kelas 4 SDN Ngasem 1 Kediri?

3. Bagaimana Keefektifan Penggunaan Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Pada Mata Pelajaran IPA Materi Bunyi dan Indra Pendengaran Untuk Kelas 4 SDN Ngasem 1 Kediri?

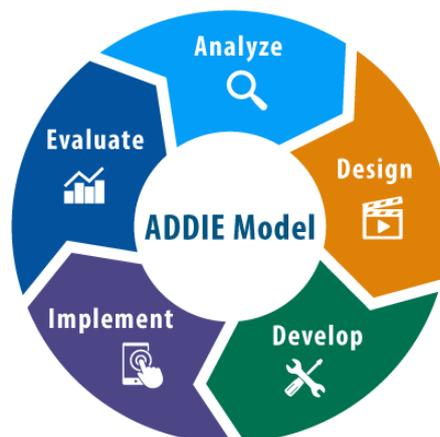
**TUJUAN PENGEMBANGAN**

1. Untuk mengetahui Kevalidan Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Pada Mata Pelajaran IPA Materi Bunyi dan Indra Pendengaran Untuk Kelas 4 SDN Ngasem 1 Kediri?
2. Untuk mengetahui Kepraktisan Penggunaan Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Pada Mata Pelajaran IPA Materi Bunyi dan Indra Pendengaran Untuk Kelas 4 SDN Ngasem 1 Kediri?
3. Untuk mengetahui Keefektivitasan Penggunaan Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Pada Mata Pelajaran IPA Materi Bunyi dan Indra Pendengaran Untuk Kelas 4 SDN Ngasem 1 Kediri?

**METODE**

Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (*research and development*). *Research and Development* (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji efektivitas produk tersebut (Sugiyono, 2015). Prosedur penelitian ini mengadaptasi model pengembangan *ADDIE*, yaitu model pengembangan yang terdiri dari lima tahapan yang terdiri dari *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation* (Sugiyono, 2015).

Penelitian dengan model *ADDIE* dilakukan secara sistematis meskipun model ini sangat sederhana. Berikut model *ADDIE* ini dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 1. Bagan Model Pengembangan ADDIE

Dalam subjek penelitian pengembangan modul berbasis STEM materi bunyi dan indera pendengaran adalah siswa kelas IV SDN Ngasem 1 Kediri sebagai subjek uji terbatas 6 siswa dan subjek skala luas 25 siswa.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu berupa angket dan tes. Angket digunakan untuk mengetahui validitas, respon guru dan siswa terhadap pengembangan modul berbasis STEM materi bunyi dan indera pendengaran.

Analisis data yang digunakan peneliti menggunakan cara teknik analisis data secara deskriptif kualitatif dan deskriptif kuantitatif. Langkah – langkah analisis tersebut dijabarkan sebagai berikut ini:

a. Kevalidan

Kevalidan modul berbasis STEM materi bunyi dan indera pendengaran dapat dinilai oleh ahli dengan menggunakan rating scale pada angket.

$$\text{Validitas Pengguna } (V\text{-pg}) = \frac{TSe}{TSh} \times 100\% = \dots$$

Keterangan :

Tse = Total skor empiric

Tsh = Total skor maksimal

Table 1. Kriteria Validitas

Kriteria Pencapaian	Kategori	Keterangan
85,01% - 100,00%	Sangat Valid	Dapat digunakan tanpa revisi
70,01% - 85,00%	Cukup Valid	Dapat digunakan namun perlu revisi kecil
50,00% - 70,00%	Kurang Valid	Tidak digunakan karena perlu revisi besar
01,00% - 50,00%	Tidak Valid	Tidak boleh dipergunakan

(Dikembangkan dari Akbar, 2017:41)

b. Kepraktisan

Kepraktisan modul berbasis STEM materi bunyi dan indera pendengaran dapat dinilai oleh ahli dengan menggunakan rating scale pada angket. Menurut Akbar (2013) dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Validitas Pengguna } (V\text{-pg}) = \frac{TSe}{TSh} \times 100\% = \dots$$

Keterangan :

Tse = Total skor empiric

Tsh = Total skor maksimal

Setelah memperoleh nilai skor dari 2 validator hasilnya akan digabungkan menjadi rata-rata, rumusnya sebagai berikut :

