

BAB III

METODE PENELITIAN

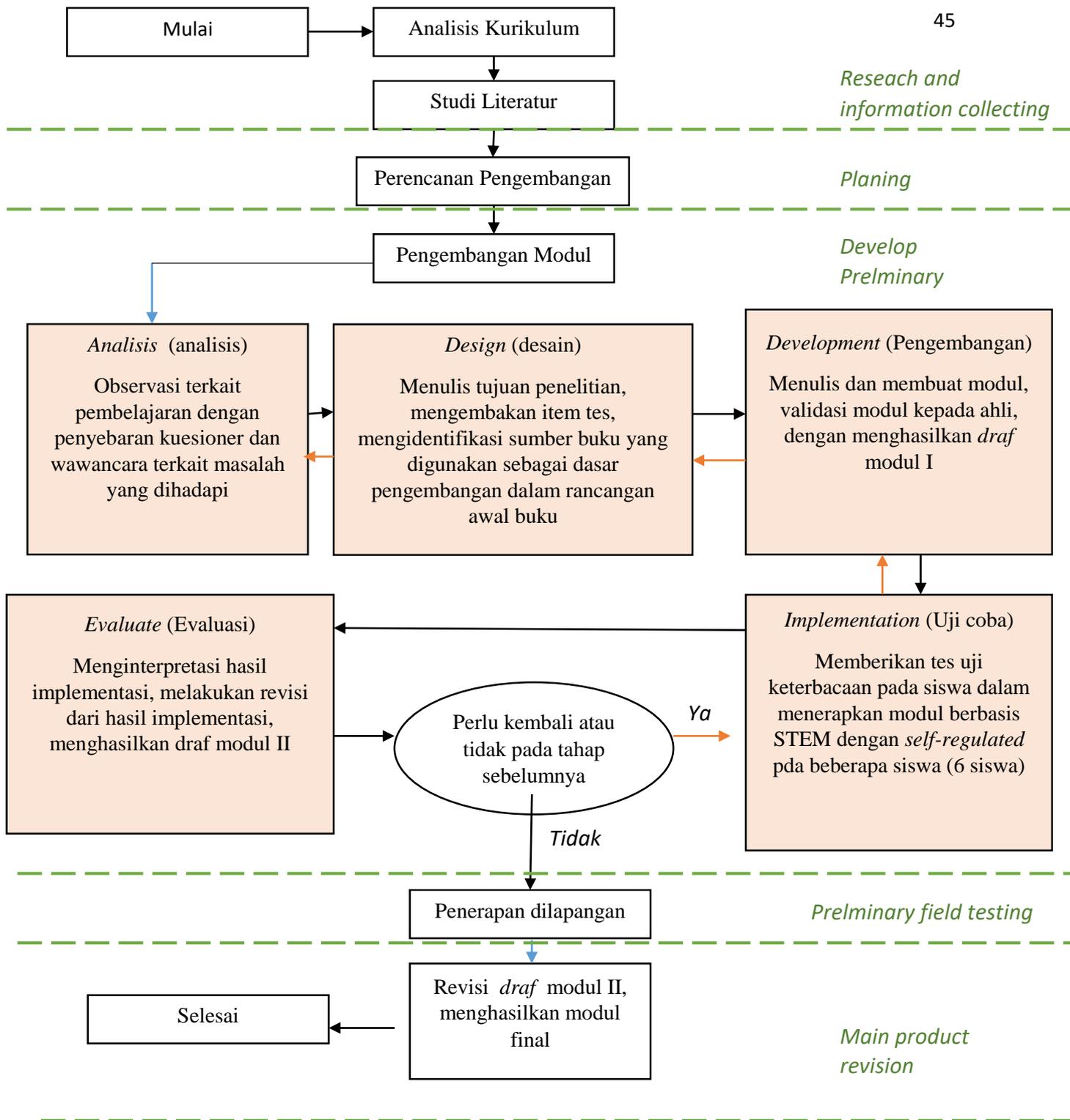
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilakukan di salah satu SMA Negeri di Ciamis pada materi Momentum dan Impuls kelas X tahun ajaran 2020/2021. Waktu penelitian pada bulan Mei 2021

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah *research and development* (R & D). Menurut Brog & Gall (dalam Syatriana, dkk., 2013) mengungkapkan jika R&D dapat digunakan untuk mengembangkan produk baru yang bermanfaat dalam dunia pendidikan yang terdiri dari 10 langkah umum namun menyesuaikan dengan kebutuhan penelitian dibatasi pada 5 langkah dari tahap R & D yang terdiri dari *Research and information collecting* (mencari dan mengumpulkan informasi), *planning* (perencanaan), *develop preliminary form of product* (pengembangan produk), *preliminary field testing* (pengujian produk dalam kelas pada sampel yang dibatasi), dan *main product revision* (revisi produk). Pengembangan buku ajar berbasis STEM dengan *self-regulated learning* dirasa cocok karena mempertimbangkan kebutuhan dan situasi pendidikan dalam pengembangan modul.

Pengembangan modul yang disusun dalam penelitian ini mengacu pada model ADDIE yang dikembangkan oleh Dick & Carry (dalam Syatriana, dkk., 2013). Model ini juga memperlihatkan tahapan-tahapan dasar yang penting untuk dilalui dalam mengembangkan produk yang berkaitan dengan pendidikan (Hanum, 2005) dan merupakan model yang paling umum digunakan pada pengembangan buku ajar (Ampa, 2013). Kedua hal tersebut menjadi latar belakang pemilihan model ADDIE. Model ini terdiri dari *analyze* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (uji coba), *evaluate* (evaluasi). Berikut ini merupakan gambaran singkat mengenai alur penelitian seperti ditunjukkan dalam gambar 3.1.



Gambar 3.1 Skema penelitian dan pengembangan menggunakan *R and D* dan model Pengembangan buku ADDIE

Prosedur penelitian dan pengembangan pada setiap langkah akan dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Tahap pencarian dan pengumpulan informasi (*research and information collecting*)
Tahap ini merupakan tahapan awal penelitian dan pengembangan yang dilakukan peneliti untuk menentukan potensi masalah dan mengumpulkan data-data yang relevan dengan penelitian. Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan sebagai berikut:
 - a) Studi literatur yang digunakan untuk menemukan masalah yang berkaitan dengan kebutuhan siswa untuk memahami konsep fisika sekaligus mendukung pembelajaran abad 21 dan teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan dikaji.
 - b) Analisis kurikulum untuk mengetahui kompetensi dasar dan kompetensi inti yang hendak dicapai pada buku ajar yang akan dikembangkan.
- 2) Tahap perencanaan (*planning*)
Pada tahap ini dilakukan kegiatan perancangan penelitian dari hasil tahap sebelumnya sebagai berikut:
 - a) Menentukan materi fisika pada modul yang hendak dikembangkan.
 - b) Menentukan teknik pengembangan modul yang hendak digunakan.
 - c) Menentukan batas waktu maksimal dalam menyelesaikan modul.
- 3) Tahap pengembangan (*develop preliminary*)
Pada tahap ini dilakukan proses pengembangan modul menggunakan model ADDIE yang terdiri dari *analyze* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (uji coba), dan evaluasi.
- 4) Tahap uji lapangan (*preliminary field testing*)
Pada tahap ini dilakukan penerapan buku ajar di kelas. Penerapan modul di kelas mempertimbangkan hasil dari tahap implementasi dan evaluasi pada model ADDIE.
- 5) Tahap *main product revision*
Pada tahap ini dilakukan proses analisis data hasil penelitian. Setelah proses analisis data, peneliti melakukan perbaikan buku ajar terakhir dengan mempertimbangkan keseluruhan saran dan temuan yang ditemui dilapangan.

