

Tersedia secara online di

**PISCES****Proceeding of Integrative Science Education Seminar**Beranda prosiding : <https://prosiding.iainponorogo.ac.id/index.php/pisces>

Artikel

**Pengembangan Modul Berbasis STEM pada Materi Tekanan Zat dan Penerapannya**Bagus Pratama<sup>1</sup>, Dian Ayu Listiana<sup>2</sup>, Karisma Anggi Sofiana<sup>3\*</sup>, Mohammad Bayu Laksono<sup>4</sup><sup>1,2,3,4</sup>Institut Agama Islam Negeri Ponorogo, PonorogoCorresponding Address: [karismaanggi@gmail.com](mailto:karismaanggi@gmail.com)**Info Artikel**

2<sup>nd</sup> AVES  
Annual Virtual Conference of  
Education and Science 2022

**Kata kunci:**

Modul IPA  
STEM (Sains, Teknologi,  
Engineering dan Mathematic)  
Tekanan Za dan  
penerapannya

**ABSTRACT**

Modul merupakan bahan ajar yang tersusun secara sistematis dan logis yang meliputi berbagai komponen didalamnya. Materi IPA akan lebih mudah dipahami oleh siswa SMP jika diterapkan atau diintegrasikan kedalam kehidupan sehari-hari. Sehingga dengan menerapkan media pembelajaran berbasis STEM (Sains, Teknologi, Engineering dan Mathematic) peserta didik mampu meningkatkan efisiensi selama proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan modul berbasis STEM pada materi tekanan zat dan penerapannya dengan melakukan validasi kepada pengajar SMP dan siswa SMP. Penelitian ini termasuk dalam penelitian Research and Development (R&D). Model yang dipakai dalam penelitian ini menggunakan prinsip ADDIE yang meliputi analisis, desain dan pengembangan. Subjek penelitian ini adalah dua orang guru IPA ditingkat SMP yang memberikan penilaian terhadap modul berbasis STEM yang sudah dikembangkan dan 10 siswa SMP sebagai instrumen untuk mengisi lembar angket. Hasil validasi pertama mendapatkan nilai baik dengan jumlah nilai akhir sebesar 3,00 dan validasi kedua mendapatkan nilai sangat baik dengan jumlah nilai akhir sebesar 3,42. menurut validator pertama kesan dari modul tersebut masih terlihat biasa namun memiliki kelebihan berupa isi barcode yang cukup membantu pemahaman siswa. Sedangkan menurut validator kedua modul dengan tampilan yang cukup menarik dan penambahan barcode yang dapat membantu siswa memahami materi.

© 2022 Bagus Pratama, Dian Ayu Listiana, Karisma Anggi Sofiana, Mohammad Bayu Laksono.

**PENDAHULUAN**

Diera zaman sekarang ini, kebutuhan manusia dalam hal pendidikan menjadi suatu kepentingan diseluruh dunia. Supaya terbentuk generasi yang maju dan berkopetensi. Apalagi dalam dunia pendidikan sekarang, seseorang dituntut untuk memiliki kecakapan abad 21 yang mencakup beberapa kriteria seperti terampil dan berinovasi dalam proses belajar, dimana seseorang harus mampu berfikir kritis sehingga dapat memecahkan suatu masalah serta mampu berkolaborasi dengan baik. Aspek selanjutnya yaitu mampu menguasai berbagai media, teknologi, informasi dan komunikasi. Karena hal tersebut menjadi salah satu penunjang dalam era modern ini. Selain itu, harus memiliki kemampuan dalam mengembangkan diri, bertanggung jawab, mempunyai jiwa kepemimpinan dan lain sebagainya. Selain itu, di masa

abad 21 peserta didik dituntut untuk mampu menguasai konsep dasar sains dan juga matematika.