Rata – rata hasil dari Validasi Bahan Ajar dan Materi =

$$\frac{\text{Skor Validasi Bahan Ajar} + \text{Skor Validasi Materi}}{2}$$

2

**Table 2. Kriteria Kepraktisan**

Kriteria Pencapaian	Kategori	Keterangan
85,01% - 100,00%	Sangat Praktis	Dapat digunakan tanpa revisi
70,01% - 85,00%	Cukup Praktis	Dapat digunakan namun perlu revisi kecil
50,00% - 70,00%	Kurang Praktis	Tidak digunakan karena perlu revisi besar
01,00% - 50,00%	Tidak Praktis	Tidak boleh dipergunakan

(Dikembangkan dari Akbar, 2017:41)

**c. Keefektifan**

Mengukur keefektifan modul berbasis STEM materi bunyi dan indera pendengaran dapat dilakukan dengan cara menganalisis data berupa skor dari tes siswa.

$$\text{Validitas audience} = \frac{T_{Se}}{T_{Sh}} \times 100 \% = \dots \%$$

Keterangan:

Tse = Total skor empirik yang dicapai

TSh = Total skor maksimal

**Tabel 3. Kriteria Keefektifan**

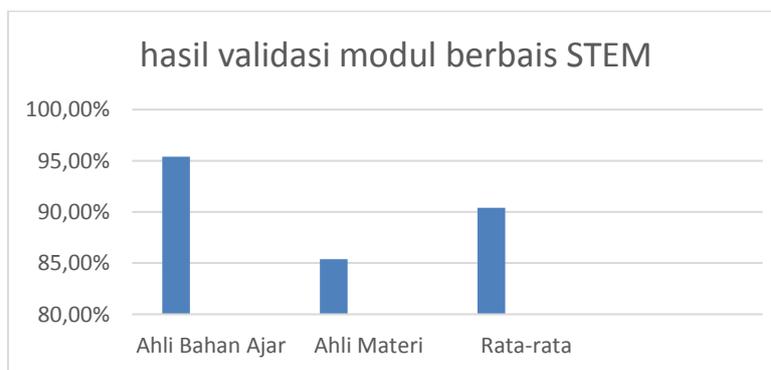
No.	Kriterian pencapaian nilai (Keefektifan)	Tingkat Efektivitas
1	81,00% - 100,00%	Sangat efektif dapat digunakan tanpa perbaikan.
2	61,00% - 80,00%	Cukup efektif dan dapat digunakan perlu perbaikan kecil.
3	41,00 % - 60,00 %	Kurang efektif dan dapat disarankan tidak dipergunakan.
4	21,00 % - 40,00 %	Tidak efektif dan tidak bisa digunakan.
5	00,00 % - 20,00 %	Sangat tidak efektif dan tidak bisa digunakan.

Adaptasi, Akbar (2017: 82)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**HASIL**

**A. Hasil Validasi Modul Berbasis STEM**

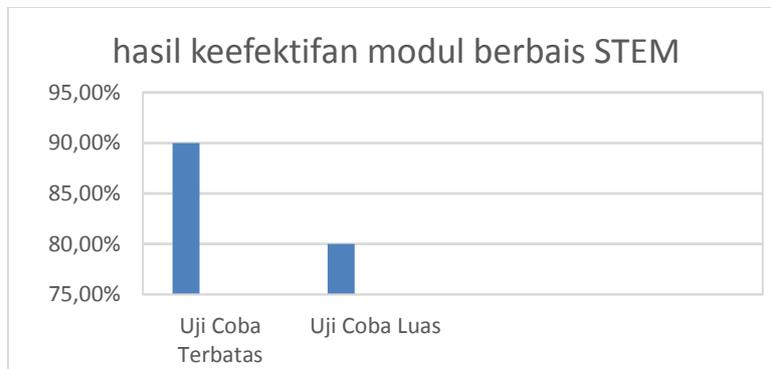


**Gambar 2. Hasil Validasi**

Validasi modul berbasis STEM dilakukan melalui tahap validasi ahli bahan ajar dan ahli materi. Aspek yang dinilai oleh validasi ahli yaitu mencakup aspek relevansi materi, aspek desain media pembelajaran, dan kelayakan modul berbasis STEM yang dikembangkan.