3.3 Populasi dan Subjek Penelitian

Populasi penelitian adalah siswa kelas X disalah satu sekolah SMA di Kabupaten Ciamis, Penelitian memerlukan satu kelas pengambilan subjek penelitian secara acak dari

populasi yang ada karena subjek secara alami telah terbentuk dalam satu kelompok untuk diberikan perlakuan. Perlakuan proses pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis STEM dengan *self regulated Learning*. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *sample randaom sampling* yaitu teknik pengambilan sampel dimana tiap unsur yang membentuk populasi diberi kesempatan yang sama untuk terpilih menjadi sampel.

3.4 Instrumen Penelitian

Pengambilan data pada penelitian ini perlu adanya instrumen penelitian untuk mendukung tercapainya tujuan penelitian. Berikut penjelasan instrumen pada penelitian adalah sebagai berikut:

3.4.1 Rubrik Keterampilan Komunikasi

Teknik pengumpulan data yang dilakukan untuk mengukur keterampilan komunikasi dengan menggunakan instrumen tes dan non tes berupa rubrik penilaian bagai berikut:

a. Rubrik Penilaian Komunikasi Tertulis (Laporan)

Pada penelitian untuk mengukur keterampilan komunikasi tertulis peserta didik dilakukan dengan non tes yang dilakukan melalui penilaian laporan dari proyek yang telah dibuat dalam hal ini yaitu membuat roket. Penilaian yang diambil dalam pembuatan laporan yaitu sesuai pada rubrik penilaian yang mengacu pada beberapa aspek penilaian, yaitu: 1) *Organization*, 2) *Delivery*, 3) *Conclusion*, 4) *Analysis*, 5) *Result*, 6) *Format*, dan 7) *Style*. Hasil pengolahan dari nilai laporan siswa kemudian akan dikategorikan sesuai kategori yaitu; 1) Memenuhi standar untuk siswa dengan skor 3; 2) Sesuai standar untuk siswa dengan skor 2; dan 3) Tidak memenuhi standar untuk siswa dengan skor 1. Berikut gambar 3.1 contoh rubrik yang digunakan dalam penilaian laporan. Untuk setiap skor dengan kategori tertentu sudah memiliki kualifikasi penilaian yang ditunjukkan secara rinci, sebagai contoh dapat dilihat di gambar 3.2.

Rubrik Keterampilan Komunikasi Tertulis (Laporan)

Domain	Aspek	Rubrik		
		3: Memenuhi Standar	2: Sesuai Standar	1: Tidak Memenuhi Standar
Pengetahuan	Organization	Laporan siswa terdiri dari 8 bagian yaitu tujuan, latar belakang masalah, penemuan ide, proses pembuatan, uji coba, analisis, hasil, dan kesimpulan. Laporan tersusun dengan baik dan terorganisir.	Laporan siswa terdiri dari 8 bagian yaitu tujuan, latar belakang masalah, penemuan ide, proses pembuatan, uji coba, analisis, hasil, dan kesimpulan. Laporan siswa tidak terorganisir dengan baik.	Laporan siswa tersusun kurang dari 8 bagian dan laporan siswa tidak terorganisir dengan baik.
	Delivery	Penulis dapat menuliskan idenya dengan jelas dan ditulis secara eksplisit tidak terdapat kesalahan tata bahasa, serta menuliskan seluruh istilah dengan benar terkait konsep fisika yang digunakan.	Penulis kurang dapat menuliskan idenya dengan jelas dan terdapat beberapa hal yang ambigu. Terdapat kesalahan dalam penyusunan kalimat dan penulisan istilah terkait konsep fisika yang digunakan.	Penulis tidak dapat menuliskan idenya dengan jelas dan terdapat banyak hal yang tidak dapat dipahami. Terdapat kesalahan serius dalam penyusunan kalimat penyampaian terkait konsep fisika yang digunakan.
	Conclusion	Siswa mampu menyimpulkan apakah produk yang mereka buat sudah dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan efektif dilengkapi dengan penjelasan dari mulai proses penemuan, solusi, pembuatan, uji coba, analisis, dan hasil akhir yang sebaiknya digunakan dengan singkat dan tepat sesuai dengan konsep fisika yang digunakan.	Siswa mampu menyimpulkan apakah produk yang mereka buat sudah dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan efektif atau tidak namun tidak dapat menjelaskan proses dan alasannya dengan tepat sesuai dengan konsep fisika yang digunakan.	Siswa tidak mencantumkan kesimpulan dari hasil akhir produk yang dibuat sesuai dengan konsep fisika yang digunakan.

Gambar 3.2 Contoh rubrik penilaian keterampilan komunikasi tertulis (laporan)

b. Rubrik penilaian Keterampilan Komunikasi Tertulis (Soal Uraian)

Pada penelitian untuk mengukur keterampilan komunikasi tertulis pada peserta didik melalui tes dengan menggunakan soal dalam bentuk uraian berjumlah 5 soal. Instrumen untuk mengukur keterampilan komunikasi tertulis ini berbentuk tes uraian dengan pertanyaan mengacu pada indikator keterampilan komunikasi dalam pembelajaran. Tes uraian yang mengacu pada rubrik penilaian yang akan digunakan untuk menilainya soal uraian yang diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran. Rubrik penilaian mengacu pada beberapa aspek penilaian, yaitu: 1) *Depth of Understanding of Physical Principles*; 2) *Integration of Various Branches*; 3) *Mechanics of writing*; dan 4) *Clarity of Explanation*. Hasil analisis jawaban siswa membagi ke dalam 3 kategori yaitu :1) Memenuhi Standar untuk siswa mendapatkan skor 3; 2) Sesuai standar untuk siswa mendapatkan skor 2; dan 3) Tidak memenuhi standar untuk siswa mendapatkan skor 1. Berikut pada gambar 3.3 merupakan contoh rubrik penilaian soal uraian yang diberikan.

Rubrik Keterampilan Komunikasi Tertulis (Soal Uraian)

Para ahli dibidang otomotif dan teknologi melakukan perubahan demi menghasilkan produk berupa kendaraan yang aman bagi pengendara, terutama jika terjadi benturan. Salah satu kemajuan teknologi tersebut adalah dengan dirancangnya kendaraan roda empat dengan bagian depan dan belakang yang mudah penyok (*crumple zone*) jika mengalami benturan. Hal ini sangat bertolak belakang dengan mobil-mobil generasi pertama yang dibuat sekuat mungkin dan tidak mudah penyok jika mengalami benturan. Menurut anda apakah ide dari temuan tersebut akan menambah keamanan dalam berkendara saat benturan. Jelaskan pemahamanmu berdasarkan teori yang relevan!

Domain	Aspek	Rubrik		
		3: Memenuhi Standar	2: Sesuai Standar	1: Tidak Memenuhi Standar
Pengetahuan	<i>Depth of Understanding of Physical Principle</i>	Menunjukkan pemahaman yang menyeluruh mengenai konsep momentum dan impuls dari berbagai sumber serta memberikan informasi diluar pengetahuan dalam buku/guru seperti menyampaikan alasan logis bahwa seseorang yang berkendara dalam jalan menurun akan mengalami rasa cape lebih kecil dibandingkan dengan berjalan di tanjakan	Secara tepat dapat memahami konsep momentum dan impuls yang diketahui secara umum namun tidak lebih dari itu.	Terdapat kesalahan isi dan miskonsepsi mengenai konsep momentum dan impuls
	<i>Clarity of Explanation</i> Mampu memberikan lebih dari 1 ide dan merupakan ide yang baru atau berbeda	Penjelasan jelas dan kreatif dan memungkinkan pembaca untuk dapat memiliki pemahaman yang baik ketika membaca pertama kali. Serta dapat memberikan alasan lain yang sesuai	Terdapat penjelasan dasar dari setiap konsep tapi ragu – ragu dalam beberapa bagian	Tidak dapat mengerti konsep yang dijelaskannya

Gambar 3.3 Contoh Rubrik Penilaian Komunikasi Tertulis Melalui Soal Uraian

c. Rubrik Penilaian Presentasi

Pada penelitian untuk mengukur keterampilan komunikasi lisan siswa dengan non tes menggunakan video presentasi siswa. Instrumen untuk mengukur keterampilan komunikasi lisan ini mengacu pada rubrik penilaian yang akan digunakan untuk menilaia presentasi siswa yang dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung. Rubrik penilaian mengacu pada beberapa aspek penilaian, yaitu; 1) *Organization*, 2) *Eye contact*, 3) *Delivery*, 4) *Conclusion*, 5) *Responsiveness*, dan 6) *Multimedia Support*.. Hasil dari presentasi siswa tersebut kemudian akan dianalisis secara keseluruhan dan akan membagi siswa tersebut dalam 3 kategori yaitu; 1) Memenuhi standar untuk skor siswa 3; 2) Sesuai standar untuk skor siswa 2; dan 3) Tidak memenuhi standar untuk skor siswa skor 1. Berikut gambar 3.4 rubrik penilaian keterampilan komunikasi lisan (presentasi).

