

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

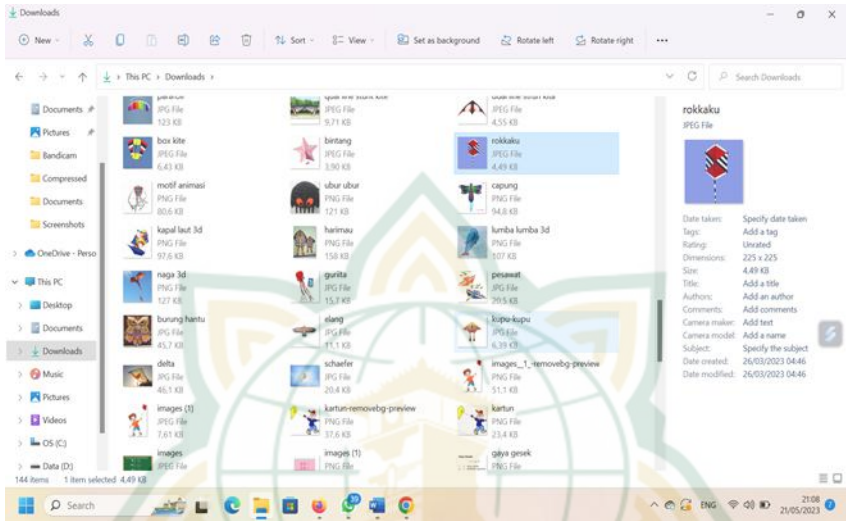
1. Hasil Spesifikasi Pengembangan Modul Materi Gerak Benda Berbasis PjBL-STEM pada ermainan Layang-Layang di SMP Duta Aswaja Kudus
 - a. Hasil rancangan struktur modul pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4. 1 Struktur modul pembelajaran

No.	Bagian	Struktur
1.	Cover	Cover depan
2.	Pendahuluan	Karakteristik Materi: KI, KD, Indikator dan tujuan pembelajaran
3.	Isi	g. Pengertian layang-layang, h. Desain Layang-layang i. Faktor gerak benda yang mempengaruhi terbang layang-layang j. Projek membuat layang-layang dengan berbagai desain k. Analisis projek dengan menjawab pertanyaan yang sudah disediakan l. Pembahasan
4.	Penutup	Evaluasi dan Daftar Pustaka

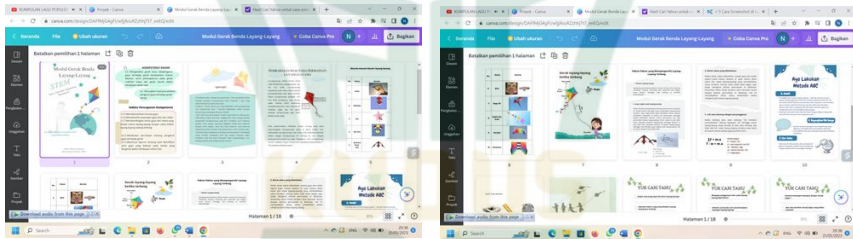
- b. Kumpulan gambar atau ilustrasi sebagai bahan rancangan penyusunan modul dapat dilihat pada Gambar 4.1

Gambar 4. 1 Kumpulan Gambar atau Ilustrasi



- c. Has33. Desain struktur modul dapat dilihat pada gambar 4.2

Gambar 4. 2 Desain Struktur Modul



d. Tampilan cover depan dapat dilihat pada Gambar 4.3

Gambar 4. 3 Tampilan Cover



e. Tampilan kata pengantar dapat dilihat pada Gambar 4.4

Gambar 4. 4 Tampilan Kata Pengantar



f. Tampilan daftar isi dapat dilihat pada Gambar 4.5.

Gambar 4. 5 Tampilan Daftar Isi

Daftar Isi	
Kata Pengantar.....	i
Daftar Isi.....	ii
Pata Konsep.....	ix
Uji Kompetensi.....	x
Indikator Ketercapaian.....	x
Pengertian Gerak Benda.....	1
Faktor yang mempengaruhi layangan terbang.....	2-5
Pengaruh gaya gerak layangan ketika terbang.....	6-7
Metode ABC.....	8
Merancang Desain.....	9
Evaluasi.....	10
Analisis Hasil Pengamatan.....	13
Daftar Pustaka.....	14
Daftar Pustaka.....	15

g. Tampilan karakteristik materi dapat dilihat pada Gambar 4.6.

Gambar 4. 6 Tampilan Karakteristik Materi

KOMPETENSI DASAR

3.2 Menganalisis gerak lurus, dan pengaruh gaya terhadap gerak berdasarkan Hukum Newton, serta penerapannya pada gerak makhluk hidup dan gerak benda dalam kehidupan sehari-hari

4.2. Menyajikan hasil penyelidikan pengaruh gaya terhadap gerak benda

INDEKS PENCAPAIAN KOMPETENSI

3.2.5. Mendeskripsikan konsep gaya

3.2.6. Menyebutkan pasangan gaya aksi dan reaksi

3.2.7. Membandingkan besar gaya aksi reaksi yang terjadi antara layang-layang dengan udara ketika layang-layang sedang terbang

4.2.2. Melakukan percobaan tentang pengaruh gaya terhadap gerak
















4.2.5. Membuat laporan tentang hasil identifikasi jenis gaya yang bekerja pada benda yang bergerak dalam kehidupan sehari-hari

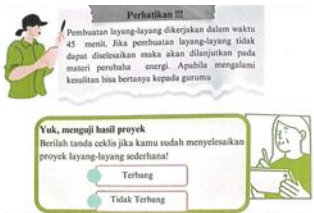
x


h. Penerapan model PjBL terintegrasi STEM dapat dilihat pada Tabel 4.2.



Tabel 4. 2 Penerapan Model PjBL Terintegrasi STEM

No.	Sintak PjBL	Aspek STEM	Draft Modul
1.	<i>Reflection</i>	Disajikan pertanyaan mendasar yang terdapat pada modul siswa terkait materi gerak benda, faktor apa saja yang mempengaruhi layang-layang terbang serta gaya yang bekerja saat layangan terbang (Science)	 <p>GERAK BENDA PADA PERMAINAN LAYANG-LAYANG</p> <p>Pernahkah kalian bermain layang-layang ? Apakah layang-layang saat terbang bergerak ? apa yang kalian tau tentang gerak benda ? Pada materi ini kalian akan membahas tentang gerak benda pada permainan layang-layang.</p> <p>Benda dikatakan bergerak bila terjadi perpindahan tempat benda tersebut. gerak adalah perpindahan yang disebabkan oleh gaya. karena tanpa gaya sebuah benda tidak akan bergerak. Benda dapat bergerak dengan berbagai cara, di antaranya menggelinding, memutar, mengalir, dan memantul. Benda dapat bergerak cepat atau lambat.</p> <p>Yak belajar science</p> <p>Apa yang kamu ketahui tentang gambar di samping ? Iya betul, gambar di samping adalah layang-layang. layang-layang adalah sebuah obyek yang diamburkan menggunakan satu tali atau lebih. Layang-layang tergantung pada udara yang bergerak di permukaannya agar dapat terbang. Semua layang-layang memiliki satu atau lebih permukaan yang diterpa angin, kokang untuk memegang layang-layang pada sudut yang efisien terhadap angin dan tali untuk menjaga layang-layang agar tidak hilang tertipu angin.</p> <p>Pada permasalahan sederhana, ketika seorang anak akan menerbangkan layang-layang, maka ia harus berlari atau menyentak anjang-anjang yang cukup jauh kemudian menarik talinya hingga layang-layang itu terbang ke atas dengan memanfaatkan hembusan angin. Bagaimana suatu layang-layang tersebut akhirnya dapat terbang dan bagaimana mekanismenya ? Yak pahami gaya yang bekerja pada permainan layang-layang!</p> <p>Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Layang-Layang Terbang</p> <p>1. Desain Layang-Layang</p> <p>layang-layang desainnya dibuat simetris artinya bila di potong membujur maupun melintang akan diperoleh dua bagian sama ukuran. Sehingga saat terbang ia memiliki keseimbangan.</p> <p>2. Gaya angkat pada layang-layang.</p> <p>ketika kita lihat layang-layang terbang dalam posisi miring hal itu terjadi karena ada gaya yang mengangkat layang-layang tersebut. Gaya angkat (lift) dapat dihasilkan karena adanya perbedaan kecepatan di antara dua permukaan sehingga terjadi perbedaan tekanan antara permukaan atas dan permukaan bawah layang-layang. Aliran udara di atas lebih besar daripada dibawah layang-layang sehingga tekanan di atas lebih kecil daripada tekanan di bawah layang-layang, sehingga menimbulkan gaya angkat pada layang-layang. Hal ini sesuai dengan hukum Bernoulli.</p> <p>8</p>
2.	<i>Research</i>	Peralatan proyek	