Berdasarkan gambar 2. hasil penilaian produk dari validasi ahli bahan ajar mendapatkan skor presentase 95,4% dan validasi oleh ahli materi mendapatkan skor presentase 85,4%. Total keseluruhan presentase skor validasi media (produk) dari ahli media dan materi di rata-rata kemudian mendapatkan skor materi sebesar 90,4% dengan kategori sangat valid dan dapat digunakan tanpa perbaikan.

### B. Hasil Keefektifan Modul Berbasis STEM



**Gambar 3. Hasil Keefektifan**

Berdasarkan gambar 3. di atas menunjukkan hasil pada uji coba terbatas diperoleh hasil persentase 90% berdasrkan kriteria efektivitas dinyatakan sangat efektif dapat digunakan tanpa perbaikan. Kemudian pada uji coba luas diperoleh hasil persentase 80% berdasarkan kriteria efektivitas dinyatakan sangat efektif dapat digunakan tanpa perbaikan. Dengan demikian, modul berbasis STEM bisa digunakan dalam proses pembelajaran.

## PEMBAHASAN

### 1. Spesifikasi Model

Produk pengembangan yang dihasilkan berupa Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering And Mathematics) Pada Mata Pelajaran IPA Materi Bunyi dan Indra Pendengaran. Modul ini di dalamnya terdapat kompetensi dasar, indikator, dan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan materi bunyi dan indera pendengaran, didalam materi juga dijelaskan secara rinci dan lengkap seperti sifat-sifat bunyi, syarat terjadinya bunyi, telinga sebagai alat pendengar dan bagaimana cara telinga dapat mendengar bunyi. Produk ini dikembangkan dari Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering And Mathematics) yang memiliki spesifikasi sebagai berikut ini :

- a. Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering And Mathematics), disesuaikan dengan konsep bunyi dan indera pendengaran.
  - b. Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering And Mathematics), didesain dari kertas dengan kualitas baik dan tetap bisa digunakan berkali-kali.
  - c. Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering And Mathematics), dibuat dengan ukuran A4 dan sampul dilapisi dengan plastik mika.
  - d. Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering And Mathematics), dijilid menggunakan jilid spiral yang membuatnya lebih menarik dan lembaran bisa dibuka dengan mudah.
2. Prinsip-prinsip, Keunggulan, dan Kelemahan Modul

Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh selama proses pengembangan produk bahan ajar modul berbasis stem (science, technology, engineering, and mathematics) dari desain awal sampai desain akhir didapatkan prinsip-prinsip, keunggulan, dan kelemahan.

- a. Prinsip-Prinsip Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering And Mathematics)

Prinsip pengembangan modul berbasis stem (science, technology, engineering, and mathematics) ini adalah mengasah otak dalam cara berpikir siswa terhadap suatu mata pelajaran IPA yang kaitannya dengan kehidupan sehari-hari.

Dengan adanya modul berbasis stem (science, technology, engineering, and mathematics) ini diharapkan peserta didik dapat termotivasi untuk belajar dan terlibat langsung dalam penggunaan bahan ajar modul. Selain itu juga memberikan kesempatan untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan lebih kreatif.

- b. Keunggulan Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering And Mathematics) Keunggulan dari modul ini antara lain adalah :
  - 1) Bahan ajar modul ini berbentuk buku berukuran A4 sehingga mudah dilihat dan praktis untuk dibawa.
  - 2) Modul ini juga bisa diaplikasikan dalam E-Modul dengan kapasitas ukuran yang kecil.
  - 3) Materi mudah dipahami karena setiap materi disajikan langkah demi langkah.
  - 4) Penyajian modul dikemas secara menarik dengan menggunakan jilid spiral yang membuatnya lebih menarik dan lembaran bisa dibuka dengan mudah dan sampul dilapisi dengan plastik mika.
  - 5) Gambar penunjang didalam materi disajikan secara besar, sehingga mudah untuk dipahami siswa.
  - 6) Didalam materi juga terdapat praktikum langsung untuk siswa agar siswa bisa memahami materi yang disajikan dalam kehidupan sehari-hari.