Rubrik Keterampilan Komunikasi Lisan

Domain	Aspek	Rubrik		
		3 :Memenuhi Standar	2 : Sesuai Standar	1: Tidak Memenuhi Standar
Pengetahuan	Organization	Penampil menyampaikan hasil secara terorganisir/berurutan serta menyertakan penjelasan secara terperinci termasuk kaitannya dengan konsep fisika dengan benar	Penampil menyampaikan hasil secara terorganisir/berurutan namun tidak mampu mengaitkan dengan konsep fisikanya	Penampil tidak menyampaikan hasil secara terorganisir/berurutan (presentasi disampaikan secara acak).
	Delivery	Penampil berbicara dengan jelas dan cukup keras untuk didengar seluruh audiens, tidak terdapat kesalahan tata bahasa serta menjelaskan seluruh istilah yang berkaitan dengan konsep fisikanya secara benar.	Penampil terkadang terbata – bata dalam penyampaian dan kurang keras untuk di dengar audiens yang berada di belakang ruangan namun masih dapat menjelaskan seluruh istilah yang berkaitan dengan konsep fisikanya dengan benar.	Penampil berbicara cukup jelas, namun terdapat kesalahan dalam penjelasan istilah terkait konsep fisika, dan membuat kesalahan serius dalam penyusunan kalimat penyampaian
	Conclusion	Menyampaikan kesimpulan dan rekomendasi dengan lengkap berdasarkan informasi dan analisis yang didapatkan sesuai dengan konsep fisikanya secara benar.	Menyampaikan kesimpulan dan/atau rekomendasi yang cukup untuk menunjang informasi atau analisis yang disampaikan namun terdapat kekeliruan dalam proses pengaitannya dengan konsep fisika yang digunakan	Menyampaikan kesimpulan yang disampaikan salah atau tidak sesuai dengan konsep fisika yang digunakan
Sikap	Eye Contact	Penampil jarang melihat catatan, serta mengatur kontak mata dengan audiens sepanjang presentasi.	Penampil secara keseluruhan mampu mengatur kontak mata dengan audiens namun sesekali melihat catatan.	Penampil membaca hampir keseluruhan catatan dan jarang atau tidak pernah melakukan kontak mata dengan audiens

Gambar 3.4. Contoh Rubrik Penilaian Keterampilan Komunikasi Lisan (Presentasi)

3.4.2 Lembar validasi modul

Pada penelitian ini untuk uji kelayakan dari pengembangan modul fisika berbasis STEM dengan *Self Regulated Learning*. Modul yang telah dibuat drafnya kemudian akan diujikan pada validator ahli dengan menggunakan lembar validasi yang sudah dirancang sebelumnya dengan menganalisis beberapa aspek pada instrumen yaitu: 1) Kesesuaian materi dengan STEM (*science, technology, engineering mathematics*); 2) Kesesuaian modul dengan SLR (*self - regulated learning*); dan 3) kelayakan bahan ajar yang meliputi (a) dimensi sikap, dimensi pengetahuan dan akurasi materi (b) penyajian modul dan (c) bahasa. Setiap komponen memiliki sub komponen lainnya yang telah dijabarkan dengan format yang telah dibuat sebelumnya. Berikut contoh rubrik venilaian oleh validator pada gambar 3.5.

Sub komponen	Butir	Tingkat Kesesuaian				Saran
		TS	KS	S	SS	
Struktur STEM	Kesesuaian dengan model STEM ' <i>Separate Science Disciplines That Incorporate Other Disciplines</i> '					
	Deskripsi: Pada model ini <i>science</i> sebagai bagian utama sementara <i>Technology, Engineering</i> dan <i>Mathematic</i> merupakan bagian untuk mengisi <i>science</i> . Pada model ini dianalogikan <i>science</i> sebagai "rumah" sedangkan <i>technology, engineering, dan mathematic</i> merupakan ruangan-ruangan dalam rumah.					
Definisi ilmu <i>science, technology, engineering, mathematic</i>	<i>Science</i>					
	Deskripsi: 1) ilmu pengetahuan pada umumnya; 2) pengetahuan sistematis tentang alam dan dunia fisik, termasuk di dalamnya botani, fisika, kimia, geologi, zoologi, dan sebagainya; ilmu pengetahuan alam; 3) pengetahuan sistematis yang diperoleh dari sesuatu observasi, penelitian, dan uji coba yang mengarah pada penentuan sifat dasar atau prinsip sesuatu yang sedang diselidiki, dipelajari, dan sebagainya.					
	<i>Mathematics</i>					

Gambar 3.5 Contoh Rubrik Kelayakan Modul Oleh Validator

Setelah proses validasi yang dilakukan oleh validator ahli dengan rubrik yang ditunjukkan gambar 3.5, kemudian dilakukan uji keterbacaan yang akan dilakukan oleh siswa untuk mengetahui tingkat keterbacaannya modul sebelum disebarluaskan. Berikut merupakan contoh lembar uji keterbacaan yang dilakukan kepada siswa dalam gambar 3.6.

NO	ISI MODUL
1	Halaman ii: petunjuk penggunaan modul
	apakah kamu dapat memahami teks bacaan pada halaman ii dengan mudah? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Ya Tidak Jika "tidak", bagian mana yang tidak kamu pahami?
	Tuliskan ide pokok halaman ii
2	Halaman iv: peta konsep
	apakah kamu dapat memahami teks bacaan pada halaman iv dengan mudah? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Ya Tidak Jika "tidak", bagian mana yang tidak kamu pahami?
	Tuliskan ide pokok halaman iv

Gambar 3.6 Contoh Lembar Uji Keterbacaan

3.4.3 Lembar Persepsi Siswa terhadap Modul

Lembar instrumen yang digunakan untuk memperoleh tanggapan siswa terhadap modul yang digunakan dengan aspek penilaian yaitu; 1) Senang belajar; 2) Kemudahan memahami materi; 3) Termotivasi untuk belajar; 4) termotivasi untuk mengerjakan soal/tugas; 5) Percaya diri dan berani mengeluarkan pendapat; 6) Kemandirian belajar; dan 7) Saling menghargai. Hasil pengolahan nilai dari persepsi siswa kemudian akan dikategorikan ke dalam beberapa kategori, yaitu; 1) Sangat setuju dengan skor 4; 2) Setuju dengan skor 3; 3) Tidak setuju dengan skor 2; dan 4) Sangat tidak setuju dengan skor 1. Berikut pada gambar 3.7 merupakan contoh rubrik penilaain persepsi siswa terhadap modul yang diberikan

Instrumem Persepsi Siswa terhadap Modul Berbasis STEM dengan *Self Regulated Learning*

Aspek	Pernyataan	SS	S	TS	STS
Senang belajar	Pembelajaran fisika materi momentum dan impuls dengan modul STEM-SLR sangat menarik dan tidak membosankan				
	Dengan modul STEM-SLR yang diberikan saya merasa mudah mempelajari pelajaran fisika				
	Saya bosan mengikuti pelajaran fisika dengan modul yang diberikan				
Mudah memahami materi pelajaran	Dengan modul STEM-SLR yang diberikan oleh guru, saya lebih mudah mengerti materi pelajaran fisika				
	Prinsip dan konsep momentum dan impuls dapat saya pahami dengan mudah dengan modul STEM-SLR yang diberikan				
	Modul STEM-SLR yang digunakan dalam proses pembelajaran tidak membantu saya dalam memahami pelajaran fisika				