No.	Sintak PjBL	Aspek STEM	Draft Modul										
		layangan sederhana serta mengarahkan siswa tentang alat dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat proyek sederhana. Pada buku siswa dan disajikan ringkasan materi untuk menunjang pengetahuan yang di teliti (technology)	<p>Setelah kalian memahami tentang gerak yang mempengaruhi terbang layang-layang alangkah lebih baik jika kalian mengetahui apa saja jenis-jenis gaya yang bekerja saat layang-layang terbang. Perhatikan bacaan dibawah ini!</p> <p>Ayo memahami science</p> <p>Bagaimana layang-layang bisa terbang di udara? Apa saja gaya yang bekerja saat layang-layang terbang?</p> <p>layang-layang bisa terbang karena adanya dorongan dan gaya angkat. Sama seperti benda lain yang ada di Bumi, layang-layang yang tidak bergerak dipengaruhi oleh gaya gravitasi. Maka dari itu untuk bisa terbang, layang-layang membutuhkan gaya angkat yang lebih besar dari gaya gravitasi. Jenis gaya yang digunakan agar layang-layang dapat terbang yaitu:</p> <p>a. Gaya angkat Gaya angkat adalah komponen dari gaya yang searah dengan arah aliran fluida. Penyebab timbulnya gaya angkat adalah adanya aliran vorteks yang timbul akibat perbedaan dalam penyaluran tekanan udara. Gaya angkat digunakan untuk mengangkat layang-layang ke atas. Gaya angkat diterapkan dalam pembuatan tepan layang-layang.</p> <p>b. Gaya gravitasi Gaya gravitasi adalah fenomena alam di mana semua hal yang memiliki massa atau energi di alam semesta saling tarik-menarik satu sama lain. Newton menjelaskan bahwa setiap partikel di alam saling tarik menarik dengan partikel lain yang besarnya sebanding dengan perkalian massa kedua partikel, dan berbanding terbalik terhadap kuadrat jarak kedua partikel. Pernyataan tersebut saat ini terkenal sebagai Hukum Gravitasi Newton.</p> <p>c. Gaya hambatan Gaya hambatan yang kadang-kadang disebut hambatan fluida atau seretasi adalah gaya yang menghambat pergerakan sebuah benda padat melalui sebuah fluida (cairan atau gas). Bentuk gaya hambatan yang paling umum seretasi dari sejumlah gaya gesek, yang bertindak sejajar dengan permukaan benda, plus gaya tekanan, yang bertindak dalam arah tegak lurus dengan permukaan benda.</p> <p>d. Gaya dorong Gaya dorong adalah gaya reaksi yang dilakukan secara kuantitatif oleh hukum ketiga Newton. Ketika suatu sistem mengeluarkan gaya yang akselerasi massa ke satu arah, maka massa akselerasi akan menghasilkan gaya dengan ukuran yang sama besarnya tetapi dari arah yang berlawanan pada sistem tersebut. Persamaan hukum ketiga Newton yaitu: $F_{aksi} = F_{reaksi}$</p> <p>Ayo berkreasi</p> <p>Setelah kalian memahami tentang gerak benda pada layang-layang buatlah rancangan desain layang-layang sederhana.</p> <p>"Wah... Kamsi memang anak yang hebat!"</p> <p>Ayo Merakitnya</p> <p>Buatlah kelompok untuk membuat layang-layang</p> <p>Membuat Layang-Layang</p> <p>A. Tujuan : Untuk mengetahui konsep gerak benda pada layang-layang B. Alat dan Bahan :</p> <table border="0"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kertas koran berbentuk persegi ukuran 30x30</td> <td>Bambu ukuran 80x40</td> <td>Benang wol</td> <td>Lem</td> <td>Gunting</td> </tr> </table> <p>C. Langkah-Langkah</p> <ol style="list-style-type: none"> Membuat Kerangka Layang-Layang dengan 2 Bambu Tips. Satakan kedua bambu yang telah kamu siapkan secara menyilang. Bambu yang lebih pendek terpasukan di 1/3 panjang dari bambu yang panjang tadi. Kemudian kuatkan rangka tersebut menggunakan benang jahit pada bagian pertemuan 2 bambu tersebut. Hubungkan Tag Ujung Kerangka dengan Benang. Hubungkan setiap ujung bambu dengan benang. Pasangkan kertas koran pada kerangka layangan. Setelah membuat kerangka dengan menghubungkan benang tadi, kamu sudah punya pola layangan yang bisa kamu jiplak ke kertas koran yang sudah kamu siapkan sebelumnya. Setelah menjiplak pola layangan, potong pola kertas minyak tersebut yang kemudian bisa kamu pasang dan tempelkan menggunakan lem pada kerangka layangan. Selesai Layangan Buatanmu Telah Terbuat. Pasang simpul penghubung pada layangan dengan benang, setelah itu baru layanganmu siap mengangkasa. Tambahkan Ekor, potong kertas koran secara memanjang dan tempelkan pada sudut bawah, kanan, atau kiri layangan. 						Kertas koran berbentuk persegi ukuran 30x30	Bambu ukuran 80x40	Benang wol	Lem	Gunting
													
Kertas koran berbentuk persegi ukuran 30x30	Bambu ukuran 80x40	Benang wol	Lem	Gunting									

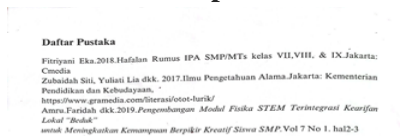
No.	Sintak PjBL	Aspek STEM	Draft Modul
3.	<i>Discovery</i>	Perintah lamanya waktu dalam membuat proyek lampu lalu lintas sederhana dan membagi tugas dalam membuat proyek kincir air (engineering)	 <p>Perhatikan !!! Pembuatan layang-layang dikerjakan dalam waktu 45 menit. Jika pembuatan layang-layang tidak dapat diselesaikan maka akan dilanjutkan pada materi pembaha energi. Apabila mengalami kesulitan bisa bertanya kepada gurumu</p> <p>Yuk, menguji hasil proyek Berilah tanda ceklis jika kamu sudah menyelesaikan proyek layang-layang sederhana!</p> <p><input type="checkbox"/> Terbang <input type="checkbox"/> Tidak Terbang</p> <p>"Hebat... Kamu telah menyelesaikan membuat layang-layang sederhana!" Langkah selanjutnya terbangkan hasil karya layang-layang mu, amati dan cari tahu jawaban soal-soal pada halaman selanjutnya</p> <p>Evaluasi Hasil Setelah kamu menyelesaikan tugas proyek layang-layang sederhana dari guru, langkah selanjutnya memperbaiki desain layang-layang supaya dapat terbang dengan mudah.</p> <p style="text-align: right;">10</p>

No.	Sintak PjBL	Aspek STEM	Draft Modul
4.	<i>Aplication</i>	Mendiskusikan kepada siswa terkait isi materi pada bahan ajar dan pembahasan materi pada modul (technology) Membuat proyek laying-layang sederhana. (engineering) Menghitung ukuran kerangka laying-layang dan bahan pelapis untuk laying-layang sederhana (mathematics) Menjawab soal latihan terkait dengan operasi hitung (mathematics)	 <p>The draft module page features a decorative green border with leaf motifs. It contains four numbered questions in Indonesian:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kapan saat yang tepat bermain layang-layang? 2. Sebutkan faktor yang menyebabkan layang-layang bisa terbang? 3. Sebutkan faktor yang menyebabkan layang-layang tidak bisa terbang dengan mudah ? 4. Apakah layang-layang bisa terbang ketika angin tidak kencang ? Jelaskan !