Dalam pembelajaran IPA ditingkat SMP, ketercapaian tujuan pembelajaran sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor penting, salah satunya modul ajar yang digunakan saat pembelajaran. Peran modul ajar sangat mendominasi dalam kualitas pembelajaran yang dilakukan oleh guru, karena melalui bahan ajar tersebut pelaksanaan proses pembelajaran antara guru dan peserta didik akan menjadi lebih mudah. Modul ajar merupakan salah satu media pembelajaran yang dikembangkan oleh guru dan berisi beberapa bagian seperti materi, metode, batasan serta cara membarikan evaluasi yang meninjau dari kemampuan peserta didik dalam mencapai kompetensi yang diinginkan. Tentunya pengembangan modul ajar dilakukan harus mengacu kepada kurikulum 2013 yang bertujuan membentuk peserta didik seutuhnya menjadi manusia yang berkarakter pikiran, rasa dan karsa.

Depdiknas (2008) menyebutkan bahwa tujuan pengembangan modul yaitu untuk meningkatkan kualitas pembelajaran yang efisien dan menarik, agar siswa mampu belajar secara tuntas dan lebih aktif ketika membaca modul tersebut. Namun pada kenyataannya, berdasarkan hasil pengamatan secara langsung menunjukkan bahwa modul yang tersedia sekarang masih belum menarik dan berkerakter karena isi dari modul ajar tersebut masih belum diimplementasikan dalam kehidupan nyata. Sedangkan menurut Vellalba (2017) meyakini bahwa dalam kurikulum 2013 siswa diharuskan mampu menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Selain itu, banyak lembaga yang belum mengembangkan modul pembelajaran, maka dari itu upaya pengembangan modul pembelajaran sangat diperlukan guna menunjang terbentuknya peserta didik yang berkaraker positif. Modul pembelajaran terdapat banyak sekali jenisnya, salah satu modul yang diterapkan pada pembelajaran yang bersifat karakteristik dan inovatif yaitu pembelajaran berbasis .. Didalam pembelajaran STEM tingkat dasar, peserat didik lebih didorong untuk mengaitkan antara ilmu sains dan *enginerring*. Selanjutnya untuk jenjang yang tinggi lebih spesifik untuk mengerjakan tugas yang berbasis proyek dari materi [embelajaran IPA dan kemudian di integrasikan sains, rekayasa, teknologi dan matematika. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Fani Zulaiha menjelaskan bahwa di beberapa SMP Negeri belum menerapkan pembelajaran sains yang di integrasikan dalam teknologi dan matematika. Hal tersebut disebabkan karena waktu pembelajaran yang idak cukup jika melakukan pembelajaran tersebut. Apalagi dalam kurikulum 2013 banyak materi yang harus disampaikan oleh guru, sehingga biasanya guru lebih memilih meode ceramah dalam pelaksanaan pembelajaran.

Tingkat kemampuan berfikir kritis siswa yang masih rendah menjadi salah satu akibat dari pembelajaran yang selalu mendominasi kepada guru. Seperti peelitian yang dilakukan oleh khasani pada tahun 2019 memaparkan bahwa kemampuan berfikir kritis siswa pada mates materi IPA yaitu sebesar 49, 29% yang tergolong kategori rendah. Dengan menerapkan modul berbasis STEM ini diharapkan peserta didik menjadi lebih mandiri dala belajar. Mengintegrasikan STEM dalam pembelajaran sangat membantu siswa untuk lebih menguasai konsep atau prinsip teknologi. Hal ini termasuk inovasi baru dengan melakukan rekayasa. Sehingga peerta didik tidak hanya belajar mengenai rumus atau matematika saja tapi juga akan mengenaal teknologi yang berkaitan dengan materi pembahasan. Selain itu, model STEM ini juga dapat membantu siswa untuk memahami anara ilmu dan penerapan lingkungan sekitar.

Berdasarkan beberapa permasalahan tersebut, peneliti melakukan inovasi pembelajaran dengan melakukan pengembangan modul berbasis STEM pada materi tekanan zat dan penerapannya. Modul yang kami buat memuat beberapa aspek yang menarik seperti isi materi, metode dan soal latihan. Modul ini berebeda dengan modul lainnya, karena dalamnya terdapat scan barcode yang berisi video penjelasan ataupun penjelasan ulang secara deail.

