

PENGEMBANGAN MODUL IPA BERBASIS PROYEK TERINTEGRASI STEM PADA MATERI TEKANAN

Sandra Devi Sugianto^{1a}, Mochammad Ahied^{2b}, Wiwin Puspita Hadi^{3c}, dan Ana Yunuasti Retno Wulandari^{4d}

^{1,2,3,4} Program studi Pendidikan IPA Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Trunojoyo Madura *Bangkalan, 69162, Indonesia*

sandradevi26@gmail.com^a, ahiedalgaff@gmail.com^b, wiwin.puspitahadi@trunojoyo.ac.id^c, ana.wulandari@trunojoyo.ac.id^d

Diterima tanggal: 27 Juli 2018 Diterbitkan tanggal: 7 Agustus 2018

Abstrak

Tujuan pengembangan ini adalah mengetahui kelayakan, respon, dan keterbacaan terhadap modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM pada materi tekanan. Pengembangan menggunakan model ADDIE. Penelitian dilaksanakan di SMPN 8 Pamekasan di kelas VIII A tahun ajaran 2017/2018. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan: (1) hasil rata-rata penilaian uji kelayakan aspek materi adalah validitas 87,7% dengan kategori sangat valid, reliabilitas 97,19% dengan kategori sangat baik dan aspek media adalah validitas 93,8% dengan kategori sangat valid, reliabilitas 95,5% dengan kategori sangat baik. (2) Hasil rata-rata penilaian keterbacaan modul sebesar 80,67% dengan kategori terbaca dengan sangat baik. (3) Hasil rata-rata penilaian respon siswa terhadap modul sebesar 84,73% dengan kategori sangat baik. Modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM pada materi tekanan dinyatakan layak.

Kata kunci: ADDIE, modul IPA, pengembangan, proyek, STEM.

Abstract

The aim of this development was to know the validity, student's response, and readable, of integrated STEM project-based science module on pressure's material. The development was use ADDIE model. The study held in SMPN 8 Pamekasan, VIII-A class, academic year 2017/2018. Based on the result of this research, it can be conclude: (1) The average result of validity material aspect was 87,7% with very valid category, reliability 97,19% with very good category and the average result of validity media aspect was 93,8% with very valid category, reliability 95,5% with very good category. (2) The average result of readable module was 80,60% with readability category (3) The average result of student's response assessment was 84,73% with very good category. The integrated STEM project-based science module considered feasible to use.

Keyword: ADDIE, development, project, science module, STEM.

Pendahuluan

Pendidikan adalah bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Menurut Sani (2015) agar dapat menciptakan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas dan berprestasi, maka seorang manusia membutuhkan pendidikan sebagai modal dasar dalam persaingan di era globalisasi. Dalam mencapai tujuan pendidikan yang diinginkan salah satunya dengan adanya bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa.

Kurang optimalnya dalam pengembangan bahan ajar dan keterbatasan bahan ajar IPA dalam mendukung pembelajaran terpadu oleh guru menjadikan siswa tidak dapat melaksanakan pembelajaran sesuai karakteristik IPA dan kebutuhan siswa. Pentingnya mengembangkan bahan ajar yang tepat dan efektif untuk memenuhi kebutuhan siswa berupa modul pada mata pelajaran IPA. Menurut Pastowo (2015) modul adalah sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa mudah dipahami oleh siswa sesuai tingkat pengetahuan dan usia siswa, agar dapat belajar sendiri (mandiri) dengan bantuan atau bimbingan minimal dari guru. Modul sebagai alat

bantu siswa dalam pembelajaran di kelas berdampak pada penguasaan konsep (hasil belajar) siswa yang dapat diaplikasikan secara nyata.

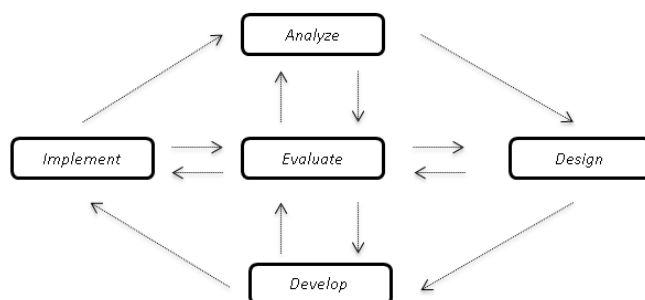
Hasil observasi dan wawancara dengan salah satu guru IPA SMP di Kabupaten Pamekasan Jawa Timur diperoleh permasalahan-permasalahan pokok umum terjadi di beberapa sekolah yang masih mengalami peralihan dari Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) ke Kurikulum 2013 diantaranya: (1) belum terdapat pengembangan bahan ajar oleh guru yang disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan siswa, sehingga berdampak pada kurangnya penguasaan konsep siswa (hasil belajar). (2) Kompetensi guru IPA di sekolah masih terpisah dalam disiplin ilmu yang berbeda yaitu Fisika, Kimia, dan Biologi, sehingga terdapat keterbatasan bahan ajar IPA dalam mendukung pembelajaran terpadu. (3) Kegiatan pembelajaran yang berpola teacher centered mengakibatkan siswa pasif dan tidak mandiri. Dan (4) pembelajaran IPA yang terjadi hanya berfokus pada teori sehingga terpisah dengan lingkungan.