No.	Sintak PjBL	Aspek STEM	Draft Modul
5.	<i>Aplication</i>	Menghasilkan proyek layang-layang sederhana (engineering) Menggunakan bahan ajar berupa modul dalam kegiatan belajar (technology)	 <p>Perhatian!!! Pembuatan layang-layang dikerjakan dalam waktu 45 menit. Jika pembuatan layang-layang tidak dapat diselesaikan maka akan dilanjutkan pada materi perubahan energi. Apabila mengalami kesulitan bisa bertanya kepada gurumu</p> <p>Ya, menguji hasil proyek Berilah tanda ceklis jika kamu sudah menyelesaikan proyek layang-layang sederhana!</p> <p><input type="checkbox"/> Terbang <input type="checkbox"/> Tidak Terbang</p> <p>"Hebat...Kamu telah menyelesaikan membuat layang-layang sederhana!" Langkah selanjutnya terbangkan hasil karya layang-layang mu, amati dan cari tahu jawaban soal-soal pada halaman selanjutnya</p> <p>Evaluasi Hasil Setelah kamu menyelesaikan tugas proyek layang-layang sederhana dari guru, langkah selanjutnya memperbaiki desain layang-layang supaya dapat terbang dengan mudah</p> <p>10</p>
6.	<i>Communication</i>	Memperbarui desain layang-layang untuk menemukan jawaban dari permasalahan yang ada. (science)	 <p>Perhatian!!! Pembuatan layang-layang dikerjakan dalam waktu 45 menit. Jika pembuatan layang-layang tidak dapat diselesaikan maka akan dilanjutkan pada materi perubahan energi. Apabila mengalami kesulitan bisa bertanya kepada gurumu</p> <p>Ya, menguji hasil proyek Berilah tanda ceklis jika kamu sudah menyelesaikan proyek layang-layang sederhana!</p> <p><input type="checkbox"/> Terbang <input type="checkbox"/> Tidak Terbang</p> <p>"Hebat...Kamu telah menyelesaikan membuat layang-layang sederhana!" Langkah selanjutnya terbangkan hasil karya layang-layang mu, amati dan cari tahu jawaban soal-soal pada halaman selanjutnya</p> <p>Evaluasi Hasil Setelah kamu menyelesaikan tugas proyek layang-layang sederhana dari guru, langkah selanjutnya memperbaiki desain layang-layang supaya dapat terbang dengan mudah</p> <p>10</p>

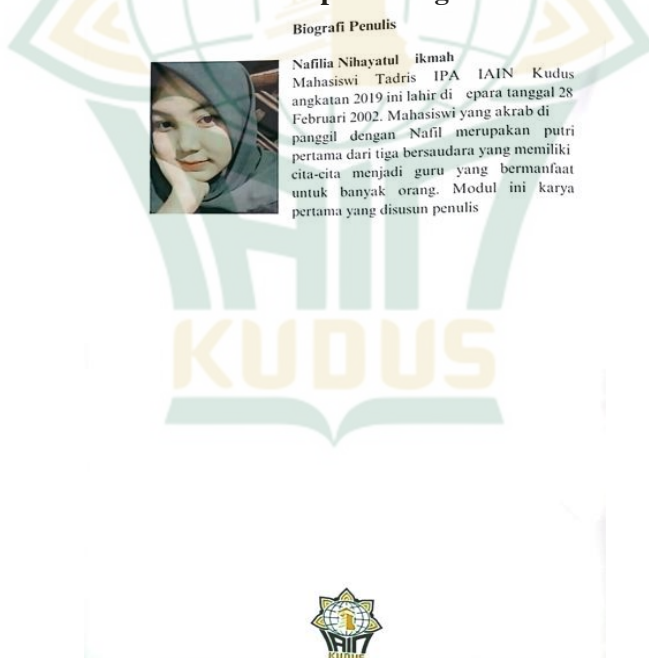
- i. Tampilan daftar Pustaka dapat dilihat pada Gambar 4.7.

Gambar 4. 7 Tampilan Daftar Pustaka



- j. Tampilan biografi penulis dapat dilihat pada Gambar 4.8.

Gambar 4. 8 Tampilan Biografi Penulis



k. Penjabaran komponen STEM dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Penjabaran komponen STEM

Komponen STEM	Penjabaran
Sains	a. Faktual : tahapan dalam memmbuat dan menerbangkan layang-layang dapat dilakukan karena pengaruh beberapa gaya b. Konseptual : gaya, jarak, kecepatan dan perpindahan menjadi pengaruh layang-layang saat terbang c. Prosedural : teknik membuat ataupun menerbangkan layang-layang d. Metakognitif : Strategi merancang prosedur dan alat saat membuat ataupun menerbangkan layang-layang secara efektif
Teknologi	Menggunakan modul untuk memperoleh informasi tahapan membuat layang-layang sesuai desain yang sudah di tentukan kelompok, selain itu dapat mengaitkan dalam pengembangan teknologi konsep terbang layang-layang dengan pesawat terbang
Engeneering	Merancang layang-layang dengan berbagai model, mengaitkan jenis jenis gaya saat menerbangkan layang-layang, menguji coba, melakukan perbaikan desain layang-layang, dan mengkomunikasikan hasil dari proyek pembuatan serta teknik terbang layang-layang
Mathematic	Menerapkan konsep teorema pythagoras dalam membuat layang-layang, menghitung keperluan alat dan bahan yang digunakan untuk membuat layang-layang dengan menggunakan semiminal mungkin, mengkonversikan satuan tidak baku menjadi baku saat mengukur panjang kerangka layang-layang.

2. Hasil kelayakan dan respon terhadap modul gerak benda berbasis PJBL-STEM pada permainan tradisional layang-layang.

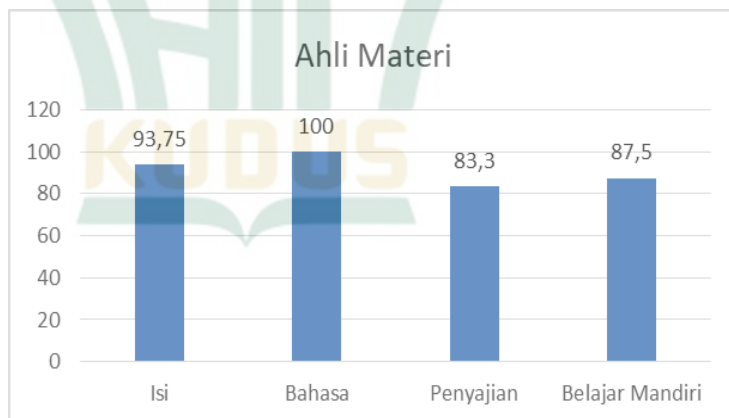
a. Hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek	Jumlah Skor	Rata-Rata	Presentasi	Kriteria
Isi	15	3,75	93,75	Sangat Layak
Bahasa	16	4	100	Sangat Layak
Penyajian	10	3,33	83,3	Layak
Belajar Mandiri	7	3,5	87,5	Layak
Jumlah	48	14,5	92,3	Sangat layak

b. Grafik presentase hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada Gambar 4.9.

Gambar 4.9 Grafik Persentase Hasil Validasi Ahli Materi



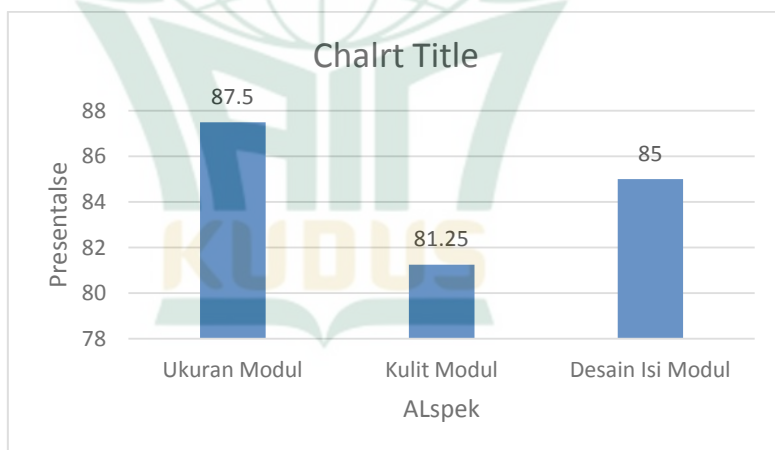
c. Hasil validasi ahli media dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4. 5 Hasil Validasi Ahli Media

Aspek	Jumlah Skor	Rata-Rata	Presentase	Kriteria
Ukuran Modul	7	1,75	87,5	Layak
Kulit Modul	13	3,25	81,25	Sangat layak
Desain Isi Modul	17	4,25	85	Sangat layak
jumlah	37	9,25	71,2	Layak