Sehingga dengan adanya modul ini, peserta didik diharapkan mampu belajar secara mandiri, tanpa arahan dari guru dan tetap bertanggung jawab untuk menyelesaikan sampai tuntas. Dengan semakin aktifnya siswa dalam pembelajaran, diharapkan dapat mempengaruhi kualitas hasil belajar yang didapatkan oleh peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan modul berbasis STEM pada materi tekanan zat dan penerapannya dengan melakukan validasi kepada pengajar SMP dan siswa SMP

## METODE

Penelitian ini termasuk dalam penelitian Research and Development (R&D). Model yang dipakai dalam penelitian ini yaitu menggunakan prinsip ADDIE yang meliputi analisis, desain dan pengembangan. Menurut kamal 2020 menjelaskan bahwa penelitian seperti ini mempunyai tujuan untuk membuat desain, produk tertentu yang melewati proses rancangan, percobaan dan perbaikan dalam capain kualitas dan standar tertentu. Obyek penelitian yang dilakukan adalah dengan modul bahan ajar yang berupa modul berbasis STEM pada pokok bahasan Tekanan Zat dan penerapannya.

Dalam penelitian ini melibatkan para ahli sebanyak dua orang untuk menilai bagaimana kelayakan dari modul dalam berdasarkan berbagai aspek yang ada didalamnya. Dan melakukan uji respon pengguna sebanyak 10 orang peserta didik. Instrumen penelitian menggunakan lembar validasi ahli, angket respon pengguna yaitu peserta didik. Teknik analisis data yang dilakukan adalah teknik analisis deskriptif yaitu menghitung rata-rata tiap aspek pada validasi modul dengan mengubah data kuantitatif menjadi data kualitatif. Data yang diperoleh pada validasi modul oleh para ahli adalah skor dari skala likert 4 (4,3,2,1) dengan keterangan sangat baik, baik, kurang baik, sangat kurang. Rumus yang digunakan untuk menghitung skor rata-raa nilai akhir yaitu

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor item}}$$

Kriteria kelayakan instrumen media pembelajaran

**Tabel 1.** Kriteria validasi

No	Interval Skor	Keterangan
1	3,36-4,00	Sanga baik
2	2,51-3,25	Baik
3	1,76-2,50	Kurang Baik
4	1,00-1,75	Sangat kurang

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis

Analisis kebutuhan dilakukan untuk memahami secara spesifik situasi sehingga perlu merekrut lebih banyak siswa melalui penggunaan hasil tes dari wawancara, angket, atau kuisioner. Untuk mengetahui permasalahan yang ada di media yang telah di buat, penulis melakukan validasi oleh ahli media (dosen). Materi pendidikan yang digunakan saat ini adalah yang mendukung guru dan siswa dalam mengembangkan konsep dan pemahaman yang jujur yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dan tidak menghalangi metode pengajaran yang inovatif. Selanjutnya pada tahap analisi dilakukan analisis struktur materi, indikator pencapaian kompetensi dan konsep. Analisis ini dilakukan kerja sama dengan mahasiswa untuk menghasilkan modul yang sesuai dengan kurikulum 2013 dan membantu peserta didik tingkat lanjut dalam memahami materi pembelajaran. diskusi yang dilakukan bersama oleh pembimbing antara lain berfokus pada konsep modul dengan melakukan analisis silabus sesuai dengan kurikulum berdasarkan materi yang digunakan. Untuk menentukan indikator kemahiran pengetahuan (IPK) dan tujuan pembelajaran yang akan berlangsung di dalam modul, materi tekanan zat dianalisis berdasarkan keterampilan dasar

yang ada dalam silabus. Tujuan pembelajaran perlu dirumuskan karena akan dijadikan sebagai acuan dalam proses pembelajaran dan juga fokus pada materi yang akan diajarkan dari IPK dan tujuan pembelajaran didapatkan konsep-konsep utama yang akan di ajarkan didalam modul. Nilai-nilai STEM yang diintegrasikan dalam modul juga didiskusikan bersama pembimbing. Hasil diskusi berupa pemilihan nilai-nilai STEM pada materi yang dipaparkan didalam modul sesuai dengan kurikulum 2013.