Rais (2010) menyatakan dengan perancangan model *Project Based Learning*, dapat meningkatkan prestasi belajar karena siswa menemukan kemampuan belajarnya melalui rasa kemandirian yang dibangun secara bersama melalui belajar dalam konteks nyata. Penelitian pengembangan yang dilakukan oleh Sani, dkk (2015) menunjukkan bahwa modul pembelajaran berbasis proyek berpengaruh terhadap hasil belajar untuk aspek afektif mencapai 76,96, aspek kognitif mencapai 81,29, aspek psikomotor mencapai 75,48 dan secara keseluruhan rata-rata hasil belajar mencapai 77,91 atau kategori tuntas. Sehingga dengan memadukan pembelajaran berbasis proyek terhadap modul IPA diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Pembelajaran bermakna melalui modul IPA berbasis proyek dapat dipadukan dengan pendekatan STEM. Menurut Afriana (2016) bahwa dalam pembelajaran STEM, siswa memiliki kesempatan untuk belajar Sains, Matematika, dan Teknik dengan mengatasi masalah yang memiliki aplikasi di dunia nyata. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian Tseng et al., (2013) yang mengungkapkan bahwa Project Based Learning (PjBL) terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering dan Mathematics*) dapat meningkatkan minat belajar siswa, pembelajaran menjadi lebih bermakna sehingga dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa (hasil belajar). Berdasarkan penjelasan tersebut, maka perlu dilakukan penelitian yang berjudul Pengembangan Modul IPA Berbasis Proyek Terintegrasi STEM Pada Materi Tekanan. Modul IPA tersebut akan menerapkan model *Project Based Learning* (PjBL) dan pendekatan STEM. Melalui pengembangan modul IPA tersebut diharapkan modul layak digunakan pada pembelajaran di sekolah menengah pertama.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan. Pemilihan desain pengembangan pada modul yaitu menggunakan model ADDIE yang dikembangkan oleh Reiser dan Mollenda. Tague (2014) menyatakan bahwa model ADDIE merupakan salah satu model desain pengembangan yang sistematis dan berpijak pada landasan teoritis desain pembelajaran. Langkah-langkah model ADDIE yang terdapat dalam Tague (2014) terdiri dari lima langkah yaitu analisis (*analyze*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Berikut bagan desain ADDIE.



Gambar 1. Bagan desain model ADDIE

Penelitian dilaksanakan pada semester genap 2018 di SMPN 8 Pamekasan. Analisis kelayakan modul dalam tahap validasi oleh ahli media/bahan ajar, ahli materi dan guru IPA. Pada analisis kelayakan modul menggunakan rumus validasi kelayakan modul dihitung dengan rumus 1.

$$Va = \frac{TSe}{TSh} \times 100. \quad (1)$$

Keterangan:

- Va : validasi ahli
- TSh : total skor maksimal yang diharapkan
- TSe : total skor empiris (hasil validasi dari validator)

(Akbar, 2013).

Hasil validasi ahli kemudian dipersentasekan sesuai kriteria pada tabel 1.

Tabel 1 Kriteria Validitas

No	Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
1	75,01 % - 100,00%	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi
2	50,01 % - 75,00 %	Cukup valid, atau dapat digunakan namun sedikit revisi kecil
3	25, 01 % - 50,00%	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
4	01,00 % - 25,00%	Tidak valid, atau tidak boleh digunakan

Sumber : Akbar (2013)

Selanjutnya, untuk mengetahui kestabilan dan konsistensi dari layaknya modul dengan menggunakan rumus reabilitas pada rumus 2.

$$R = \left(1 - \frac{A-B}{A+B}\right) \times 100 \% \quad (2)$$

Keterangan :

- R = *Percent agreement*
- A = Skor tertinggi yang diberikan oleh validator
- B = Skor terendah yang diberikan oleh validator

Diadaptasi dari Borich dalam Wahyudi (2012)

Untuk mengetahui kriteria reliabilitas modul, digunakan pedoman pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Persentase Reliabilitas

No.	Persentase	Kriteria
1.	75,01%≤R≤100%	Sangat Baik
2.	50,01%≤R≤75%	Baik
3.	25,01%≤R≤50%	Cukup Baik
4.	0%≤R≤25%	Tidak Baik

Modifikasi dari Akbar (2013)

Analisis dari respon siswa terhadap modul dan proses pembelajaran. Analisis dari respon siswa terhadap modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM berdasarkan rumus 3 dalam Sugiyono (2015).

$$\bar{R} = \frac{Tsp}{Tsm} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

- R = nilai rata-rata
- Tsp = jumlah skor yang diperoleh
- Tsm = jumlah skor maksimal