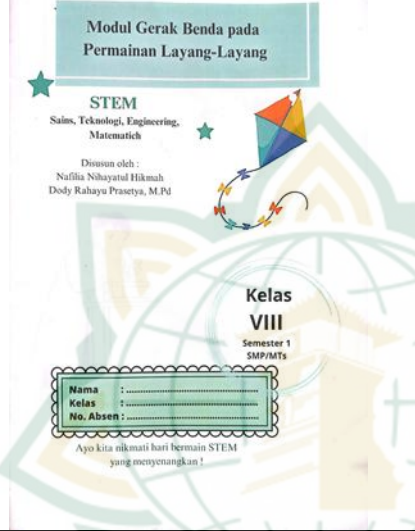
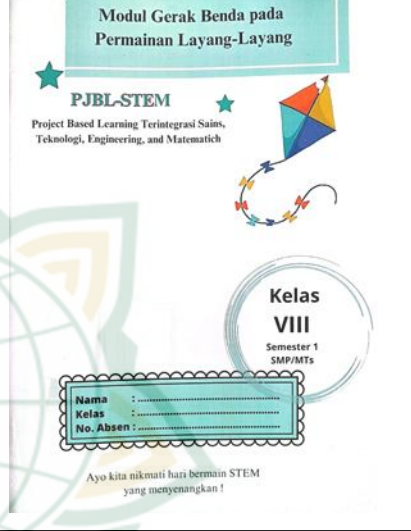
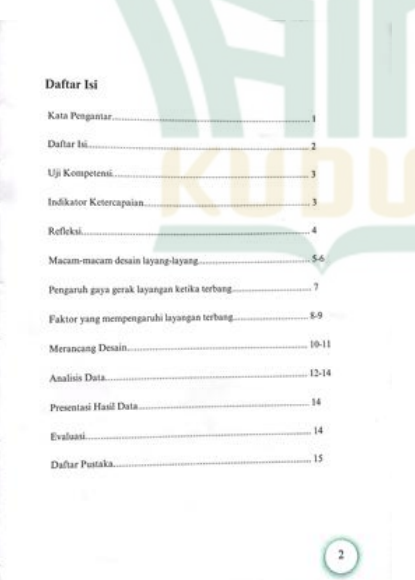
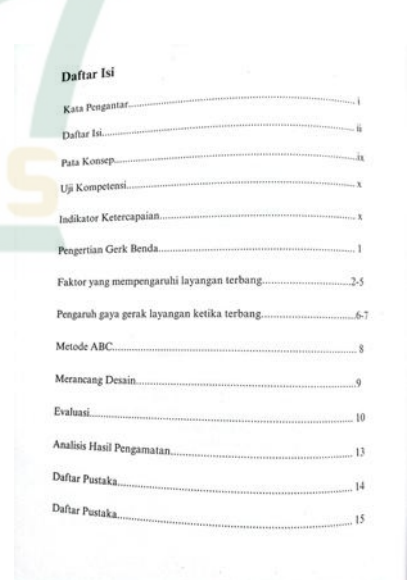
d. Grafik presentase hasil validasi ahli media dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4. 10 Grafik Persentase Hasil Validasi Ahli Media



- e. Hasil revisi produk oleh ahli materi dan ahli media dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Revisi Produk oleh Ahli Materi dan Ahli Media

No	Penilaian Ahli	Revisi	Hasil Revisi
1.	Ahli Media	 <p>The original cover features the title "Modul Gerak Benda pada Permainan Layang-Layang" and the subtitle "STEM Sains, Teknologi, Engineering, Matematika". It includes a kite illustration and a registration box for Class VIII, Semester 1 SMP/MTs. The text at the bottom reads: "Ayo kita nikmati hari bermain STEM yang menyenangkan!"</p>	 <p>The revised cover features the title "Modul Gerak Benda pada Permainan Layang-Layang" and the subtitle "PJBL-STEM Project Based Learning Terintegrasi Sains, Teknologi, Engineering, and Matematika". It includes a kite illustration and a registration box for Class VIII, Semester 1 SMP/MTs. The text at the bottom reads: "Ayo kita nikmati hari bermain STEM yang menyenangkan!"</p>
		<p>a. Revisi cover depan: Kata STEM ditambah PjBl dan penyusun modul ditulis di cover belakang.</p>	
		 <p>The original Table of Contents lists the following items and page numbers: Kata Pengantar (1), Daftar Isi (2), Uji Kompetensi (3), Indikator Ketercapaian (3), Refleksi (4), Macam-macam desain layang-layang (5-6), Pengaruh gaya gerak layangan ketika terbang (7), Faktor yang mempengaruhi layangan terbang (8-9), Merancang Desain (10-11), Analisis Data (12-14), Presentasi Hasil Data (14), Evaluasi (14), and Daftar Pustaka (15).</p>	 <p>The revised Table of Contents lists the following items and page numbers: Kata Pengantar (1), Daftar Isi (ii), Pata Konsep (ix), Uji Kompetensi (x), Indikator Ketercapaian (x), Pengertian Gerk Benda (1), Faktor yang mempengaruhi layangan terbang (2-5), Pengaruh gaya gerak layangan ketika terbang (6-7), Metode ABC (8), Merancang Desain (9), Evaluasi (10), Analisis Hasil Pengamatan (13), Daftar Pustaka (14), and Daftar Pustaka (15).</p>
		<p>b. Revisi daftar isi: halaman pada daftar isi sampai indikator ketercapaian diganti romawi</p>	

No	Penilaian Ahli	Revisi	Hasil Revisi
			
		c. Revisi kata pengantar : kata LKPD diganti modul	
		Bahan kertas modul diubah	Sudah diubah
		d. Revisi jenis kertas yang digunakan untuk modul	
2	Ahli Materi	Menambahkan materi pembahasan	Sudah menambahkan materi pembahasan
		Contoh gambar layang-layang	Sudah menambahkan bentuk bentuk layang-layang
		Menambahkan evaluasi	Evaluasi sudah ditambahkan

No	Penilaian Ahli	Revisi	Hasil Revisi
			<div data-bbox="723 217 993 303"> <p>Perhatikan!!!</p> <p>Pembuatan layang-layang dikerjakan dalam waktu 45 menit. Jika pembuatan layang-layang tidak dapat diselesaikan maka akan dilanjutkan pada materi perubahan energi. Apabila mengalami kesulitan bisa bertanya kepada gurumu</p> </div> <div data-bbox="758 321 981 425"> <p>Yuk, menguji hasil proyek</p> <p>Berilah tanda centik jika kamu sudah menyelesaikan proyek layang-layang sederhana!</p> <p><input type="checkbox"/> Terbang</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak Terbang</p> </div> <div data-bbox="981 321 1052 425"> </div> <p>"Hebat... Kamu telah menyelesaikan membuat layang-layang sederhana!"</p> <p>Langkah selanjutnya terbangkan hasil karya layang-layang mu, amati dan cari tahu jawaban soal-soal pada halaman selanjutnya</p> <p>Evaluasi Hasil</p> <p>Setelah kamu menyelesaikan tugas proyek layang-layang sederhana dari guru, langkah selanjutnya memperbaiki desain layang-layang supaya dapat terbang dengan mudah</p> <div data-bbox="1011 685 1052 720" style="text-align: right;">10</div>
		<p>Menambahkan peta konsep</p>	<div data-bbox="705 746 940 1189"> <p>PETA KONSEP</p> </div> <div data-bbox="981 1119 1023 1154" style="text-align: right;">11</div>

No	Penilaian Ahli	Revisi	Hasil Revisi
		Menambahkan langkah pembuatan layangan	<p>Diketahui bahwa</p> <p>Setelah kalian memahami tentang gerak benda pada layang-layang buatlah rancangan desain layang-layang sederhana.</p> <p>“Wah... Kamu memang anak yang hebat!”</p> <p>Ayo Merencanakan</p> <p>Buatlah kelompok untuk membuat layang-layang</p> <p>Membuat Layang-Layang</p> <p>A. Tujuan : Untuk mengetahui konsep gerak benda pada layang-layang B. Alat dan Bahan :</p> <p> Kertas koran berukuran persegi ukuran 20x30 Bumbu ukuran 10x40 Benang wol Lem Gunting</p> <p>C. Langkah-Langkah</p> <ol style="list-style-type: none"> Membuat Kerangka Layang-Layang dengan 2 Bumbu Taji. Sediakan kedua bambu yang telah kamu siapkan secara menyilang. Bambu yang lebih pendek tempatkan di 1/3 panjang dari bambu yang panjang tadi. Kemudian luaskan rangka tersebut menggunakan benang jalin pada bagian bersempunya 2 bambu tersebut. Hubungkan Tap Ujung Kerangka dengan Benang. Hubungkan setiap ujung bambu dengan benang. Pangkas kertas koran pada kerangka layangan. Setelah membuat kerangka dengan menghubungkan benang tadi, kamu sudah punya pola layangan yang bisa kamu jilati ke kertas koran yang sudah kamu siapkan sebelumnya. Setelah mengjilati pola layangan, potong pola kertas koran tersebut yang kadimula ini kamu pasang dan tempelkan menggunakan lem pada kerangka layangan. Selama Layangan Busutama Telah Tertutupi. Pasang sampai penghubung pada layangan dengan benang, setelah itu baru layanganmu siap mengangkasa. Tambahkan Ekor, potong kertas koran secara memanjang dan tempelkan pada sudut bawah kanan, sisi kiri layangan.