### **Perancangan**

Tahap perancangan merupakan tahap awal penyusunan modul ajar dengan mendiskusikan terlebih dahulu tahap atau langkah yang akan diambil kemudian menetapkan susunan konten dalam modul ajar pada materi tekanan zat dan penerannya. Susunan tersebut mencakup beberapa hal seperti judul , materi modul, latihan atau evaluasi dan juga nilai STEM yang terkandung dalam materi tersebut. Penyusunan kegiatan belajar dalam modul mengacu pada analisis kompetensi dasar tentang tekanan zat dan penerannya. Sehingga kegiatan belajar terbagi menjadi empat tema yaitu kegiatan belajar I tentang tekanan pada berbagai jenis zat, kegiatan belajar II tentang gaya apung, kegiatan belajar III tentang Hukum Pascal dan tekanan darah dan kegiatan belajar IV tentang tekanan osmosis dan kapilaritas.

Penyusunan materi modul menggunakan sumber-sumber belajar yang relevan dengan materi, seperti buku materi tekanan zat dan penerannya, artikel atau jurnal dan referensi pendukung lainnya. Hal utama yang harus diperhatikan dalam pembuatan modul adalah tampilannya. Tampilan yang menarik, penuh warna disertai ilustrasi yang mendukung tentu akan menarik minat baca peserta didik. Apalagi ditambah dengan sampul halaman bergambar yang menarik akan lebih disukai peserta didik, sehingga mereka dapat memahami konten materi yang dibaca sambil melihat gambar-gambar ilustrasi. Hal tersebut sudah menjadi salah satu upaya peningkatan literasi peserta didik, karena seperti yang kita tahu bahwa literasi anak-anak sekarang masih tergolong rendah dengan alasan malas untuk membaca.

Rancangan awal dalam pembuatan modul berbasis STEM ini yaitu menentukan indikator capaian kompetensi yang digunakan sebagai acuan penjabaran materi. Selain itu dalam modul ajar berbasis STEM ini juga dilengkapi dengan soal evaluasi atau tes pemahaman berupa pilihan ganda didalam masing-masing tema dan ada beberapa soal uraian yang berguna agar peserta didik mampu bernalar kritis serta mampu memecahkan suatu permasalahan. Selain penentuan indikator capaian kompetensi, perancangan layout modul juga perlu disusun sedemikian rupa agar siswa menggunakan modul secara mandiri tanpa ada bantuan oleh guru. Dalam modul berbasis STEM pada materi tekanan zat dan penerannya ini ada beberapa komponen penyusun yang terdiri dari :

- a. Sampul depan
- b. Kata pengantar
- c. Daftar isi
- d. Daftar gambar
- e. Deskripsi singkat
- f. KI dan KD
- g. Petunjuk Penggunaan
- h. Kegiatan Belajar
- i. Evaluasi (Tes Pemahaman)
- j. Glosarium
- k. Daftar Pustaka
- l. Sampul Belakang

Kemudian lembar validasi yang ditujukan kepada ahli media juga dibuat pada tahap perencanaan. Lembar validasi ahli media pembelajaran berisi pernyataan penilaian mengenai komponen modul yang meliputi konten atau isi, tampilan, bahasa, dan penggunaan atau penyajian. Pada lembar validasi ini, para ahli media diperkenankan memberi tanda ceklis

pada rentangan skor 1 sampai empat dan terakhir jika sudah terkumpul nilainya maka dilakukan rerata penilaian dengan cara skor yang diperoleh dibagi skor item dan menghasilkan nilai akhir. Lembar validasi ahli media pembelajaran terdiri dari 26 pertanyaan dengan jumlah 2 orang ahli.

Kemudian dalam tahap perancangan juga membuat lembar tanggapan atau angket peserta didik. Lembar penilaian ini dirancang guna untuk mengetahui seberapa tingkat efektivitas modul ajar berbasis STEM dari sudut pandang peserta didik secara langsung. Dengan begitu, kita akan tahu bagian mana yang sekiranya perlu perbaikan atau evaluasi. Lembar tanggapan peserta didik terhadap modul STEM ini terdiri dari 10 pertanyaan yang mencakup tentang penampilan, tingkat pemahaman, penyajian dan tingkat kesukaan. Penilaian ini dilakukan oleh peserta didik SMP kelas IX dengan jumlah 10 orang.