Hasil perhitungan angket respon siswa dianalisa dengan menggunakan kriteria penilaian pada tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Persentase Angket Respon Siswa

No.	Persentase	Kriteria
1.	$75,01\% \leq R \leq 100\%$	Sangat Baik/sangat menarik
2.	$50,01\% \leq R \leq 75\%$	Baik/menarik
3.	$25,01\% \leq R \leq 50\%$	Cukup Baik/cukup menarik
4.	$0\% \leq R \leq 25\%$	Tidak Baik/tidak menarik

Modifikasi dari Akbar (2013)

Hasil penilaian keterbacaan siswa dapat dihitung menggunakan rumus 3. Keterbacaan modul ditentukan dari kecocokan hasil penilaian dengan kriteria yang ditentukan. Kriteria keterbacaan terdapat pada tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Persentase Angket Keterbacaan

No.	Persentase	Kriteria
1.	$75,01\% \leq R \leq 100\%$	Sangat Baik
2.	$50,01\% \leq R \leq 75\%$	Baik
3.	$25,01\% \leq R \leq 50\%$	Cukup Baik
4.	$0\% \leq R \leq 25\%$	Tidak Baik

Modifikasi dari Akbar (2013)

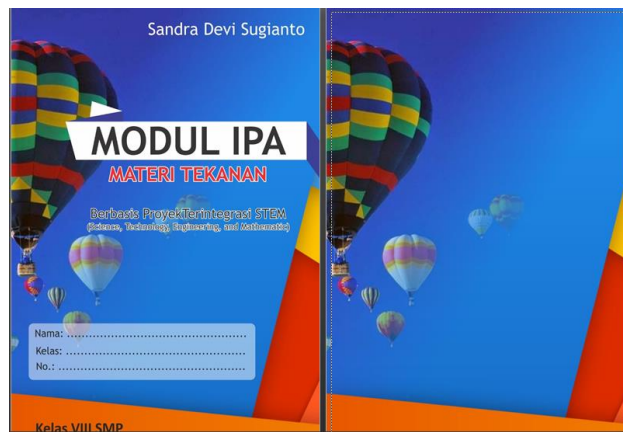
Hasil Penelitian dan Pembahasan

Kelayakan Modul

Pemilihan desain pengembangan pada modul yaitu menggunakan model ADDIE yang dikembangkan oleh Reiser dan Mollenda. Tagueh (2014) menyatakan bahwa model ADDIE merupakan salah satu model desain pengembangan yang sistematis dan berpijak pada landasan teoritis desain pembelajaran. Langkah-langkah model ADDIE yang terdapat dalam Tagueh (2014) terdiri dari lima langkah yaitu analisis (*analyze*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*).

Pada tahap analisis meliputi dua kegiatan yaitu analisis kompetensi dan analisis materi. Kompetensi Dasar (KD) yang dipilih yaitu KD 3.8 dan KD 4.8. Materi tekanan merupakan materi pembelajaran yang dipilih untuk pengembangan modul IPA menggunakan model keterpaduan tipe *shared*.

Pada tahap perancangan membahas mengenai pemilihan materi, strategi pembelajaran, dan metode penilaian yang digunakan. Pemilihan materi disesuaikan dengan karakteristik siswa dan tuntutan kompetensi. Materi tekanan pada KD 3.8 dan 4.8 dalam modul IPA dibuat secara terpadu dengan pembelajaran berbasis proyek karena pada materi tekanan membutuhkan pemahaman konsep sangat luas sehingga akan lebih memudahkan siswa dalam memahami materi melalui penerapan konsep berupa proyek yang berkaitan dengan konsep tekanan. Modul IPA berbasis proyek dipadukan dengan pendekatan STEM terdiri dari konsep pengetahuan, teknologi, teknik dan Matematika yang menjadi dasar pada pembelajaran ini sehingga konsep materi tekanan dapat diterapkan sebagai dasar pengetahuan (S), teknologi (T) sebagai media untuk membantu siswa dalam pembuatan proyek, teknik (E) sebagai langkah siswa dalam membangun proyeknya, dan Matematika (M) sebagai konsep dasar perhitungan dalam penerapan materi tekanan pada proyek yang dibuat oleh siswa. Tseng et al., (2013) mengungkapkan bahwa *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering dan Mathematics*) dapat meningkatkan minat belajar siswa, pembelajaran menjadi lebih bermakna sehingga dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa (hasil belajar). Metode penilaian pada modul berupa angket dengan skala *likert* mengenai respon siswa dan keterbacaan. Berikut merupakan desain sampul modul IPA berbasis proyek dipadukan dengan pendekatan STEM.



Gambar 2. Sampul modul

Tahap ketiga adalah kegiatan pengembangan yaitu kegiatan menerjemahkan spesifikasi desain kedalam bentuk fisik, sehingga kegiatan tersebut menghasilkan prototype produk pengembangan. Pada tahap pengembangan dilakukan penilaian validitas dan reabilitas pada modul oleh ahli materi, ahli media/bahan ajar dan guru IPA. Tahap keempat membahas mengenai penerapan modul dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEM. Kemudian tahap kelima yaitu evaluasi yang respon siswa terhadap modul dan keterbacaan modul. Berikut merupakan penjelasan kelayakan modul melalui penilaian materi dan media.