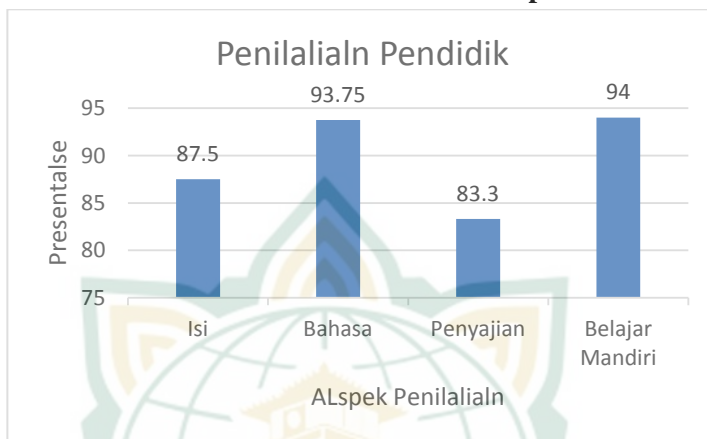
f. Hasil respon media pembelajaran oleh guru IPA dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Hasil Respon Media Pembelajaran oleh Guru IPA

Aspek	Jumlah Skor	Rata-Rata	Presentasi	Kriteria
Isi	14	3,5	87,5	Layakk
Bahasa	15	3	93,75	Sangat Layakk
Penyajian	10	3,33	83,3	Layak
Belajar Mandiri	15	5,00	94	Sangat Layak
Jumlah	54	14,8	90,0	Sangat Layak

g. Grafik presentase hasil respon guru IPA dapat dilihat pada Gambar 4.11.

Gambar 4. 11 Grafik Persentase Hasil Respon Guru IPA



h. Grafik presentase hasil uji coba respon peserta didik dapat dilihat pada Gambar 4.12.

Gambar 4. 12 Grafik Persentase Hasil Uji Coba Respon Peserta Didik



B. Pembalhasilan

1. Spesifikasi Pengembangan Modul Materi Gerak Benda Berbasis PJBL-STEM pada Permainan Layang-Layang

Produk yang dihasilkan dari penelitian pengembangan berupa Modul Gerak Benda Berbasis PjBL-STEM pada Permainan Tradisional Layang-Layang. Modul ini diharapkan menjadi bahan ajar bagi guru sebagai pendidik dalam proses pembelajaran dan sebagai sumber belajar mandiri oleh peserta didik. Adapun tahapan penyajian modul ini sebagai berikut :

a. Perencanaan

Perencanaan dilakukan guna mengetahui permasalahan mendasar sehingga diperlukan pengembangan sumber belajar melalui hasil wawancara dengan guru IPA SMP Duta Aswaja di Kudus. Pada tahap ini diperoleh data bahwa bahan ajar yang digunakan selama ini masih menggunakan bahan ajar masih terbatasnya bahan ajar yang memfasilitasi peserta didik dalam membangun konsep dan pengetahuan secara mandiri dan mengkaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari serta belum mengarah pada pembelajaran yang inovatif. Peserta didik hanya menerima dan mencatat penjelasan, mereka masih terpacu pada guru yang menjelaskan materi pada saat mereka mempelajarinya. Hal ini disebabkan karena pendidikan tidak menggunakan model pembelajaran dan sumber belajar yang tersedia tidak cukup untuk memenuhi tujuan pembelajaran. Selain itu guru bersedia dan mampu mengenali anak didiknya. Itu sebabnya mengenal karakter anak merupakan hal yang penting karena setiap anak memiliki keunikan berbeda. Lingkungan akan mempengaruhi anak dalam berbagai dimensi. Diantara pengaruh yang jelas dan dapat diobservasi adalah bagaimana anak berkembang dan belajar dari lingkungan. Melalui pembelajaran, seorang guru memiliki peran penting untuk membentuk karakter peserta didik di sekolah.¹

¹ Endah Wulantina, "Pengembangan E-Modul Aljabar Linear Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Berbasis Nilai-Nilai Keislaman,"

Berdasarkan hasil observasi, peserta didik di SMP Duta Aswaja Kudus memiliki karakter yang aktif, kreatif, serta tingkat rasa ingin tahunya yang tinggi. Namun, karakter tersebut terhalang karena belum adanya praktik yang meningkatkan motivasi peserta didik.

Berdasarkan hasil analisa permasalahan tersebut bisa didapatkan kesimpulan yakni permasalahan didalam proses belajar bisa membuat peserta didik malas belajar serta kurang bersemangat mengulangi. Dengan menggunakan modul berbasis STEM pada materi gerak benda. dapat membuat peserta didik menjadi aktif sebab isi modul bisa menarik minat serta motivasi siswa. Modul ini dirancang bersama pembimbing agar menghasilkan modul yang sesuai dengan kurikulum 2013 dan membantu peserta didik dalam memahami materi pembelajaran. Beberapa Langkah pada tahap perancangan :

1) Menyusun Materi

Diskusi yang dilakukan bersama pembimbing salah satunya menentukan materi modul dengan menganalisis silabus sesuai kurikulum berdasarkan materi yang dikembangkan yaitu gerak benda pada permainan tradisional layang-layang. Analisis materi gerak benda berdasarkan kompetensi dasar yang merujuk pada silabus sehingga menghasilkan indikator pencapaian kompetensi (IPK) dan tujuan pembelajaran yang akan dituang kedalam modul. Tujuan pembelajaran perlu dirumuskan karena akan dijadikan acuan dalam proses pembelajaran dan juga memfokuskan materi yang akan diajarkan dari IPK dan tujuan pembelajaran didapatkan konsep-konsep utama yang akan diajarkan didalam modul. Konsep utama yang dihasilkan dapat dikembangkan dan disajikan dalam modul. Materi Gerak Benda menggabungkan antara konsep, perhitungan, dan pratikum yang dikembangkan secara menarik agar

peserta didik dapat termotivasi mempelajari suatu materi. 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 2013.² Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 4.2

Tujuan dari menyusun materi yakni mengidentifikasi topik kajian pada gerak benda yang dirancang dan dianalisis mengacu pada kompetensi dasar. Hasil dari analisis kemudian dikembangkan menjadi susunan beberapa bagian modul yang bermuatan STEM agar peserta didik dapat memahami materi pembelajaran. Adapun KI dan KD sebagai berikut.³

a. Kompetensi Inti (KI)

KI-1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya

KI-2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleran, gotong royong), santun, percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.

KI-3 : memahami serta mempraktikkan pengetahuan sesuai kaingin tahanan mengenai teknologi, sosio budaya, serta seluruh fenomena fisik yang bisa diamati dengan mata.

KI-4 : Menyajikan, mengolah, serta menalar konkrit ranah abstrak berdasarkan yang diajarkan ataupun dari sumber jenis lain yang sama.

b. Kompetensi Dasar (KD)

² Arif, “Pengembangan Modul Belajar Mandiri LaTeX Beamer Sebagai Alternatif Media Presentasi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika.”

³ Permendikbud, “Nomor 37 Tahun 2018 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 24 Tahun 2016 Tentang Kompetensi Inti Dan Kompetensi Dasar Pelajaran Pada Kurikulum 2013 Pada Pendidikan Dasar Dan Pendidikan Menengah” 2018

3.2 Menganalisis gerak lurus, dan pengaruh gaya terhadap gerak berdasarkan Hukum Newton, serta penerapannya pada gerak makhluk hidup dan gerak benda dalam kehidupan sehari-hari.

4.2. Menyajikan hasil penyelidikan pengaruh gaya terhadap gerak benda

2) Perumusan Tujuan Pembelajaran

Pada langkah ini, analisis konsep akan digunakan untuk menentukan pencapaian tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada modul proyek pembuatan layang-layang bermodel project based learning yakni siswa dapat mengetahui berbagai macam-macam gaya dalam konsep terbang layang-layang.

3) Menentukan isi produk.

Penentuan isi produk diawali dengan membuat struktur modul yang terdiri dari cover, bagian pendahuluan, isi, dan penutup. Struktur modul yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 4.1

4) Pemilihan media pembelajaran.

Langkah ini dilakukan dengan kegiatan pemilihan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan atau berdasarkan kriteria pemilihan media yang baik. Media pembelajaran yang dipilih yaitu berupa modul gerak benda berbasis PJBL-STEM pada permainan layang-layang

5) Menentukan warna yang sesuai.

Penentuan warna dalam modul ini didesain semenarik mungkin yang bertujuan agar modul menjadi tidak membosankan, dan menimbulkan rasa ketertarikan pada saat digunakan dan di beri background putih supaya tampilan warna yang lain dapat menonjol dengan jelas

6) Menentukan jenis dan ukuran font yang sesuai.

Pemilihan jenis dan ukuran huruf disesuaikan dengan standart ISO yaitu margin atas dan bawah 2,5 cm, margin kiri dan kanan 3 dan 2 cm Ukuran kertas yang digunakan yaitu ukuran A4 berorientasi potret.