### **Pengembangan**

Dalam tahap pengembangan ini kami melakukan diskusi dengan dosen pengampu untuk menentukan hal-hal yang perlu dikembangkan sebelum dilakukan validasi oleh ahli media pembelajaran. Modul berbasis STEM ini dikembangkan berdasarkan panduan pengembangan bahan ajar yang meliputi banyak komponen penting. Selain itu, kami juga melakukan pengembangan dengan menambah scan barcode didalam masing-masing materi. Scan barcode ini berisi penjelasan detail materi bisa berupa video atau pemaparan materi secara rinci. Apabila peserta didik belum terlalu paham dengan penjelasan yang tertulis dalam halaman modul, siswa dapat men-scan barcode yang tersedia menggunakan handphone dan akan muncul ilustrasi atau video yang berkaitan dengan subtema materi yang dipelajari. Sehingga scan barcode membantu peserta didik untuk lebih memahami materi.

Dengan melakukan uji validasi serta revisi, diharapkan modul berbasis STEM pada pokok bahasan materi tekanan zat dan penerapannya ini sesuai atau valid ketika diterapkan untuk siswa tingkat SMP kelas IX. Validasi tersebut bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan modul ajar berbasis STEM berdasarkan pendapat tim ahli dan tanggapan peserta didik sendiri.

Produk modul yang sudah direvisi dan diperbaiki selanjutnya divalidasi oleh 2 orang ahli media yaitu guru yang berlatar belakang pendidikan IPA. Dalam lembar validasi ahli media pembelajaran terdapat beberapa aspek seperti konten atau isi, tampilan, bahasa, penggunaan dan penyajian. Validasi aspek kelayakan berupa konten atau isi terdiri atas 5 komponen penilaian seperti kesesuaian antara media pembelajaran dengan materi, berisi materi yang sesuai dengan tujuan dan indikator yang ingin dicapai, mendorong siswa berfikir kritis dan lain-lain. Validasi konten atau isi ini bertujuan untuk menilai kesesuaian konsep materi tekanan zat dengan batasan-batasan yang telah ditentukan. Validasi aspek tampilan memiliki 10 komponen penilaian seperti penilaian tentang cover modul, warna background, pemilihan font, kesesuaian gambar dan lain sebagainya. Validasi tampilan ini bertujuan untuk menilai kualitas desain modul berbasis STEM secara keseluruhan dari cover depan hingga belakang. Validasi kelayakan bahasa terdiri dari komponen penilaian yaitu penggunaan bahasa yang mudah dipahami, penyusunan kalimat efektif serta ukuran dan bentuk yang menarik. Validasi bahasa ini bertujuan untuk mengukur kualitas bahasa yang digunakan dalam modul berdasarkan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI). Validasi kelayakan yang terakhir yaitu penggunaan dan penyajian yang memiliki 6 aspek komponen penilaian seperti media yang dikembangkan sesuai dengan minat belajar siswa, media dapat mendorong berfikir kritis, media disajikan menarik dan lain-lain. Validasi penggunaan dan penyajian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kualitas media pembelajaran dengan kebutuhan belajar peserta didik.

Dalam penilaian ini terdapat 2 validator, menurut validator yang pertama modul berbasis STEM ini sudah sesuai dengan KD 3.8 dan 4.8, artinya penyajian materi modul sudah sesuai dengan substansi materi tekanan zat dan penerapannya. Kemudian dalam aspek