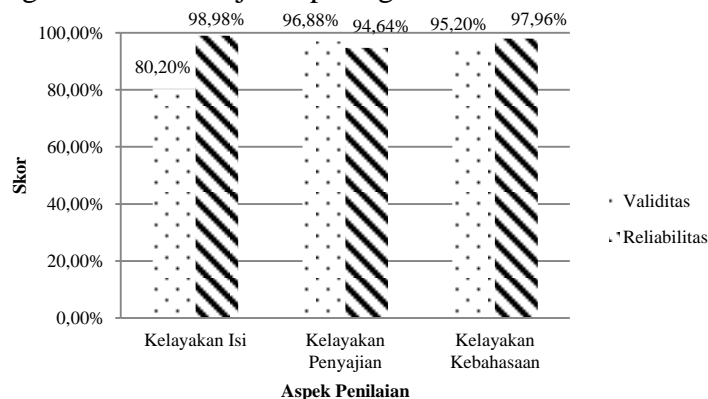
Penilaian Materi

Perhitungan validasi kelayakan modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM menggunakan rumus 1 dan reliabilitas menggunakan rumus 2. Hasil penilaian aspek materi pada modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 Hasil penilaian materi

No	Aspek Penilaian	Validitas	Kriteria	Reliabilitas	Kriteria
1.	Kelayakan Isi	80,2 %	Sangat Valid	98,98 %	Sangat Baik
2.	Kelayakan Penyajian	96,88 %	Sangat Valid	94,64 %	Sangat Baik
3.	Kelayakan Kebahasaan	95,2 %	Sangat Valid	97,96 %	Sangat Baik
Rata-Rata		87,7 %	Sangat Valid	97,19 %	Sangat Baik

Untuk memperjelas tabel 5 tentang rekapitulasi hasil kelayakan materi modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM disajikan pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram rekapitulasi hasil kelayakan materi

Berdasarkan hasil analisis penilaian materi mengenai validitas modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM pada aspek materi diperoleh rata-rata skor keseluruhan yaitu 87,7% dengan kategori sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi dan reliabilitas 97,54 % dengan kategori sangat baik.

Masing-masing bagian tema modul mengajak untuk membuat proyek hasil dari rancangan dan pemikiran siswa agar membantu siswa memahami materi ajar. Namun, terdapat beberapa saran yang diberikan oleh validator untuk menyempurnakan produk yang dikembangkan. Pemilihan proyek yang sesuai dengan kemampuan siswa agar tidak ada proyek yang dapat menyulitkan siswa dalam menyelesaikan proyek tersebut. Aspek materi terdiri dari tiga indikator. Indikator pertama yaitu aspek kelayakan isi. Hasil penilaian dari validator ahli materi pada aspek kelayakan isi mendapatkan rata-rata skor validitas 80,2 reliabilitas 98,98% sesuai tabel 5. Pada aspek kelayakan isi terdiri dari sub indikator yaitu kesesuaian materi dengan KI dan KD, keakuratan dengan materi, kemutakhiran materi, mendorong keingintahuan, dan ketaatan pada hukum dan Perundang-Undangan. Dengan demikian, pada modul IPA sangat memerhatikan isi materi dengan menyesuaikan isi materi dengan perkembangan ilmu dan memilih topik atau contoh kasus melalui pengerjaan proyek yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari siswa. Hal ini sesuai pendapat Daryanto (2015) bahwa salah satu karakteristik modul adalah adaptif yaitu modul dapat menyesuaikan dengan perkembangan ilmu dan teknologi serta fleksibel/luwes digunakan diberbagai perangkat keras (*hardware*). Selain itu, pada sub indikator kesesuaian materi dengan KI dan KD membahas tentang kelengkapan, keluasan dan kedalaman materi. Hal ini sesuai dengan pendapat Daryanto (2015) bahwa salah satu karakteristik modul adalah *self contained* yaitu bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah untuk memberikan kesempatan siswa mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas menjadi satu kesatuan yang utuh.