Sedangkan font yang dipilih dan digunakan pada modul ini adalah huruf normal ukuran 11. Standart normal menggunakan spasi antar baris 1,5.⁴

7) Pengumpulan bahan desain produk.

Langkah ini bertujuan untuk mempermudah pembuatan produk. Salah satunya yaitu dengan memilih dan mempersiapkan gambar-gambar ilustrasi yang terkait, serta mempersiapkan aplikasi Canva. Beberapa kumpulan gambar ilustrasi yang digunakan dalam desain modul dapat dilihat pada gambar 4.1.

8) Perumusan instrumen penilaian.

Pada tahap ini, peneliti merancang kisi- kisi validasi produk untuk ahli media dan ahli materi, angket respon guru serta angket respon untuk peserta didik. Instrumen penilaian bahan ajar Lembar validasi terdiri dari dua jenis yaitu validasi ahli materi dan validasi ahli media. Lembar validasi ahli materi terdiri dari 4 aspek yakni isi, sajian, bahasa dan belajar mandiri dengan total pertanyaan 13 soal sedangkan lembar validasi media terdiri dari aspek ukuran modul, kulit modul, dan desain isi modul dengan pertanyaan 13 soal. Pembuatan lembar tanggapan guru dan peserta didik juga dirancang pada tahap ini yang bertujuan untuk menilai aspek keefektifan modul berbasis STEM. Desain lembar tanggapan pengguna oleh guru dan peserta didik diperoleh dan dirancang sesuai dengan kebutuhan penelitian dengan merujuk pada lembar tanggapan pada penelitian sebelumnya yang relevan. Instrumen validasi produk, angket respon guru, serta angket respon peserta didik dapat dilihat pada halaman Lampiran.

b. Produksi

Pada tahap produksi dilakukan dengan penyusunan awal modul yang mencakup penetapan judul, materi modul,

⁴ Putri Utami Sriwanti and Sukmawarti Sukmawarti, "Pengembangan Modul Geometri Sd Berbasis Etnomatematika," *Pedagogi: Jurnal Ilmiah Pendidikan* 8, no. 1 (2022): 31–38, <https://doi.org/10.47662/pedagogi.v8i1.240>.

latihan dan nilai-nilai STEM dalam modul. Penyusunan modul dilakukan dengan menyusun hasil analisis kurikulum, konsep materi, serta penyusunan judul kegiatan belajar. Penyusunan materi disusun berdasarkan KD yang akan dicapai oleh peserta didik didukung oleh ilustrasi yang mampu menunjang isi materi.⁵ Penyusunan modul dirancang dengan tampilan tampilan menarik, disertai dengan ilustrasi dan halaman sampul yang berbeda disetiap kegiatan belajar. Hal ini bertujuan sebagai daya tarik peserta didik terhadap modul sehingga modul lebih mudah dipahami dan menarik untuk dipelajari. Rancangan awal modul berbasis STEM dengan pendekatan tertanam adalah merumuskan indikator pencapaian kompetensi pada gerak benda berdasarkan silabus IPA edisi 2017. Modul berbasis PJBL-STEM memiliki kegiatan agar peserta didik mampu mengidentifikasi masalah, dengan memberikan suatu ide inovatif serta merancang suatu produk. Modul dirancang berdasarkan metode pembelajaran PJBL (Project Based Learning) menjadi lima tahapan yaitu Reflection (Refleksi), Research (Riset), Discovery (Penemuan), Application (Aplikasi), Application (Komunikasi).⁶ Langkah awal dalam memproduksi modul yaitu mendesain modul dengan aplikasi Canva digunakan untuk seluruh tampilan modul mulai dari cover/sampul, pendahuluan, isi, penutup hingga tata letak paragraf isi materi. Canva adalah sebuah situs sekaligus aplikasi yang menyediakan tools untuk membuat desain grafis dan publikasi online. Dalam aplikasi Canva juga dapat digunakan untuk menambah animasi yang telah tersedia seperti bentuk atau gambar-gambar ilustrasi tertentu dengan ukuran tampilan yang dapat diatur sesuai dengan desain. Tampilan desain struktur modul adalah sebagai berikut:

⁵ Inzghi, Wibowo, and Serevina, "E-MODUL BERBASIS PROJECT BASED LEARNING (PJBL) TERINTEGRASI SCIENCE , TECHNOLOGY , ENGINEERING , MATHEMATIC (STEM) PADA."

⁶ Wulantina, "Pengembangan E-Modul Aljabar Linear Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Berbasis Nilai-Nilai Keislaman."

- 1) Cover
Cover modul terdiri dari judul, nama penulis, nama dosen pembimbing, dan peruntukan jenjang kelas dan semester. Cover modul yang dapat dilihat dalam Gambar 3.4
- 2) Kata Pengantar
Kata pengantar adalah salah satu bagian awal (pendahuluan) dari sebuah karya ilmiah. Umumnya, di dalam kata pengantar ini penulis mengucapkan rasa syukur dan terima kasih kepada pihak yang telah membantunya menyelesaikan karya tersebut. Selain itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan karya tulis yang akan dibuat selanjutnya. Tampilan prakata dapat dilihat pada Gambar 4.6.
- 3) Daftar Isi
Daftar isi memuat isi modul dan nomor halaman pada modul. Tampilan daftar isi modul dapat dilihat pada Gambar 4.5
- 4) Karakteristik Materi
Karakteristik materi yang terdiri dari yang memuat kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator dan tujuan pembelajaran. Kompetensi inti dan kompetensi dasar yang diterapkan berpacuan pada silabus 2017. Sedangkan indikator dikembangkan oleh penulis dengan memperhatikan kata kunci taksonomi bloom. Selanjutnya tujuan pembelajaran disesuaikan dengan indikator yang dikembangkan menggunakan kompetensi dasar dengan menggunakan metode PJBL-STEM.⁷ Tampilan karakteristik materi terdapat pada Gambar 4.4

⁷ Puspitasari, A. D. (2019). PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN MODUL CETAK DAN MODUL ELEKTRONIK PADA SISWA SMA. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 7(1), 17-25. <https://doi.org/10.24252/jpf.v7i1.7155>

5) Kegiatan Belajar

Kegiatan belajar memuat enam subbab yaitu pengertian layang-layang, desain Layang-layang, faktor gerak benda yang mempengaruhi terbang layang-layang, proyek membuat layang-layang dengan berbagai desain, analisis proyek dengan menjawab pertanyaan yang sudah disediakan, dan pembahasan yang masing-masing memuat tahap dalam pendekatan yaitu PJBL-STEM. Senada dengan hal tersebut maka peneliti memberikan gagasan terhadap penerapan model PjBL terintegrasi STEM yang dikembangkan dalam pelaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 4.2.

6) Daftar Pustaka

Daftar pustaka memuat sitasi dari rujukan yang digunakan oleh peneliti dalam menyusun materi dalam modul. Sitasi yang digunakan adalah berasal dari buku dan artikel ilmiah. Tampilan daftar pustaka terdapat pada Gambar 4.7

7) Cover Belakang

Pada halaman ini berisi mengenai biografi penulis modul. Cover belakang dapat dilihat pada Gambar 4.8.

Adapun bentuk modul yang akan dikembangkan yaitu modul dengan berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics). Integrasi aspek-aspek STEM tersebut dapat mendukung peningkatan kreatifitas belajar peserta didik. Integrasi aspek-aspek STEM dapat memberikan dampak positif terhadap pembelajaran siswa terutama dalam hal peningkatan pencapaian belajar dibidang sains dan teknologi. STEM memiliki enam karakteristik khusus yang membedakannya dengan pendekatan lain, yaitu:

- a. Pelajaran STEM fokus pada permasalahan yang ada di dunia nyata serta mencari solusi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut;
- b. Pelajaran STEM dipandu oleh proses desain teknik dimana desain tersebut berasal dari pemikiran siswa

- sendiri dalam mengembangkan solusi untuk mengatasi permasalahan;
- c. Pelajaran STEM melibatkan siswa dalam kerja tim yang produktif;
 - d. Pelajaran STEM membawa siswa ke dalam inkuiri langsung dan eksplorasi terbuka yang artinya dalam pelajaran STEM kegiatan pembelajaran bersifat terbuka dan ada batasan;
 - e. Pelajaran STEM mengintegrasikan konten matematika dan sains sehingga siswa menyadari bahwa sains dan matematika bukanlah mata pelajaran yang terisolasi, melainkan bekerja sama untuk menyelesaikan masalah;
 - f. Pelajaran STEM memungkinkan adanya jawaban benar dan membingkai ulang kegagalan sebagai bagian penting dari pembelajaran yang mana pada kelas STEM menawarkan beragam kemungkinan untuk solusi kreatif. Alasan peneliti menggunakan modul berbasis PJBL-STEM adalah agar siswa lebih dapat berpikir kreatif dan menggali informasi mengenai materi gerak benda lebih dalam lagi. Bidang yang membangun PJBL-STEM dalam rencana pelaksanaan pembelajaran;⁸
 - g. agar lebih mudah di pahami fungsi dan cakupan masing-masing yang saling terhubung. Penjabaran komponen STEM pada modul terdapat pada tabel 4.3.