konten atau isi secara garis besar validator memberi penilaian dengan skor 3 pada masing-masing komponen, kecuali komponen nomor 3 mendapat penilaian 4. Sehingga konten materi sudah dianggap baik oleh validator 1, namun yang lebih ditekankan yaitu mengenai komponen nomor 4 tentang media modul dapat mendorong siswa untuk berfikir kritis. Validator 1 memberi saran agar modul yang dibuat ini lebih menonjolkan kegiatan yang membuat siswa berfikir kritis, dan juga dapat menumbuhkan minat peserta didik. Kemudian untuk aspek tampilan semuanya mendapat penilaian skor 3, kecuali komponen nomor 13 tentang kejelasan gambar yang mendapat penilaian 4 skor. Menurut validator pertama gambar yang ada dalam modul sudah relevan dan menarik, kemudian warna-warnanya juga menyatu dengan gambar lain. Namun ada beberapa kritikan mengenai penataan teks karena masih ada yang belum rapi, masih ada space kosong yang belum diisi sehingga terkesan kurang menarik tidak ada gambar atau tulisan di halaman bawah. Selanjutnya penilaian aspek ketiga yaitu tentang bahasa. Penilaian aspek bahasa terdapat 5 komponen yang masing-masing mendapat penilaian 3 skor. Sehingga mengindikasikan bahwa bahasa yang digunakan dalam modul sudah sesuai dengan PUEBI. Dan yang terakhir aspek penggunaan dan penyajian yang mendapat penilaian skor 3 dan ada juga yang mendapat skor 4. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berupa modul STEM ini dikembangkan dan disajikan sesuai dengan urutan yang sistematis. Setelah semua komponen sudah dinilai selanjutnya menghitung rerata penilaian sesuai dengan petunjuk dan didapatkan nilai akhir sejumlah 3,00. Berdasarkan kriteria kelayakan, pembelajaran ini termasuk dalam kategori Baik.

Selanjutnya menurut validator yang kedua modul berbasis STEM ini juga sudah sesuai dengan KD 3.8 dan 4.8, artinya penyajian materi modul sudah sesuai dengan substansi materi tekanan zat dan penerapannya. Validator kedua juga menyukai modul dengan tampilan yang cukup menarik dan penambahan barcode yang dapat membantu siswa memahami materi. Kemudian dalam aspek konten atau isi secara garis besar validator kedua memberi penilaian dengan skor 4 pada masing-masing komponen, kecuali komponen nomor 5 tentang konten materi yang dapat menumbuhkan minat dan antusias peserta didik mendapat penilaian 3. Karena didalam modul tersebut menurut validator kedua masih belum terlihat jelas konten yang dapat menumbuhkan minat dan antusias peserta didik namun untuk komponen penilaian lain sudah dianggap baik dan sesuai. Kemudian untuk aspek tampilan semuanya mendapat penilaian skor 4, hal ini mengindikasikan bahwa komponen dalam modul sudah lengkap seperti cover, kata pengantar, petunjuk penggunaan, daftar isi dan daftar pustaka. Selain itu, terdapat kesesuaian antara warna background dengan warna tulisan, ketepatan pemilihan font dan konten juga sesuai dengan usia tingkat SMP. Selanjutnya penilaian aspek ketiga yaitu tentang bahasa. Penilaian aspek bahasa terdapat 5 komponen yang masing-masing mendapat penilaian yang berbeda-beda. Untuk komponen tentang penggunaan bahasa sesuai PUEBI dan ukuran/ bentuk font mendapat nilai skor 4. Sedangkan komponen tentang penyusunan kalimat efektif itu mendapat nilai skor 3. Validator kedua memberi saran untuk menyusun kalimat dengan efektif agar mudah dipahami oleh peserta didik. Dan yang terakhir aspek penggunaan dan penyajian yang mendapat penilaian skor 3 dan ada juga yang mendapat skor 4. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berupa modul STEM ini dikembangkan dan disajikan sesuai dengan urutan yang sistematis, namun masih perlu pengembangan lebih lanjut, agar modul ini menjadi media pembelajaran yang sesuai dengan harapan. Setelah semua komponen sudah dinilai selanjutnya menghitung rerata penilaian sesuai dengan petunjuk dan didapatkan nilai akhir sejumlah 3,42. Berdasarkan kriteria kelayakan, pembelajaran ini termasuk dalam kategori Sangat Baik.

Uji coba dilaksanakan secara terbatas kepada 10 peserta didik kelas IX Madrasah Tsanawiyah Darul Huda Mayak Ponorogo. Peserta didik dipilih sebagai responden karena dianggap sebagai pengguna modul dan objek ukuran keberhasilan pada proses pembelajaran IPA di sekolah. Peserta didik diberi penjelasan (quick review) mengenai gambaran umum

tentang modul, isi dan inovasi yang telah ada di dalamnya yang berkaitan dengan tekanan zat dan contoh penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Kemudian peserta didik diberikan modul dan diminta untuk mempelajari modul secara umum dan terperinci untuk kemudian peserta didik di beri lembar kuisisioner yang berisi angket pendapat peserta didik mengenai modul. Selanjutnya peserta didik di minta untuk mengisi lembar kuisisioner sesuai atas pendapat mereka masing-masing berdasarkan tolok ukur yang telah ada dalam kuisisioner angket siswa. Kegiatan ini di tujukan agar peserta didik dapat memberikan penilaian modul secara keseluruhan menggunakan lembar respon peserta didik.