Gambar 3.7 Contoh Rubrik Penilaian Persepsi Siswa Terhadap Modul STEM dengan SLR

3.4.4 Angket Kemandirian Belajar Siswa

Lembar instrumen yang digunakan untuk memperoleh kemandirian belajar siswa siswa terhadap modul yang digunakan dengan dimensi penilaian yaitu; 1) dimensi tingkat; 2) dimensi generalisasi; dan 3) dimensi kekuatan. Hasil pengolahan nilai dari persepsi siswa kemudian akan dikategorikan ke dalam beberapa kategori, yaitu; 1) Sangat setuju dengan skor 4; 2) Setuju dengan skor 3; 3) Tidak setuju dengan skor 2; dan 4) Sangat tidak setuju dengan skor 1. Berikut pada gambar 3.7 merupakan contoh rubrik penilaain persepsi siswa terhadap modul yang diberikan

Angket Kemandirian Belajar menggunakan Indikator *Self Efficacy*

Indikator	Pernyataan	SS	S	TS	STS
Dimensi tingkat (level)	Saya merasa menggunakan buku-tugas dalam materi momentum dan impuls dengan baik, dengan bantuan modul STEM				
	Ketika guru bertanya, saya akan langsung menjawab tanpa bertanya dulu kepada teman				
	Ketika mengalami hambatan dalam belajar saya akan mempelajari kembali materi momentum dan impuls dengan seksama melalui modul STEM				
	Ketika dalam pembelajaran momentum dan impuls di kelas sedang berlangsung, saya malu bertanya kepada guru tentang materi tersebut				
	Saya yakin bahwa tugas yang saya kerjakan sudah maksimal				
	Saya kurang bisa memahami pelajaran fisika, sehingga saya memerlukan bantuan guru				
	Saya berani bertanya jika disuruh oleh guru				
	Saya akan bertanya kepada teman jika guru bertanya kepada saya				
	Saya selalu memerlukan bantuan guru dalam menyelesaikan tugas				
	Saya berani bertanya kepada teman tentang soal momentum dan impuls				
Dimensi generalisasi	Saya yakin akan mendapat nilai yang baik dalam materi momentum dan impuls				
	Saya bangga dengan kemampuan fisika khususnya pada materi momentum dan impuls saya				
	Saya mampu mengatasi semua tugas dengan rasa percaya diri karena dikerjakan dengan sungguh-sungguh				

Gambar 3.7 Contoh Rubrik Penilaian Kemandirian Belajar Terhadap Modul STEM dengan SLR

3.5 Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mengolah data dari hasil pengambilan data menjadi data yang mampu memberikan gambaran hasil validasi, keterampilan komunikasi, kemandirian belajar, dan persepsi siswa terhadap modul.

3.5.1 Analisis Karakteristik Modul berbasis STEM dengan SRL

Untuk mengetahui karakteristik modul berbasis STEM dengan SRL yaitu dengan menggunakan tanggapan atau persepsi siswa terhadap modul yang diimplementasikan. Persepsi siswa dilakukan dengan kuesioner menggunakan skala likert yang diukur dengan menjabarkan indikator yang dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan (Sugiyono, 2017). Persepsi siswa untuk setiap indikator mengenai modul yang digunakan sebagai instrumen penelitian menggunakan penskoran untuk setiap jawaban siswa. Adapun bentuk skala dalam penelitian ini berupa pernyataan ini terdiri dari empat alternative bentuk jawaban yang harus dipilih oleh responden dengan kriteria sebagai berikut:

SS : Sangat setuju (bobot 4)

S : Setuju (Bobot 3)

TS : Tidak Setuju (bobot 2)

STS: Sangat tidak setuju (bobot 1)

Tingkat persetujuan setiap item dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$JawabanSiswa = \frac{\text{jumlah skor siswa}}{\text{jumlah skor maksimal siswa}} \times 100$$

Sucie Nuryani, 2021

PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS STEM DENGAN SELF REGULATED LEARNING UNTUK MELATIH KETERAMPILAN KOMUNIKASI DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Berikut kriteria untuk menginterpretasi persepsi siswa mengenai modul yang digunakan dan tangka kemandirian belajar siswa dengan menggunakan kriteria data kuantitatif menjadi kualitatif berdasarkan Ali (1993) sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kriteria interpretasi persepsi siswa

Nilai (x)	Kriteria
$77,77 < x \leq 100$	Tinggi
$55,54 < x \leq 77,77$	Sedang
$33,31 < x \leq 55,54$	Rendah
$x < 33,31$	Rendah Sekali

3.5.2 Analisis Keterampilan Komunikasi Tertulis (Soal Uraian dan Laporan) dan Keterampilan Komunikasi Lisan (Presentasi)

1. Keterampilan Komunikasi Tertulis (Soal Uraian)

Untuk mengetahui keterampilan komunikasi untuk soal uraian dilakukan dengan menggunakan tes tertulis yang dilakukan dengan perhitungan gain yang dinormalisasi. Menghitung skor gain yang dinormalisasikan (*N-Gain*) dari hasil *pre-test* dan *post-test* untuk menunjukkan peningkatan komunikasi tertulis yang dikembangkan oleh Hake (dalam Metlzer, 2002), sebahai berikut:

$$\text{indeks gain}(g) = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Hasil perhitungan *N-Gain* kemudian mengintrepetasikan skor rata-rata gain yang dinormalisasi dengan menggunakan tabel 3.2 di bawah ini:

Tabel 3.2 Interpretasi nilai *N-Gain*

Tingkat N Gain	Klasifikasi
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 < \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle \leq 0,3$	Rendah

(Meltzer, 2002)

2. Keterampilan komunikasi tertulis (laporan) dan komunikasi lisan (presentasi)

Untuk mengetahui keterampilan komunikasi tertulis dilakukan dengan penugasan membuat laporan menggunakan aspek yang dikemukakan oleh Haryanti dan Suwarma (2018) yang ditentukan dengan aspek penilaian: yaitu (*I*)

Organization, (2) *Delivery*, (3) *Conclusion*, (4) *Analysis*, (5) *Result*, (6) *Format*, dan (8) *Style*. Sedangkan untuk keterampilan komunikasi lisan dilakukan dengan menggunakan hasil presentasi siswa dalam bentuk video presentasi dengan menghitung nilai maksimum dan minimum untuk setiap aspek penilaian yang diadopsi dari *Universiti of Baltimore*: yaitu (1) *Organization*, (2) *Eye contact*, (3) *Delivery*, (4) *Conclusion*, (5) *Responsiveness*, dan (6) *Multimedia Support*. Setiap aspek memiliki skor dengan skor maksimum 3 dan skor minimum 1. Hasil rata-rata yang diperoleh merupakan rata-rata penilaian tiap aspek dan bukan tiap siswa karena data yang diperoleh merupakan data ordinal. Hasil rata-rata diperoleh dengan menggunakan persamaan:

$$\frac{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_n}{\text{jumlah keseluruhan siswa}}$$

Dengan n_n = skor siswa 1, 2, 3, ... dst.