- c. Kelemahan Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering And Mathematics) Kelemahan dari modul ini antara lain adalah :
  - 1) Proses pembuatan modul ini diperlukan keterampilan dalam mendesain layout, dibuat semenarik mungkin agar menumbuhkan minat belajar siswa.
  - 2) Dalam menuliskan isi modul harus membutuhkan ide-ide kreatif yang sesuai dengan materi yang akan diajarkan.
  - 3) Dalam penjiilidan modul ini menggunakan jilid spiral dengan biaya yang cukup mahal.
3. Faktor Pendukung dan Penghambat Implementasi
  - a. Faktor Pendukung Implementasi Model
 

Faktor pendukung implementasi modul berbasis stem (science, technology, engineering, and mathematics) adalah sebagai berikut :

    - 1) Rasa ingin tahu siswa sangat tinggi terhadap modul berbasis stem (science, technology, engineering, and mathematics).
    - 2) Siswa merasa senang dengan adanya modul berbasis stem (science, technology, engineering, and mathematics) yang dirasa lebih mudah belajar dirumah dan memahami materi yang telah ada di modul pembelajaran.
    - 3) Antusias yang baik dari siswa selama mengikuti proses belajar mengajar dengan menggunakan modul berbasis stem (science, technology, engineering, and mathematics) yang telah dikembangkan.
  - b. Faktor Penghambat Implementasi Model
 

Faktor penghambat implementasi modul berbasis stem (science, technology, engineering, and mathematics) adalah sebagai berikut:

    - 1) Proses pembuatan modul pembelajaran cukup lama dikarenakan harus memberi tampilan yang menarik minat siswa untuk belajar mnggunakan modul ini.
    - 2) Modul pembelajaran yang dikembangkan jarang digunakan karena sekolah dasar lebih mengutamakan dengan menggunakan buku siswa dan lks saja.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### KESIMPULAN

Produk pengembangan bahan ajar modul berbasis stem dinyatakan layak untuk digunakan, hal ini dapat diketahui dari hasil analisis produk menunjukkan tingkat presentase kevalidan mencapai 90,4% dengan kategori sangat valid dan dapat digunakan tanpa perbaikan, keefektifan mencapai 80% untuk uji coba terbatas dan 90,3% untuk uji coba terbatas dengan kategori sangat efektif dapat digunakan tanpa perbaikan, kepraktisan guru mencapai presentase 88% pada respon guru dan 89% pada respon siswa dengan sangat baik. Selanjutnya dihitung rata-rata kepraktisan

mendapat skor sebesar 88,5% sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa modul ini dinyatakan sangat praktis tanpa revisi.

## SARAN

Saran yang dapat dijadikan sebagai acuan yaitu bagi siswa; bersemangat dalam belajar, memperhatikan saat guru menjelaskan, bertanya apabila kurang memahami materi, dan teliti dalam mengerjakan setiap soal yang diberikan oleh guru. Bagi guru; ajak peserta didik untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran dengan cara memberikan pertanyaan secara acak. Berikan informasi mengenai materi kepada peserta didik dengan berbagai sumber secara merata. Bagi peneliti; mengembangkan yang lebih lanjut pada modul agar dapat digunakan untuk seluruh materi pembelajaran dan meningkatkan kreativitas agar lebih berkembang serta lebih baik dalam kegiatan belajar mengajar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. D. (2017). Instrumen Perangkat Pembelajaran (158). Remaja Rosdakarya.
- Andriani, Y., Fadiawati, N., & Diawati, C. (2012). the Enhancement of Classifying Skill and Mastery of Concepts in Colloidal Concept by Problem Solving Model. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 1(1).
- Mudyahardjo, R. (2014). *Introduction to Education*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Prastowo, A. (2012). Fenomena pendidikan elitis dalam sekolah/madrasah unggulan berstandar internasional. *Jurnal Pendidikan Islam*, 1(1), 31-54.
- Sugiyono, D. (2015). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*.
- Torlakson, T. (2014). *Inovasi cetak biru untuk ilmu pendidikan STEM (CA Dept of Education)*. *Warga California Berdedikasi untuk Yayasan Pendidikan*, 1-49.