Peserta didik menilai bahwa modul modul berbasis STEM sudah bagus dan menarik untuk di gunakan sebagai bahan ajar IPA di sekolah. Modul juga dilengkapi dengan petunjuk penggunaan sehingga peserta didik maupun orang lain yang menggunakannya akan paham mengenai isi materi dan kegunaan adanya barcode yang di tampilkan. Kemudian lebih dari pada itu, mereka menyayangkan akan harga satuan modul tersebut yang terbilang mahal di atas pandangan ekonomi masyarakat umum. Harapan peserta didik akan ada inovasi buku mata pelajaran yang lebih ekonomis sehingga tidak menjadi suatu beban ekoomi masyarakat menengah kebawah.

Peserta didik memberikan respon yang cukup positif dengan persentase rata-rata tanggapan peserta didik yaitu 92 %. Berdasarkan kriteria presentase tanggapan yang di peroleh maka modul dikategorikan sangat baik. Menurut beberapa tanggapan dari peserta didik bahwa modul STEM dapat menambah wawasan serta memotivasi peserta didik untuk belajar mandiri karena tampilan modul yang menarik. Selain itu, tahapan STEM yang digunakan didalam modul memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang dipelajari didalam modul.

Pada saat melakukan respon pengguna peserta didik mengaku mengalami kesulitan diawal mengenai pengembangan literasi dan kemampuan sains yang dilakukan. Dua orang diantara mereka mengaku bahwa belum pernah mempelajari modul dengan berbasis STEM. Namun setelah kami memberikan mereka gambaran awal dan di lanjutkan dengan mempelajari modul yang kami buat, mereka menyatakan bahwa ada cara pandang baru mengenai pemahaman materi basis pengembangan modul dan kandungan isi materi tersebut. Hal ini sesuai juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Nailul Khairiyah pada tahun 2018 dimana peserta didik yang melakukan uji coba pembelajaran STEM mengalami kesulitan pada pengembangan literasi pengetahuan sains (Khoiriyah : 2018) juga Nidaul yang menjabarkan bahwa apabila salah seorang peserta didik kesulitan menghubungkan antar ilmu maka akan kurang mendapatkan manfaat dari nilai STEM. (Khairiyah : 2019)

Selain itu respon positif terhadap modul pembelajaran yang diberikan oleh pengguna juga sesuai dengan penelitian oleh Irma pada tahun 2015 pada penelitiannya mengenai Ballon Powered Car sebagai media pembelajaran berbasis STEM, pada penelitiannya pembelajaran STEM mampu meningkatkan motivasi dan kreasi dalam belajar IPA dan mampu meningkatkan pemahaman peserta didik terutama dalam konsentrasi gerak lurus (Suwama : 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh Syukri pada tahun 2013 mengenai pengembangan modul Escit yaitu modul pembelajaran kewirausahaan menggunakan model STEM yang menunjukkan bahwa guru dan peserta didik pada sekolah dasar dan menengah secara keseluruhan memberikan respon yang positif serta mampu meningkatkan minat pesera didik terhadap sains dan juga kemahiran dalam berwirausaha (Syukri : 2013)

Adapun catatan responden yang kurang baik terletak pada adanya barcode dan soal-soal yang ada. Penggunaan isi barcode kurang begitu relevan untuk digunakan pada sekolah yang memiliki basis utama pondok pesantren. Sebab di dalam pondok pesantren penggunaan alat elektronik terutama handphone sangat di minimalisir, sehingga peserta didik tidak dapat serta merta dengan mudah mengakses isi barcode yang ada di dalam modul. Selanjutnya soal-soal

yang ada kurang variatif dan terkesan mirip dengan soal-soal pada modul lain sehingga antusiasme peserta didik dalam mengerjakan soal-soal tersebut sama dengan sebelumnya.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa dalam pembelajaran IPA ditingkat SMP, ketercapaian tujuan pembelajaran sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor penting, salah satunya modul ajar yang digunakan saat pembelajaran. Namun banyak lembaga yang belum mengembangkan modul pembelajaran secara maksimal. Sehingga dalam penelitian ini kami meembangkan inovasi baru yaitu modul berbasis STEM atau *Science, Technology, Enginerring dan Mathematics* yang nantinya akan berisi integrasi antar ilmu yang berkaitan.