Selanjutnya penilaian dilakukan dengan memperoleh nilai rata-rata siswa melalui perhitungan dibawah ini:

$$\text{Skor akhir siswa } (x) = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Selanjutnya keterampilan komunikasi siswa dari data kuantitatif menjadi kualitatif berdasarkan Ali (1993) sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kriteria Penskoran

Nilai (x)	Kriteria
$77,77 < x \leq 100$	Tinggi
$55,54 < x \leq 77,77$	Sedang
$33,31 < x \leq 55,54$	Rendah
$x < 33,31$	Rendah Sekali

3.5.3 Analisis Kemandirian Belajar Siswa

Untuk mengetahui tingkat kemandirian belajar dengan kuesioner menggunakan skala *likert*. Dengan skala likert pada kemandirian belajar siswa akan diukur dengan menjabarkan indikator dari *self efficacy* dan indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan

(Sugiyono, 2017). Adapun bentuk skala dalam penelitian ini berupa pernyataan ini terdiri dari empat alternative bentuk jawaban yang harus dipilih oleh responden dengan jawaban yang akan diberi skor dengan kriteria sebagai berikut:

SS : Sangat setuju (bobot 4)

S : Setuju (Bobot 3)

TS : Tidak Setuju (bobot 2)

STS : Sangat tidak setuju (bobot 1)

Tingkat persetujuan setiap item dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$JawabanSiswa = \frac{jumlah\ skor\ siswa}{jumlah\ skor\ maksimal\ siswa} \times 100$$

Berikut kriteria untuk menginterpretasi persepsi siswa mengenai modul yang digunakan dan tangka kemandirian belajar siswa dengan menggunakan kriteria data kuantitatif menjadi kualitatif berdasarkan Ali (1993) sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kriteria interpretasi Kemandirian siswa

Nilai (x)	Kriteria
$77,77 < x \leq 100$	Tinggi
$55,54 < x \leq 77,77$	Sedang
$33,31 < x \leq 55,54$	Rendah
$x < 33,31$	Rendah Sekali

3.5.4 Analisa Data Validasi Modul

1. Validasi Oleh Ahli

Teknik analisis dari hasil validasi ahli yaitu menggunakan teknik validasi aiken. dengan memberikan pilihan jawaban dari instrumen yang telah dibuat dengan memberikan skor tertentu. Validitas Aiken menurut Kausalya, Venkath & Suresh (dalam Alfika, 2019) yaitu menggunakan nilai koefisien isi dari hasil penilaian oleh validator sebanyak n validator terhadap item yang mewakili aspek yang diukur. Teknik analisis validasi pada penelitian ini digunakan untuk menganalisis beberapa instrumen yaitu Kesesuaian materi dengan STEM (*science, technology, engineering mathematics*); 2) Kesesuaian modul dengan SLR (*self - regulated*

learning); dan 3) kelayakan bahan ajar. Rumus yang diajukan oleh Aiken sebagai berikut :

$$V = \frac{\sum s}{|n(c-1)|}, \quad \text{dengan } s = r - l_0$$

Keterangan:

- V : nilai validasi Aiken
 r : angka yang diberikan oleh validator
 l_0 : angka penilaian validitas terendah
 c : angka penilaian validitas tertinggi
 n : jumlah panelis

Hasil perhitungan validasi kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi yang dikemukakan oleh Akbar (dalam Alfika, 2019) sebagai berikut:

Tabel 3.5 Kriteria Hasil Validasi

Hasil Validasi	Kriteria
$0,8 >$	Sangat Tinggi
$0,6 > X \leq 0,8$	Tinggi
$0,4 > X \leq 0,6$	Cukup Tinggi
$0,2 > X \leq 0,4$	Rendah
$0,2$	Sangat Rendah

2. Analisis Uji keterbacaan Modul

Untuk mengetahui uji keterbacaan siswa dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 6 siswa dengan membaginya dalam dua sesi pengambilan yaitu secara online atau modul dalam bentuk Modul digital dan secara offline atau modul cetak dengan tujuan untuk mengetahui keterbacaan buku sebelum nantinya akan diujikan. Setiap halaman pada modul akan di cek keterbacaan dengan format instrument yang disiapkan kemudian diisi dengan cara menceklis (v). siswa yang paham akan diberi poin 1 sedangkan siswa yang tidak paham diberi poin 0 yang kemudian akan dianalisis dengan menggunakan nilai persentase, sebagai berikut:

$$uji\ keterbacaan = \frac{skor\ yang\ diperoleh\ siswa}{skor\ maksimum} \times 100$$

Yang kemudian hasilnya akan diinterpretasikan ke dalam kriteria penskoran oleh Ali (1993) sebagai berikut:

Tabel 3.6 Kriteria Uji keterbacaan Modul

Nilai (x)	Kriteria
$77,77 < x \leq 100$	Tinggi
$55,54 < x \leq 77,77$	Sedang
$33,31 < x \leq 55,54$	Rendah
$x < 33,31$	Rendah Sekali

Selanjutnya penilaian yang dilakukan yaitu dengan menggunakan Q-Cochan dengan melihat dari hasil uji keterbacaan siswa jika ada perbedaan nilai tersebut sehingga perlu diuji secara statistik apakah respon data tersebut berbeda secara signifikan atau tidak. Uji statistik inferensial yang dilakukan adalah uji Q-Cochran. Uji Q Cochran termasuk pengujian statistik nonparametrik yang digunakan untuk peristiwa atau perlakuan lebih dari dua (Kvam dan Vidakovic, 2007). Selanjutnya, hasil analisis uji keterbacaan tersebut dilakukan uji keseragaman hasil keterbacaan. Pasangan hipotesis yang di uji adalah: Hipotesis siswa dengan modul cetak dan dan modul Modul digital

H_0 : Tidak terdapat perbedaan pada hasil uji keterbacaan

H_1 : Terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil uji keterbacaan

Kriteria pengujian “terima H_0 bila *Asymp.sig Q-Cochran* lebih dari $\alpha = 5\%$ dan untuk harga lainnya H_0 ditolak”. Pengujian Q Cochran dengan menggunakan IBM SPSS Statistik 24.

3.6 Hasil Analisis validasi modul dan uji kelayakan modul

3.6.1 Hasil validasi oleh ahli

Proses validasi dilakukan oleh dua dosen ahli yang berpengalaman dan kompeten dibidangnya. Validasi dilakukan dengan mengirimkan draf modul dan

lembar validasi yang kemudian akan diberi penilaian oleh ahli. Sistem penilaian dengan menggunakan Validasi Aiken dengan memberikan skor tertentu. Teknik analisis pada modul ini digunakan untuk menganalisis beberapa instrumen yaitu: 1) Kesesuaian materi dengan STEM (*science, technology, engineering mathematics*); 2) Kesesuaian modul dengan SLR (*self - regulated learning*); dan 3) kelayakan bahan ajar yang meliputi (a) dimensi sikap, dimensi pengetahuan dan akurasi materi (b) penyajian modul dan (c) bahasa. Setiap komponen memiliki sub komponen lainnya yang telah dijabarkan dengan format yang telah dibuat sebelumnya. Berdasarkan hasil analisis diperoleh data menggunakan perhitungan Validasi Aiken seperti pada tabel 3.7 di bawah ini.