Pada indikator kedua yaitu aspek kelayakan penyajian terdiri atas empat sub indikator yaitu teknik penyajian, pendukung penyajian, penyajian pembelajaran, dan kelengkapan penyajian. Aspek kelayakan penyajian mendapatkan rata-rata skor validitas 96,9% dan reliabilitas 94,64% sesuai tabel 5. Pada sub indikator penyajian pembelajaran membahas mengenai pembelajaran yang berpusat pada siswa modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM memiliki karakteristik pembelajaran yang berpusat pada siswa sehingga mendukung siswa untuk aktif dalam pembelajaran. Hal ini sesuai dengan Trianto (2015) menyatakan bahwa Bruner menganggap bahwa belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia, dan dengan sendirinya memberi hasil yang baik. Bruner menyarankan agar siswa hendaknya belajar melalui partisipasi secara aktif dengan konsep dan prinsip untuk memperoleh pengalaman, dan melakukan eksperimen untuk menemukan prinsip-prinsip sendiri. Pada sub indikator teknik penyajian membahas mengenai konsistensi sistematika sajian dalam bab, keruntutan penyajian dan koherensi. Keruntutan penyajian modul tentunya sangat diperlukan dalam menanamkan pengetahuan pada siswa sehingga pembelajaran dengan modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM akan menjadi pembelajaran yang bermakna. Hal ini sesuai dengan teori Ausubel tentang belajar bermakna. Belajar bermakna menurut Dahar dalam Trianto (2015) merupakan suatu proses dikaitkannya informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang. Teori Ausubel menyatakan, dalam membantu siswa menanamkan pengetahuan baru dari suatu materi, sangat diperlukan konsep awal yang sudah dimiliki siswa berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari.

Aspek materi ketiga yaitu indikator kelayakan kebahasaan yang terdiri atas tiga sub indikator. Sub indikator tersebut meliputi kelugasan bahasa, kesesuaian dengan perkembangan siswa, dan kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia. Aspek kelayakan kebahasaan mendapatkan rata-rata skor validitas 95,2% dan reliabilitas 97,96% sesuai tabel 5. Pada sub indikator kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia membahas mengenai ketepatan tata bahasa dan tata ejaan. Dalam modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM memiliki susunan bahasa yang sistematis sehingga mudah dipahami oleh siswa. Menurut Daryanto (2015) bahwa

salah satu karakteristik modul adalah bersahabat/akrab (*user friendly*) yaitu setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan merupakan salah satu bentuk *user friendly*. Dengan demikian, materi pada modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM layak digunakan.

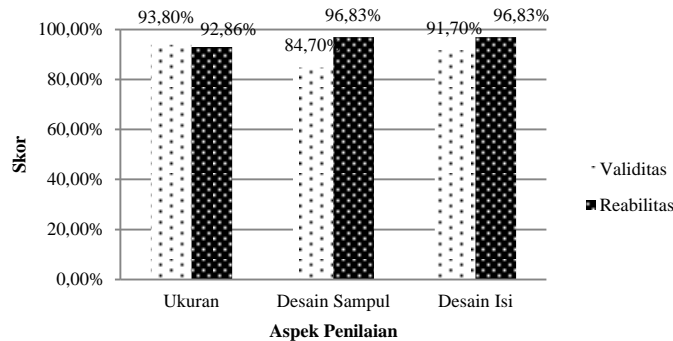
Penilaian Media

Perhitungan validasi kelayakan modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM menggunakan rumus 1 dan reliabilitas menggunakan rumus 2. Hasil penilaian media pada modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 Hasil penilaian media

No	Aspek Penilaian	Validitas	Kriteria	Reliabilitas	Kriteria
1.	Ukuran	93,8 %	Sangat Valid	92,86 %	Sangat Baik
2.	Desain Sampul	84,7 %	Sangat Valid	96,83 %	Sangat Baik
3.	Desain Isi	91,7 %	Sangat Valid	96,82 %	Sangat Baik
Rata-Rata		93,8 %	Sangat Valid	95,5 %	Sangat Baik

Untuk memperjelas tabel 6 tentang rekapitulasi hasil kelayakan penilaian media pada modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM disajikan pada gambar 4.



Gambar 4. Diagram rekapitulasi hasil kelayakan media

Berdasarkan hasil analisis penilaian materi mengenai validitas modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM pada aspek media diperoleh rata-rata skor keseluruhan yaitu 93,8 % dengan kategori sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi dan reliabilitas 95,5 % dengan kategori sangat baik.

Berdasarkan hasil penilaian dari validator ahli media pada aspek ukuran mendapatkan rata-rata skor validitas 93,8 reliabilitas 92,86% sesuai tabel 6. Indikator pertama yaitu aspek ukuran membahas mengenai kesesuaian ukuran buku dengan standar ISO dan kesesuaian ukuran dengan materi isi buku. Sesuai dengan indikator ini, modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM menggunakan ukuran kertas A4 dengan ukuran 210 mm x 297 mm. Ukuran A4 dipilih agar teks dan gambar pada modul dapat terbaca dengan baik oleh siswa. berdasarkan BNSP (2014) pada lembar validasi kelayakan bahan ajar, ukuran bahan ajar yang baik harus sesuai dengan standar ISO. Dengan demikian, modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM telah sesuai dengan ISO.