Hasil validasi pertama mendapatkan nilai baik dengan jumlah nilai akhir sebesar 3,00 dan validasi kedua mendapatkan nilai sangat baik dengan jumlah nilai akhir sebesar 3,42. menurut validator pertama kesan dari modul tersebut masih terlihat biasa namun memiliki kelebihan berupa isi barcode yang cukup membantu pemahaman siswa. Sedangkan menurut validator kedua modul dengan tampilan yang cukup menarik dan penamabahan barcode yang dapat membantu siswa memahami materi. Kemudian untuk persentase rata-rata tanggapan peserta didik yaitu 92 %. Berdasarkan kriteria presentase tanggapan yang di peroleh maka modul dikategorikan sangat baik. Menurut beberapa tanggapan dari peserta didik bahwa modul STEM dapat menambah wawasan serta memotivasi peserta didik untuk belajar mandiri karena tampilan modul yang menarik. Selain itu, tahapan STEM yang digunakan didalam modul memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang dipelajari didalam modul.

## REFERENSI

- Ainun, D., Putra, P. D. A., & Budiarmo, A. S. (2021). Pengembangan Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Pokok Bahasan Alat-Alat Optik Dalam Pembelajaran IPA di SMP. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*, 2(2), 126-132.
- Depdiknas, (2008). Panduan Pengembangan Bahan Ajar. Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Atas. Jakarta
- Irma Suwarma, Astuti Puji dan Nur Endah. (2015). Ballon Powered Car “sebagai media pembelajaran IPA berbasis STEM (Science Technology Engineering Mathematic). 8 dan 9 Juni 2015. Prosinding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains. Bandung.
- Juniarti, Zubaidah, S. dan Koes, S. (2016). STEM: Apa, Mengapa dan Bagaimana? *Prosinding Seminar Nasional Pendidikan Sarjana Pascasarjana UM*. Vol 1
- Khairiyah, N. (2019). Pendekatan STEM Referensi Standar untuk melakukan pembelajaran dikelas agar lebih efektif dan efisien. Medan: Guepedia.
- Khoiriyah, N. (2018). Implementasi pendekatan pembelajaran STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi gelombang bunyi.
- Rama, A., Putra, R. R., Huda, Y., & Lapisa, R. (2022). Pengembangan e-modul menggunakan aplikasi flip pdf professional pada mata kuliah analisis kurikulum pendidikan dasar. *JRTI (Jurnal Riset Tindakan Indonesia)*, 7(1), 42-47.
- Riduwan. (2012). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung : Alfabeta
- Rizkika, M., Putra, P. D. A., & Ahmad, N. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis STEM pada Materi Tekanan Zat untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 7(1), 41-48.



- Syahirah, M., Anwar, L., & Holiwarni, B. (2020). Pengembangan Modul Berbasis Stem (Science, Technology, Engineering And Mathematics) Pada Pokok Bahasan Elektrokimia. *J. Pijar Mipa*, 15(4), 317-324.
- Syukri, M., Halim, L., Meerah, T. S. M., & FKIP, U. (2013, March). Pendidikan STEM dalam Entrepreneurial Science Thinking ‘ESciT’: Satu Perkongsian Pengalaman dari UKM untuk ACEH. In *Aceh Development International Conference* (pp. 26-28).
- Tung. (2016). *Desain Instruksional Perbandingan Model dan Implementasinya*. Yogyakarta : PT Andi
- Zulaiha, F., & Kusuma, D. (2020). Pengembangan Modul Berbasis STEM untuk Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 6(2), 246-255.