Tabel 3.7 Analisis Hasil Validasi Modul oleh Ahli

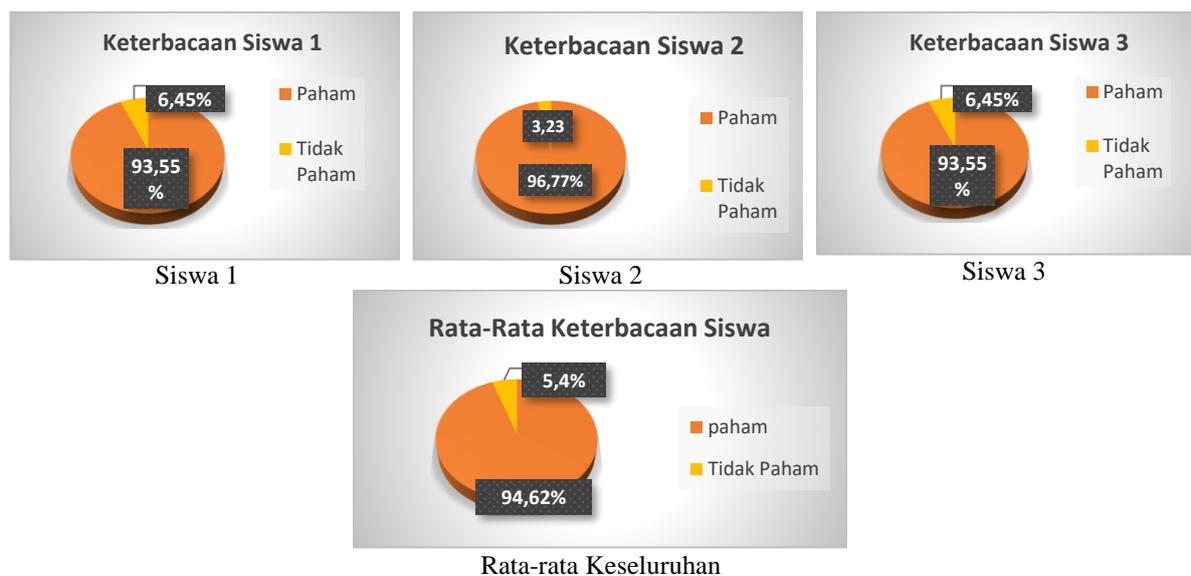
No	Komponene	Validasi	Kategori
1	Instrumen kesesuaian materi dan STEM	0,767	Tinggi
2	Kesesuaian Modul dengan SLR	0,86	Sangat Tinggi
3	Kelayakan bahan ajar		
	- Dimensi sikap, dimensi pengetahuan dan akurasi materi	0,84	Sangat Tinggi
	- Penyajian	0,84	Sangat Tinggi
	- Bahasa	0,85	Sangat Tinggi

Berdasarkan tabel 3.7 diperoleh bahwa hasil validasi dari dua orang ahli menunjukkan jika modul memiliki kriteria yang baik. Hal ini terlihat dari data validasi bahwa instrumen kesesuaian materi dan STEM mendapatkan nilai validasi $v = 0,767$ dalam kategori tinggi. Sedangkan untuk instrumen kesesuaian modul dengan SLR dengan nilai $v = 0,86$ dalam kategori sangat tinggi, begitupun untuk instrumen kelayakan bahan ajar rata-rata nilai validasi dalam kategori sangat tinggi. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kelayakan modul dalam kategori baik oleh ahli dapat diujikan pada siswa untuk uji keterbacaan dan selanjutnya dapat diimplementasikan secara luas.

3.6.2 Uji Keterbacaan Modul Melalui Modul cetak

Pada saat proses pengujian dilakukan secara langsung bertatap muka dengan siswa, siswa diminta untuk membaca modul dengan menggunakan modul yang dicetak yang telah disediakan. Setiap halaman dalam modul ditunjukkan oleh penguji

dan diminta siswa untuk membaca teks dalam setiap halaman tersebut. Selama proses membaca waktu yang diperlukan siswa untuk membaca halaman tersebut diukur dengan menggunakan *stopwatch*. Setelah siswa menyelesaikan satu halaman penuh modul, kemudian siswa diberi pertanyaan sesuai dengan instrumen uji keterbacaan mengenai ‘paham atau tidak paham’ kalimat didalam modul dan mengenai ide pokok pada halaman tersebut. Berdasarkan penjelasan tersebut, berikut data hasil pengujian ditunjukkan oleh gambar 3.8.



Gambar 3.8 Diagram Presentase Keterbacaan Siswa Dengan Modul Cetak

Gambar 3.8 menunjukkan bahwa setiap siswa memiliki respon keterbacaan yang sama pada aspek paham atau tidak paham. Pada umumnya 94,62% siswa merespon paham dan 5,4% merespon tidak paham. Berdasarkan data rata-rata keterbacaan ini, maka keterbacaan modul termasuk ke dalam kategori baik. Berdasarkan hasil wawancara siswa menjawab tidak paham dikarenakan faktor bahasa dan penjabaran rumus pada konten materi. Pada tabel 3.8 disajikan hasil respon siswa terhadap ide pokok setiap halaman.

Tabel 3.8 Kesesuaian isi dan ide pokok melalui modul cetak

Halaman	Isi	Ide Pokok		
		Siswa 1	Siswa 2	Siswa 3
ii	Petunjuk penggunaan modul	Mempelajari petunjuk penting pada modul	Menunjukkan petunjuk penting modul berdasarkan warna	Memberikan petunjuk berdasarkan warna
iv	Peta konsep	Menunjukkan peta konsep yang dipelajari dalam modul	Menguraikan bagian-bagian dari momentum	Memberikan arahan tentang bagian-bagian dari momentum

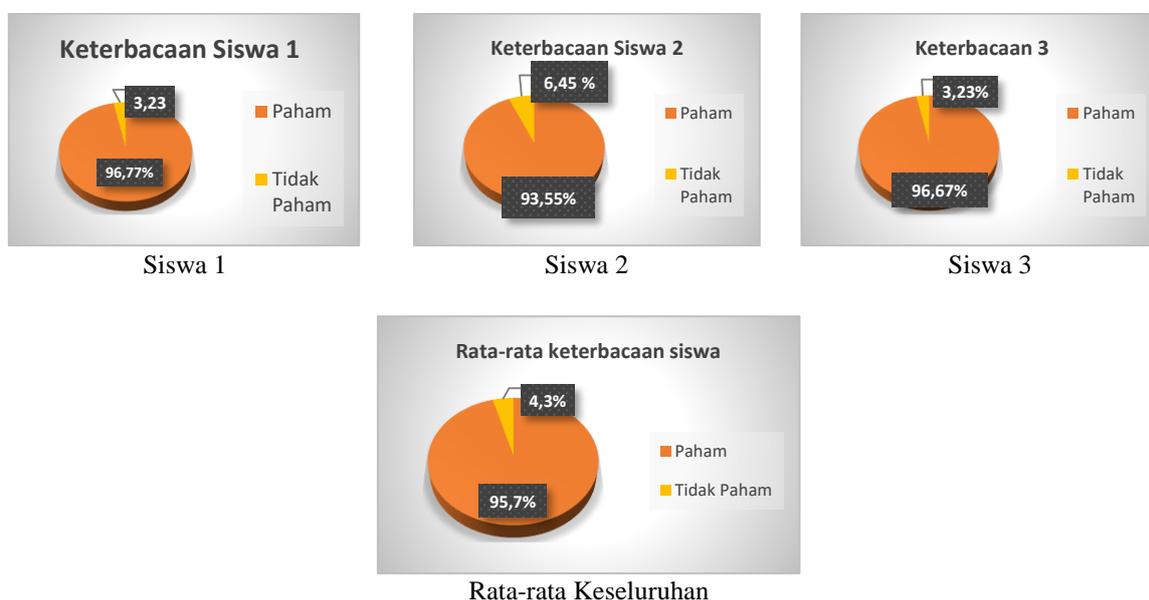
Halaman	Isi	Ide Pokok		
		Siswa 1	Siswa 2	Siswa 3
1	Pengertian momentum	Mendefinisikan secara umum tentang momentum	Menjelaskan pengertian momentum dicontohkan dengan truk dan sedan	Menjelaskan momentum secara umum
2	Penjelasan matematis momentum	Mempelajari momentum secara matematis	Rumus momentum & bunyi kuantitas gerak	Menjelaskan momentum dengan rinci beserta rumusnya
3	contoh soal momentum	Mempelajari momentum dengan adanya contoh soal & cara penguraiannya	Contoh soal & cara menguraikannya	Menjelaskan momentum dengan contoh soal dalam kehidupan sehari-hari
4	latihan soal momentum	Memberi soal tentang momentum	Soal menghitung momentum & besarnya	Soal-soal untuk mengasah kemampuan siswa
5	Penjelasan konsep impuls	Mempelajari tentang impuls	Praktik mempelajari tentang impuls	Menjelaskan konsep impuls dan contoh praktiknya
6	penjelasan konsep impuls	Mempelajari impuls dalam kehidupan sehari-hari	Menjelaskan terjadi impuls	Memberikan contoh tentang konsep impuls
7	Penjelasan matematis konsep impuls	Mendefinisikan rumus impuls	Mendefinisikan rumus impuls	Menjelaskan rumus impuls
8	Besar impuls dalam grafik dan latihan soal	Kebingungan dalam pembacaan grafik serta perumusannya	Contoh soal kurva gaya dan pembahasannya	Memberikan contoh soal tentang impuls
9	Melakukan kegiatan hubungan impuls dan momentum	Memberikan tugas tentang hubungan impuls & momentum	Tugas hubungan impuls & momentum	Memahami hubungan impuls dan momentum
10	Penjelasan hubungan impuls dan momentum	Mempelajari soal hubungan momentum & impuls	Soal hubungan momentum & impuls	Memperdalam hubungan momentum dan impuls
11	Pembahasan soal & latihan soal impuls	Memberikan soal yang harus dikerjakan	Memberikan soal yang dikerjakan	Soal latihan
12	Besar impuls untuk keadaan berbeda	Memberikan analogi mengenai gaya impuls	Analogi mengenai gaya impuls	memberikan analogi untuk konsep gaya impuls
13-14	Menyelidiki gaya impuls benda	Mempelajari cara menyelidiki gaya impuls benda	Tugas praktek menyelidiki gaya impuls	menyelidiki gaya impuls benda
15-17	Aplikasi momentum dan impuls	Memberikan contoh pengaplikasian momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari	Benda-benda yang dapat memperkecil gaya impuls & fakta dalam kehidupan	Memberikan contoh aplikasi momentum & impuls dalam kehidupan dan teknologi
18	Menganalisis Airbag dalam kecelakaan	Menganalisis mengenai aplikasi konsep impuls	Menganalisis berita dan mengidentifikasi kecelakaan terjadi	menganalisis konsep impuls mengenai Airbag
19	Menganalisis hukum kekekalan momentum	Tugas untuk mempelajari hukum kekekalan momentum	Praktek tentang hukum kekekalan momentum	tugas untuk memahami hukum kekekalan momentum
20	Merumuskan hukum kekekalan momentum	Rumusan hukum kekekalan momentum	Rumusan Hukum kekekalan Momentum	Rumus hukum kekekalan momentum
21	Contoh soal impuls	Mempelajari contoh soal	Soal & pembahasan hukum kekekalan momentum	Memahami contoh soal tentang hukum kekekalan momentum
22	Latihan soal	Soal-Soal latihan	Tugas soal	Latihan soal