Tujuan dari tahapan ini salah satunya adalah untuk menghasilkan produk modul yang dinilai kelayakannya berdasarkan masukan dan saran dari ahli materi, ahli media, guru IPA dan respon peserta didik.

⁸ NENENG JESSI ASRINA, 2020 PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS STEM PADA MATERI GAYA DAN GERAK UNTUK SEKOLAH DASAR Universitas Pendidikan Indonesia |repository.Upi.Edu|perpustakaan.Upi.Edu.

c. Evaluasi

Rancangan awal modul didiskusikan bersama dosen pembimbing agar mendapat saran-saran untuk pengembangan modul sebelum dilakukan validasi. Modul dikembangkan mengacu pada panduan pengembangan bahan ajar yang meliputi cover, daftar isi, kompetensi dasar, materi, tujuan pembelajaran, rangkuman, proyek, tes sumatif, dan daftar pustaka. Tahap pengembangan dilakukan dengan validasi dan revisi sehingga mendapatkan modul berbasis STEM pada pokok bahasan gerak benda yang valid. Tujuan dilakukan validasi modul adalah untuk mengetahui kelayakan penggunaan modul dalam kegiatan pembelajaran. Produk modul yang telah dirancanng selanjutnya divalidasi oleh para ahli dengan penilaian validasi oleh ahli untuk mengetahui kualitas rata-rata dari produk

2. Hasil Kelayakan dan Respon Terhadap Modul Gerak Benda Berbasis PJBL Terintegrasi STEM pada Permainan Layang-layang

Uji kelayakan modul dilakukan yaitu ahli materi dan ahli media. Berdasarkan penilaian kriteria kelayakan media modul gerak benda berbasis PJBL Terintegrasi STEM pada permainan layang-layang dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran materi gerak benda di SMP/MTs kelas VIII. Lembar penilaian terhadap kelayakan modul terdiri judul, nama validator, instansi, tanggal pengisian, petunjuk pengisian modul memiliki kriteria penilaian dari 4 skor penilaian, yaitu skor 4 (sangat baik), skor 3 (baik), skor 2 (kurang baik) dan skor 1 (sangat kuran baik). Adapun aspek yang dinilai oleh validator media meliputi aspek ukuran modul, aspek kulit modul, dan aspek desain modul. Sedangkan, penilaian validator materi terdiri dari aspek isi, bahasa, penyajian, dan belakar mandiri. Kesimpulan penilaian secara umum yaitu :

1. layak diuji cobakan di lapangan tanpa ada revisi,
2. layak diuji cobakan di lapangan dengan revisi, dan
3. tidak layak diuji cobakan di lapangan

Modul yang telah dikembangkan akan divalidasi oleh ahli media dan ahli materi terlebih dahulu setelah validasi materi dan media sudah di terima, langkah selanjutnya yaitu melakukan uji coba kelompok kecil (perorangan) serta uji coba kelompok sedang. Pada penelitian ini peneliti hanya melakukan uji coba kelompok sedang karena untuk mempersingkat waktu penyelesaian modul. Penelitian ini melibatkan para ahli validasi sebanyak 2 orang untuk menilai kelayakan modul dari segi materi dan media. Dari 2 validator tersebut dapat menganalisis modul yang telah disusun dengan memberikan saran dan kekurangan dari rancangan. Pada penelitian ini juga melakukan uji respon peserta didik sebanyak 15 orang dari SMP Duta Aswaja Kudus dan 1 guru yang mengampu mata pelajaran IPA. Dalam penelitian ini menggunakan beberapa Instrumen penelitian yaitu lembar validasi ahli, lembar angket respon peserta didik dan guru pengampu IPA. Berikut hasil uji kelayakan dan uji coba respon produk:

1. Validasi Ahli
 - a. Validasi Ahli Materi

Penyusunan modul ahli materi yang sesuai dalam bidang materi fisika yang merupakan dosen Fakultas Tarbiyah IAIN Kudus. Validasi dilakukan untuk mengetahui kelayakan materi pada modul.. Pernyataan angket validasi ahli materi berisi 13 pernyataan. Adapun aspek penilaian aspek isi, bahasa, penyajian, dan belajar mandiri. dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Berdasarkan Tabel 4.4, Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa aspek kelayakan isi memiliki 4 pernyataan yaitu kesesuaian materi dengan KI dan Kd mendapatkan 4 skor, materi pada modul mudah dimengerti siswa mendapatkan 4 skor, materi pada modul mendapatkan 4 skor, dan materi pada modul sesuai dengan kemampuan siswa tingkat SMP./Mts mendapatkan 3 skor jadi jumlah dari ke empat pernyataan tersebut 15 skor dari 16 skor sehingga diperoleh hasil validasi ahli materi pada aspek isi pembelajaran mendapat persentase 93% dengan kriteria sangat layak.

Selanjutnya aspek penyajian memiliki presentase paling rendah dibandingkan dengan aspek lainnya hal itu dikarenakan dalam penyajian latihan soal dalam modul mendapatkan hasil penilaian dengan skor 3 yang memiliki kualitas baik sedangkan jumlah keseluruhan dari nilai aspek penyajian adalah 10 skor sehingga aspek penyajian mendapatkan presentasi 83,3% dengan kriteria layak. Selanjutnya aspek bahasa materi mendapat persentase 100% dengan kriteria sangat layak, aspek kebahasaan memiliki presentase paling sempurna diantara aspek yang lainnya karena aspek kebahasaan memiliki 4 pernyataan yang mendapatkan 4 skor semua, dan belajar mandiri mendapat persentase 87,5% dengan kriteria layak. Sehingga hasil persentase total diperoleh 92,3% dengan kriteria “Sangat Layak”. Hasil validasi ahli materi juga dapat dilihat dalam bentuk diagram pada Gambar 4.9.. Berdasarkan hasil validasi dari ahli materi, media pembelajaran yang dikembangkan sangat layak untuk digunakan dengan beberapa saran perbaikan.

b. Validasi Ahli Media

Penilaian media modul ini divalidasi oleh ahli media yang merupakan dosen Fakultas Tarbiyah IAIN Kudus yang memiliki latar belakang dalam pengembangan media pembelajaran. Validasi dilakukan untuk mengetahui kelayakan media yang dikembangkan. Validasi dilakukan dengan menggunakan lembar validasi yang dibuat untuk mengukur kelayakan media yang dikembangkan. Pernyataan angket validasi ahli media berisi 13 pernyataan. Adapun aspek penilaian ahli media terdiri dari aspek ukuran modul yang sesuai ISO, aspek kulit modul, dan aspek desain. Hasil penilaian ahli media dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Berdasarkan Tabel 4.5, dapat dipaparkan hasil dari validasi ahli media dengan beberapa aspek yaitu aspek ukuran modul yang terdiri dari 2 pernyataan yaitu ukuran modul sesuai dengan standart ISO mendapatkan 4 skor dan kesesuaian ukuran margin dan kertas modul mendapatkan 3

skor jadi pada aspek ukuran modul mendapatkan jumlah skor 7 dari 10 skor sehingga memiliki presentase 87,5% dengan kriteria layak, aspek kulit modul memiliki hasil presentase paling rendah diantara aspek lainnya karena ilustrasi kulit modul menggambarkan materi ajar dan mmengungkapkan karakter objek mendapatkan 3 skor, tidak menggunakan kombinasi jenis huruf mendapatkan 3 skor, warna judul kontras ddengan warna latar belakang mendapatkan 4 skor, dan proporsi ukuran huruf judul, sub judul, dan teks pendukung modul lebih dominan dan professional dibandingkan ukuran modul dan nama pengarang mendapatkan 3 skor jadi jumlah seluruhnya adalah 13 skor dari 16 skor sehinningga memiliki presentase 81,25% dengan kriteria layak, aspek desain isi modul terdiri dari 5 pernyataan yaitu penggunaan variasi huruf tidak berlebihan mendapatkan 3 skor, kesesuaia gambar dengan materi mendapatkan 3 skor, spasi antar baris pada susunan teks normal mendapatkan 3 skor, spasi antar huruf normal mendapatkan 4 skor, dan kemenarikan penampilan modul mendapatkan 3 skor jadi jumlah skor seluruhnya adalah 17 skor dari 20 skor sehingga memiliki presentase 85% dengan kriteria layak. Jumlah dari hasil rata-rata presentase dari ketiga aspek yaitu 71,2% dengan kriteria ccukup layak sesudah dilakukan revisi. Hasil validasi ahli media juga dapat dilihat dalam bentuk diagram pada Gambar 4.10

Berdasarkan hasil validasi dari ahli media, media pembelajaran yang dikembangkan layak untuk digunakan dengan beberapa saran perbaikan.

c. Revisi Produk

Tahap revisi produk dilakukan setelah tahap validasi yang dilakukan sesuai dengan komentar dan saran oleh validator ahli media maupun ahli materi supaya produk dapat dikatakan layak dan dapat diuji cobakan ke lapangan. Berdasarkan komentar, saran dan masukan dari para ahli tersebut, peneliti telah melakukan peaian produk yang dapat

dilihat pada Tabel 4.6.