Indikator kedua yaitu desain sampul terdiri atas tiga sub indikator yaitu tata letak sampul, tipografi sampul, dan ilustrasi sampul. Aspek desain sampul mendapatkan rata-rata skor validitas 84,7% reliabilitas 96,83% sesuai tabel 6. Pada sub indikator ilustrasi sampul membahas mengenai ilustrasi yang dapat menggambarkan isi/materi buku, dan bentuk, warna, ukuran, serta proporsi obyek harus sesuai realita. Ilustrasi materi pada sampul dipilih agar dapat menggambarkan isi materi dengan baik. Pada modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM ilustrasi yang dapat menggambarkan isi materi yaitu gambar balon udara karena pada materi dibahas mengenai gaya apung yang terjadi balon udara dan siswa nantinya akan mengerjakan

proyek yang berkaitan dengan balon udara. Menurut Prastowo (2015) judul pada modul harus sesuai dengan isi modul. Dengan demikian, judul dan ilustrasi pada modul perlu menyesuaikan dengan isi modul agar dapat mewakili pembaca dalam memahami isi modul. Modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM telah memiliki tampilan sampul yang sesuai dengan ketentuan desain sampul pada indikator.

Indikator ketiga yaitu desain isi yang terdiri atas tiga sub indikator yaitu tata letak isi, tipografi isi, dan ilustrasi isi. Aspek desain isi mendapatkan rata-rata skor validitas 91,7% reliabilitas 96,83% sesuai tabel 6. Pada sub indikator ilustrasi isi membahas mengenai ilustrasi menarik dan komunikatif, serta mempermudah pemahaman materi. Menurut Prastowo (2015) modul yang inovatif dan dibangun secara kreatif mampu menjadi bahan ajar yang menarik dan memotivasi siswa untuk belajar. Menurut Gagne, sasaran pembelajaran adalah kemampuan yaitu hasil belajar berupa perilaku yang bisa dianalisis. Sasaran belajar yang dikemukakan Gagne sama dengan tujuan instruksional atau tujuan yang perumusannya menunjukkan tingkah laku. Modul IPA didesain dengan tampilan yang menarik serta pemilihan ilustrasi yang dapat mempermudah siswa dalam memahami materi, sehingga akan menarik perhatian siswa untuk belajar. Berdasarkan penjelasan dari aspek media modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM layak pada meteri tekanan telah layak digunakan untuk proses pembelajaran yang menerapkan model pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEM.

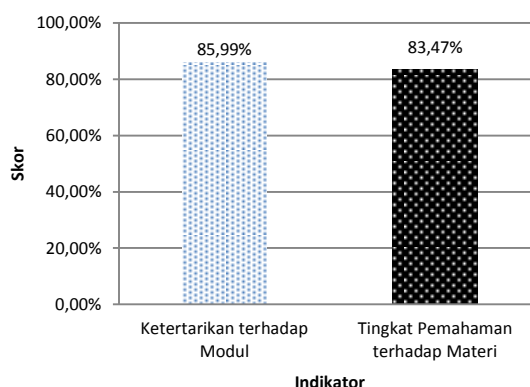
Respon Siswa

Data respon siswa diperoleh dengan memberikan angket respon siswa kepada siswa kelas VIII-A SMP Negeri 8 Pamekasan yang terdiri dari 31 siswa. Perhitungan respon siswa terhadap modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM menggunakan rumus 3. Rekapitulasi hasil angket respon siswa dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi angket respon siswa

No.	Indikator	Skor	Kriteria
1.	Ketertarikan terhadap Modul	85,99 %	Sangat Baik
2.	Tingkat Pemahaman terhadap Materi	83,47 %	Sangat Baik
	Rata-Rata	84,73 %	Sangat Baik

Untuk memperjelas tabel 7 tentang rekapitulasi hasil angket respon siswa disajikan diagram data respon siswa pada gambar 5.



Gambar 5. Diagram data respon siswa

Angket memuat 12 pernyataan yang terdiri dari pernyataan positif dan negatif. Respon siswa mendapatkan rata-rata penilaian tertinggi pada pernyataan negatif nomer 4 pada aspek ketertarikan terhadap modul. Pada pernyataan nomer 4 yaitu “bahan ajar ini membosankan”. Indikator tersebut memperoleh rata-rata skor sebesar 93,55% dengan kategori sangat baik. Dengan demikian, pernyataan nomer 4 dapat diartikan bahwa modul membuat siswa tertarik dan tidak membosankan.

Berdasarkan skor tersebut menunjukkan bahwa isi modul dapat dipahaminya oleh siswa dengan baik, desain modul menarik dan modul bersifat sistematis sehingga membuat siswa tidak mengalami kebosanan pada saat kegiatan pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pendapat Daryanto (2013), modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana, dikemas secara utuh (sistematis) dan didesain untuk membantu siswa menguasai tujuan belajar secara khusus. Secara keseluruhan hasil rata-rata skor angket respon siswa diperoleh pada aspek ketertarikan terhadap modul yang memperoleh 85,99 % dengan kategori sangat baik sesuai tabel 7.