Halaman	Isi	Ide Pokok		
		Siswa 1	Siswa 2	Siswa 3
23	Kegiatan siswa dalam aplikasi hukum kekekalan momentum	Praktek aplikasi hukum kekekalan momentum	Praktek pengaplikasian hukum kekekalan momentum	Tidak mengerti bagaimana cara membuat roket dengan balon
24	Penjelasan mengenai jenis-jenis tumbukan	Mempelajari jenis-jenis tumbukan	Pembahasan mengenai jenis-jenis tumbukan	Penjelasan tentang jenis-jenis tumbukan
25	Tumbukan lenting sempurna	Mempelajari tumbukan sempurna	Pembahasan mengenai lenting sempurna	Pembahasan lenting sempurna
26	Penjelasan matematis tumbukan lenting sempurna	Penjelasan matematis lenting sempurna	Penjelasan lenting sempurna dalam matematis	Penjelasan matematis lenting sempurna
27	Tumbukan lenting sebagian & tidak lenting	Menjelaskan jenis-jenis & nilai koefisiennya	Pembahasan lenting sebagian dan tidak lenting	Menjelaskan jenis-jenis tumbukan
28	Tubukan tidak lenting (ayunan balistik)	Penjelasan tumbukan tidak lenting	Tumbukan tidak lenting	Bingung dengan penurunan rumusnya
29	Contoh soal dan latihan soal	Contoh soal & pembahasannya	Contoh soal dan latihan soalnya	Mempelajari soal Hukum kekekalan momentum
30-31	Menganalisis jenis-jenis tumbukan	Kegiatan yang harus dilakukan mengenai jenis-jenis tumbukan	Kegiatan praktek dan petunjuknya	Melakukan kegiatan mencari informasi jenis-jenis tumbukan
32	Rangkuman	Memberikan rangkuman materi	Rangkuman momentum, impuls dan tumbukan	Menjelaskan kembali tentang momentum, impuls dan tumbukan
33-36	Evaluasi	Tidak tahu bagaimana cara mengerjakannya	Bingung menggunakan rumusnya	evaluasi momentum, impuls dan momentum

Tabel 3.8 di atas memaparkan mengenai tanggapa siswa terhadap ide pokok dari setiap halaman dalam modul. Berdasarkan hasil pengujian bahwa siswa mampu memahami modul untuk setiap halaman dengan baik. Namun untuk halaman 8 terdapat salah satu siswa mengalami kesulitan dan hambatan dalam membaca grafik serta rumusan dari impuls, sedangkan dua siswa lainnya mampu memahami modul halaman 8 dengan baik. Kendala terjadi karena kemampuan siswa dalam menerjemahkan grafik yang berbeda. Untuk mengatasi hal tersebut siswa diberi waktu lebih untuk mampu memahami grafik dengan baik. Selanjutnya pada halaman 23 siswa 3 mengalami kendala dalam memahami perintah dari halaman tersebut dengan alasan 'bingung menentukan rancangan' maka berdasarkan hal tersebut akan lebih baik apabila diberi petunjuk cara membuat sebuah rancangan. Kebingungan juga ditunjukkan pada halaman 33-36 mengenai cara penyelesaian evaluasi dengan alasan bingung rumus apa yang digunakan dan bagaimana mengerjakannya, namun hal tersebut dapat diatasi apabila siswa mampu memahami modul dengan seksama saat proses pembelajaran.

3.6.3 Uji Keterbacaan Modul Melalui Modul digital

Pengujian dilakukan pada siswa secara langsung sebanyak 3 orang siswa melalui modul yang diberikan dalam bentuk modul digital. Seperti halnya dengan uji keterbacaan menggunakan modul yang dicetak, siswa diminta untuk membaca isi modul setiap halaman melalui *Handphone* dalam bentuk Modul digital yang telah diberikan. Para penguji kemudian akan mengukur waktu yang diperlukan untuk membaca setiap halaman modul tersebut. Kemudian siswa diberi pertanyaan apakah mereka paham atau tidak paham terhadap ide pokok pada setiap halaman tersebut. Berdasarkan hasil pengujian tersebut berikut adalah diagram persentase pada gambar 3.9 yang menunjukkan respon setiap siswa.



Gambar 3.9 Diagram Presentase Keterbacaan Siswa Dengan Modul Digital

Berdasarkan diagram tersebut, diperoleh gambaran bahwa setiap siswa memiliki persentase keterbacaan yang hampir sama. Namun secara keseluruhan rata-rata persentase keterbacaan menunjukkan angka 95,7%. Berdasarkan data ini, maka dapat disimpulkan bahwa hasil keterbacaan modul termasuk dalam kategor baik. Namun demikian, analisis secara lebih rinci diperoleh dari penggalian informasi mengenai ide pokok pada tabel 3.9.