2. Respon Guru IPA

Respon guru IPA terhadap media pembelajaran berupa modul yang dikembangkan bertujuan untuk mengetahui respon dari sudut pandang pengajar IPA di SMP Duta Aswaja Kudus. Penilaian ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan media yang dikembangkan. Untuk mengetahui respon guru IPA dilakukan dengan menggunakan lembar validasi yang dibuat untuk mengukur kelayakan media yang dikembangkan. Pernyataan angket validasi ahli media berisi 15 pernyataan. Adapun aspek penilaian terdiri dari aspek isi, kebahasaan, penyajian, dan belajar mandiri. Hasil penilaian ahli media dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Berdasarkan Tabel 4.7, diperoleh hasil uji coba berupa respon guru IPA dengan hasil penilaian aspek isi mendapat persentase 87,5%, aspek bahasa mendapat persentase 93,75%, aspek penyajian mendapat persentase 83,3% dan aspek belajar mandiri mendapat 94%. Hasil persentase total diperoleh 90% dengan kriteria “Sangat Layak”. Hasil respon media pembelajaran oleh guru IPA juga dapat dilihat dalam bentuk diagram pada Gambar 4.11. Berdasarkan hasil respon guru IPA mendapat masukan atau saran bahwa bahwa modul sudah layak digunakan dalam pembelajaran.

3. Respon Peserta Didik

Tahap selanjutnya membahas mengenai hasil dari respon peserta didik setelah mengetahui hasil respon oleh guru IPA. Produk yang telah disusun berdasarkan hasil revisi oleh ahli media dan ahli materi kemudahan di uji cobakan kepada peserta didik kelas VIII SMP Duta Aswaja Kudus. Tujuan dari uji coba produk modul kepada peserta didik supaya mengetahui kelayakan modul yang dikembangkan dari subjek pengguna modul. Lembar respon peserta didik memiliki nilai penilaian angka satu sampai empat, dimana angka 1 (sangat tidak setuju), 2 (tidak setuju), 3 (setuju),

dan 4 (sangat setuju). Dalam melaksanakan uji coba di kelas VIII SMP Duta Aswaja Kudus peneliti melakukan pengenalan produk modul terlebih dahulu mulai dari sampul, isi hingga penutup. Selanjutnya, peneliti mengajak peserta didik mengerjakan proyek membuat layang-layang hingga terbang untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi layang-layang terbang menggunakan metode PJBL-STEM. Setelah melakukan proyek tersebut, peserta didik diberi lembar respon untuk mengetahui respon peserta didik dalam penggunaan modul. Kemudian, peneliti menjelaskan tahapan pengisian lembar respon. Jumlah butir pernyataan dalam angket respon peserta didik yaitu 15 butir. Berikut merupakan hasil uji coba produk dapat dilihat pada lampiran Tabel 4.8..

Berdasarkan Tabel 4.8, diperoleh hasil uji coba terhadap respon peserta didik dengan hasil penilaian rata-rata jumlah skor 49,9 sedangkan dalam hasil presentase rata-rata yaitu 83,1% dengan kategori layak. Hasil respon media pembelajaran oleh peserta didik juga dapat dilihat dalam bentuk diagram pada Gambar 4.12.

4. Pembahasan Produk Akhir

Pembahasan produk akhir setelah melalui tahap revisi, validasi dan uji respon peserta didik dan pendidik sehingga dapat menghasilkan produk yang layak untuk diimplementasikan dalam pembelajaran kelas VIII SMP Duta Aswaja Kudus. Pada penelitian ini mengembangkan media pembelajaran yaitu modul gerak benda berbasis PJBL-STEM pada permainan layang-layang. Ciri-ciri modul yang dikembangkan antara lain:

- a. Berbentuk buku yang sudah terstandart ISO
- b. Jumlah halaman modul adalah 15 halaman yang terdiri dari cover, pendahuluan, isi, dan penutup.
- c. Memuat sub materi, di antaranya:
 - 1) Pengertian layang-layang,
 - 2) Desain Layang-layang

- 3) Faktor gerak benda yang mempengaruhi terbang layang-layang
 - 4) Projek membuat layang-layang dengan berbagai desain
 - 5) Analisis projek dengan menjawab pertanyaan yang sudah disediakan
 - 6) Pembahasan
- d. Dikembangkan dengan menggunakan tahapan PPE (perencanaan, produksi, dan evaluasi) berbasis PJBL-STEM pada permainan layang-layang.

Berdasarkan hasil uji kelayakan produk oleh ahli media, ahli materi, respon guru IPA, dan hasil uji coba respon peserta didik dapat diketahui bahwa produk modul gerak benda berbasis PJBL-STEM pada permainan layang-layang dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran dan telah memenuhi unsur kelayakan ataupun kriteria media yang baik. Uji kelayakan dilakukan oleh dua ahli yaitu ahli materi dan ahli media yang berkompeten dalam bidangnya. Berdasarkan hasil validasi, media yang dikembangkan dinyatakan sangat layak untuk diterapkan dalam pembelajaran dengan persentase kelayakan sebesar 92,3% dari ahli materi dengan kriteria “sangat layak”, dan hasil validasi dari ahli media memperoleh persentase kelayakan sebesar 82,7% dengan kriteria “layak”. Selanjutnya, uji coba terhadap pengembangan produk diperoleh persentase 88,3% dari hasil angket respon guru IPA, dan 83,1% diperoleh dari hasil angket respon peserta didik sehingga media termasuk dalam kategori layak. Dengan demikian, berdasarkan hasil uji validasi, respon guru IPA dan respon peserta didik, modul gerak benda yang dikembangkan berbasis PJBL-STEM sebagai media dapat dinyatakan sangat layak digunakan dalam pembelajaran IPA. Adapun kelebihan dan kekurangan dari pengembangan modul gerak benda berbasis PJBL-STEM sebagai media pembelajaran yaitu sebagai berikut :

1. Kelebihan dalam penggunaan modul ini di antaranya

yaitu:

- a. Modul disusun dengan tampilan yang menarik untuk dipelajari karena pemilihan warna desain yang sesuai, dilengkapi dengan gambar yang sesuai dengan materi gerak benda pada layang-layang.
 - b. Dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah terkait fenomena alam karena modul terdapat unsur PjBL-STEM
 - c. Modul dikaitkan pada permainan layang-layang yang dapat menambah minat dalam pembelajaran IPA
 - d. Dapat meningkatkan daya kolaborasi antar peserta didik karena kegiatan pembelajaran menyusun projek
 - e. Memberikan pengalaman kepada peserta didik dalam pembelajaran dan praktik mengorganisasi proyek membuat layang-layang untuk berkembang sesuai dengan dunia nyata.
2. Modul yang dikembangkan memiliki kelemahan sebagai berikut.
- a. Pembelajaran menggunakan modul yang berbasis proyek memerlukan banyak waktu yang harus disediakan untuk menyelesaikan permasalahan yang kompleks
 - b. Banyaknya peralatan yang harus disediakan.
 - c. Modul terbatas pada materi gerak benda yang dikaitkan pada permainan layang-layang untuk tingkat SMP/MTs kelas VIII
 - d. Pengembangan modul ini hanya di ujikan pada ahli media , ahli materi, guru IPA dan peserta didik kelas VIII SMP Duta Aswaja
3. Mengatasi Kelemahan *dalam penggunaan modul*
Berbagai kelemahan dalam pembelajaran berbasis proyek, dapat diatasi dengan beberapa langkah berikut.

- a. Memfasilitasi peserta didik dalam menghadapi masalah dan membatasi waktu peserta didik dalam menyelesaikan proyek.
- b. Meminimalisir biaya dengan cara membentuk kelompok atau menggunakan peralatan sederhana yang terdapat di lingkungan sekitar.
- c. Diperlukan adanya pengembangan bahan ajar modul lanjutan bab yang berbeda pada pembelajaran IPA