Pernyataan yang memperoleh skor terendah terdapat pada pernyataan negatif nomor 12 pada aspek tingkat pemahaman terhadap materi. Pernyataan nomor 12 yaitu “dalam memahami materi saya masih harus mengerjakan proyek membuat saya susah berpikir”. Indikator tersebut memperoleh rata-rata skor sebesar 78,23% dengan kategori sangat baik. Meskipun skor pernyataan ini terendah diantara skor pernyataan lain tetapi pernyataan ini masih masuk dalam kategori sangat baik sesuai tabel 3. Melalui pernyataan yang bersifat negatif tersebut dapat diartikan bahwa dengan pengerjaan proyek dapat memudahkan siswa dalam memahami materi. Hal ini dikarenakan dengan pengerjaan proyek, pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Pembelajaran bermakna melalui modul IPA berbasis proyek dapat dipadukan dengan pendekatan STEM sesuai dengan teori belajar bermakna David Ausubel. Menurut Afriana (2016) bahwa dalam pembelajaran STEM, siswa memiliki kesempatan untuk belajar Sains, Matematika, dan Teknik dengan mengatasi masalah yang memiliki aplikasi di dunia nyata. Rais (2010) menyatakan dengan perancangan model *Project Based Learning*, dapat meningkatkan prestasi belajar karena siswa menemukan kemampuan belajarnya melalui rasa kemandirian yang dibangun secara bersama melalui belajar dalam konteks nyata. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian Tseng et al., (2013) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek yang dipadukan dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan minat belajar siswa, pembelajaran menjadi lebih bermakna sehingga dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa (hasil belajar). Secara keseluruhan hasil rata-rata skor angket respon siswa diperoleh pada aspek tingkat pemahaman terhadap materi yang memperoleh skor 83,47 % dengan kategori sangat baik sesuai tabel 7.

Berdasarkan tabel 7 dan gambar 7 diperoleh rata-rata skor keseluruhan yaitu 84,73 % dengan kategori sangat baik sesuai tabel 3 dapat disimpulkan bahwa respon siswa terhadap Modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM yang dikembangkan sangat baik. Modul mendapatkan respon yang positif dari siswa, modul juga dapat dimanfaatkan dengan baik untuk membantu siswa dalam memahami konsep tekanan.

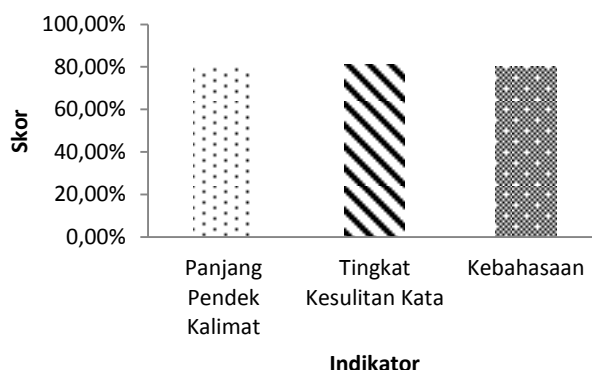
Keterbacaan

Data keterbacaan diperoleh dengan memberikan angket keterbacaan kepada siswa kelas VIII-A SMP Negeri 8 Pamekasan yang terdiri dari 31 siswa. Perhitungan keterbacaan menggunakan rumus 3. Rekapitulasi hasil angket respon siswa dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Rekapitulasi Angket keterbacaan

No.	Indikator	Skor	Kriteria
1.	Panjang Pendek Kalimat	80,44 %	Sangat Baik
2.	Tingkat Kesulitan Kata	81,05 %	Sangat Baik
3.	Kebahasaan	80,51 %	Sangat Baik
	Rata-Rata	80,67 %	Sangat Baik

Untuk memperjelas tabel 8 tentang rekapitulasi hasil angket keterbacaan modul disajikan diagram data keterbacaan modul pada gambar 6.



Gambar 6. Diagram data keterbacaan modul

Keterbacaan merupakan bagian dari tahap evaluasi pada model ADDIE Penilaian keterbacaan modul diperoleh dengan memberikan angket keterbacaan modul kepada 31 siswa kelas VIII-A SMP Negeri 8 Pamekasan setelah melakukan kegiatan pembelajaran menggunakan modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM. Angket memuat 14 pernyataan yang terdiri dari pernyataan positif dan negatif. Pada penilaian keterbacaan modul terdiri dari tiga indikator yaitu panjang pendek kalimat, tingkat kesukaran kata, dan kebahasaan.

Pada indikator panjang pendek kalimat terdapat pernyataan positif nomor 1 yaitu “bahan ajar mudah dipahami karena kalimatnya tidak terlalu panjang”. Pernyataan ini mendapatkan skor tertinggi dari empat pernyataan yang mewakili indikator panjang pendek kalimat yaitu 85,48% dengan kategori sangat baik. Modul dibuat ringkas mungkin namun masih mengutamakan kelengkapan materi yang perlu diajarkan. Penggunaan panjang pendek kalimat dapat mempengaruhi siswa dalam memahami isi materi pada modul. Berdasarkan angket keterbacaan siswa lebih menyukai kalimat yang tidak terlalu panjang karena hasil rata-rata indikator panjang pendek mendapatkan skor 80,44 % dengan kategori sangat baik sesuai tabel 8.

Pada indikator tingkat kesukaran kata terdapat pernyataan positif nomor 5 yaitu “kata-kata dalam bahan ajar ini udah dipahami”. Pernyataan ini mendapatkan skor tertinggi dari empat pernyataan yang mewakili indikator tingkat kesukaran kata yaitu 88,5% dengan kategori sangat baik. Berdasarkan angket keterbacaan, pemilihan kata yang mudah dipahami sesuai tingkat perkembangan siswa sangat penting. Hal ini mempengaruhi tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang terdapat pada modul. Sehingga diperlukan penggunaan kata-kata yang sederhana untuk tingkat usia siswa sekolah menengah pertama namun tetap menyesuaikan dengan konteks materi inti. Hasil rata-rata indikator panjang pendek mendapatkan skor 80,44 % dengan kategori sangat baik sesuai tabel 8.

Pada indikator kebahasaan terdapat pernyataan negatif nomor 10 yaitu “adanya simbol dan ikon yang mengganggu saat membaca bahan ajar”. Pernyataan ini mendapatkan skor tertinggi dari empat pernyataan yang mewakili indikator panjang pendek kalimat yaitu 87,1% dengan kategori sangat baik. Pada modul IPA menggunakan simbol atau ikon yang sederhana dan tidak terlalu mendominasi halaman modul sehingga siswa tidak akan merasa terganggu dengan menggunakan simbol ataupun ikon yang berlebihan. Simbol yang terlalu banyak akan mengalihkan perhatian siswa dari isi materi dan lebih terfokus pada simbol atau ikon saja. Dengan demikian, penggunaan simbol atau ikon yang berlebihan dapat mengganggu konsentrasi siswa ketika membaca dan memahami isi materi yang terdapat pada modul. Hasil rata-rata indikator kebahasaan mendapatkan skor 80,51 % dengan kategori sangat baik sesuai tabel 8.

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata skor angket keterbacaan modul sebesar 80,67% dengan kategori sangat baik sesuai tabel 8. Hal ini menunjukkan modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM terbaca dengan baik oleh siswa karena telah memperhatikan persyaratan teknis menurut Daryanto (2015) setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu pemakainya dan penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM pada materi tekanan yang dikembangkan layak digunakan sebagai sumber belajar untuk siswa SMP dengan rata-rata penilaian uji kelayakan aspek materi adalah validitas 87,7% dengan kategori sangat valid, reliabilitas 97,19% dengan kategori sangat baik dan aspek media adalah validitas 93,8% dengan kategori sangat valid, reliabilitas 95,5% dengan kategori sangat baik. Modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM pada materi tekanan yang dikembangkan mendapat respon sangat baik dari siswa dengan rata-rata skor keseluruhan adalah 84,73%. Serta modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM pada materi tekanan yang dikembangkan terbaca dengan baik oleh siswa dengan rata-rata skor sebesar 80,67%.

Pengembangan Modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM dikembangkan pada materi pembelajaran lain yang berkaitan dengan proyek yang dapat ditemui pada kehidupan sehari-hari siswa. Bagi pembaca yang tertarik mengembangkan Modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM perlu memperhatikan karakteristik siswa agar siswa dapat menerima pelajaran sesuai dengan kecerdasannya.

Daftar Pustaka

- Afriana, J., dkk. (2016). Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, Vol. 02 (No. 02), hal. 202-212.
- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: POT Remaja Rosdakarya.
- BNSP. (2014). "Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran Tahun 2014", (Online), (<http://bnsps-indonesia.org/>, diakses 23 Desember 2017).
- Prasowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru Dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Rais, M. (2010). Model Project Based-Learnig Sebagai Upaya Meningkatkan Prestasi Akademik Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, Vol. 43 (No. 03), hal. 246-252.
- Rosidi, I. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Tipe Integrated untuk Mengetahui ketuntasan Belajar IPA Siswa SMP Pada Topik Pengelolaan Lingkungan. *Jurnal Pena Sainsprogram Studi Pendidikan IPA, FIP, Universitas Trunojoyo Madura*. Vol 2, No. 1 ISSN: 2407-2311.
- Sani, M., dkk. (2015). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Proyek pada Mata Kuliah Pemeliharaan dan Perbaikan Mesin Listrik di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, Vol. 04 (No. 01), hal. 259-267.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tageh, Made, I., dkk. (2014). *Model Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Trianto. (2015). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.

Tseng, K.H., et all. (2013). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment. *International Journal of Technology and Design Education*, Vol. 23 (No. 01), hal. 87-102.

Wahyudi. (2012). Developing Chemistry's Learning Media Based On Cooperative Approach Of Student Teams Achievement Division Type In Improving Process And Student Learning Outcomes Quality At SMA Negeri Marawola. *Indonesian Journal of Science Education*, Vol. 02 (No. 01), hal. 9-16.