Tabel 3.9 Kesesuaian Isi dan Ide Pokok Modul Digital

Halaman	Isi	Ide Pokok		
		Siswa 1	Siswa 2	Siswa 3
ii	Petunjuk penggunaan modul	Petunjuk penggunaan modul	Bingung fungsi warna pada modul yang berbeda-beda	Petunjuk modul

Sucie Nuryani, 2021

PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS STEM DENGAN SELF REGULATED LEARNING UNTUK MELATIH KETERAMPILAN KOMUNIKASI DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Halaman	Isi	Ide Pokok		
		Siswa 1	Siswa 2	Siswa 3
iv	Peta konsep	Peta Konsep	Peta Konsep	Peta Konsep
1	Pengertian momentum	Menjelaskan konsep momentum	Menjelaskan momentum berhubungan dengan berat	Analago penjelasan momentum
2	Penjelasan matematis momentum	Rumusan momentum	Penjelasn vektor momentum	vektor momentum
3	contoh soal momentum	Mempelajari contoh soal	Contoh soal penjumlahan momentum	Contoh soal dan penyelesaiannya
4	latihan soal momenutm	Mengerjakan latihan soal	Latihan soal	Latihan soal
5	Penjelasan konsep impuls	Memahami konsep impuls	Memahami konsep impuls	Konsep impuls
6	penjelasan konsep impuls	Mempelajari gaya impuls	Mempelajari gaya impuls	Impuls dalam kehidupan
7	Penjelasan matematis konsep impuls	Mendefinisikan rumus Impuls	Definisi impuls dan rumusnya	Definisi impuls
8	Besar impuls dalam grafik dan latihan soal	Bingung membaca grafik	Grafik impuls dan contoh soal	Menjelaskan konsep impuls dalam grafik
9	Melakukan kegiatan hubungan impuls dan momentum	Mengidentifikasi hubungan Impuls dan Momentum	Hubungan impuls dan momentum	Hubungan impuls dan momentum
10	Penjelasan hubungan impuls dan momentum	Mempelajari hubungan impuls dan momentum	Hubungan momentum dan impuls serta perubahan benda	Hubungan momentum dan impuls serta Contohnya
11	Pembahasan soal & latihan soal impuls	Pembahasan soal impuls dan cara penyelesaiannya	Pembahasan soal impuls	Contoh Soal
12	Besar impuls untuk keadaan berbeda	Mempelajari gaya impuls beserta contohnya	Gaya impuls	Gaya impuls
13-14	Menyelidiki gaya impuls benda	Menyelidiki gaya impuls benda	Menyelidiki gaya impuls	Menyelidiki gaya impuls benda
15-17	Aplikasi momentum dan impuls	Aplikasi momentum dan impuls dalam kehidupan	Aplikasi momentum dalam kehidupan dan teknologi	Aplikasi momentum dalam kehidupan dan teknologi
18	Menganalisis Airbag dalam kecelakaan	memahami dan menganalisis airbag dalam kecelakaan	Menganalisis penggunaan air bag	Menganalisis air bag dalam berita kecelakaan
19	Menganalisis hukum kekekalan momentum	Mempelajari Hukum Kekekalan momentum	Mempelajari Hukum Kekekalan momentum	Membahas hukum kekekalan momentum
20	Merumuskan hukum kekekalan momentum	Merumuskan hukum kekekalan momentum dari momentum	Merumuskan hukum kekekalan momentum	Merumuskan hukum kekekalan momentum
21	Contoh soal impuls	Mempelajari contoh soal hukum kekekalan momentum	Mempelajari contoh soal	Contoh soal dan penyelesaiannya
22	Latihan soal	Ilustrasi dari contoh hukum kekekalan momentum	Menganalisis soal	Ilustrasi soal hukum kekekalan momentum

Sucie Nuryani, 2021

PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS STEM DENGAN SELF REGULATED LEARNING UNTUK MELATIH KETERAMPILAN KOMUNIKASI DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

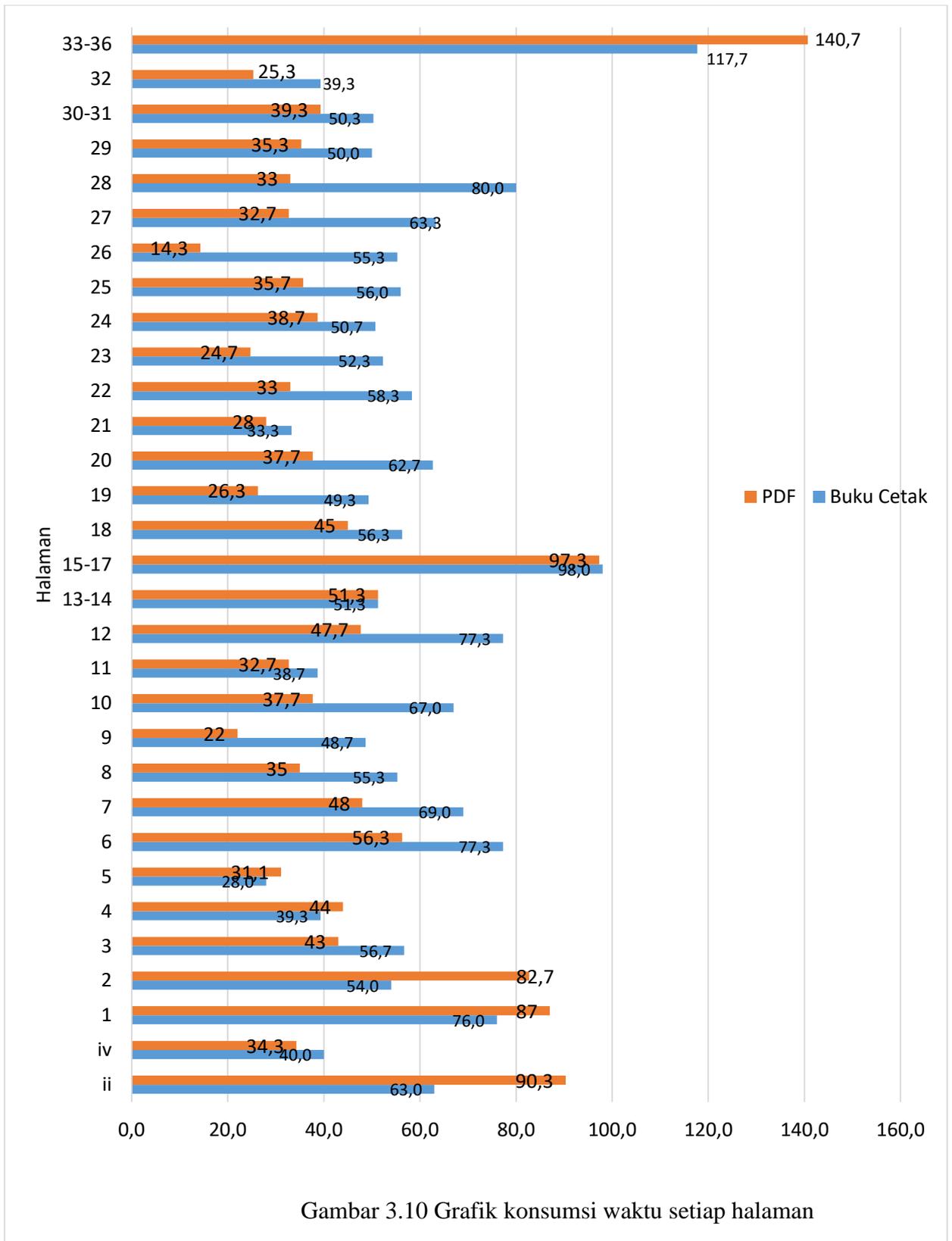
Halaman	Isi	Ide Pokok		
		Siswa 1	Siswa 2	Siswa 3
23	Kegiatan siswa dalam aplikasi hukum kekekalan momentum	Aplikasi hukum kekekalan momentum	Bingung cara membuatnya	Aplikasi hukum kekekalan momentum
24	Penjelasan mengenai jenis-jenis tumbukan	jenis-jenis tumbukan	Jenis-jenis tumbukan dalam kehidupan	Jenis-jenis tumbukan dalam kehidupan
25	Tumbukan lenting sempurna	Menjelaskan jenis-jenis tumbukan pada tumbukan sempurna	Tumbukan lenting sempurna	Tumbukan lenting sempurna
26	Penjelasan matematis tumbukan lenting sempurna	Perumusan lenting sempurna	Rumus hukum kekekalan momentum	Rumus hukum kekekalan momentum
27	Tumbukan lenting sebagian & tidak lenting	Penjelasan tumbukan sebagian dan tidak lenting	Tumbukan lenting sebagian dan tidak lenting	Tumbukan lenting sebagian dan tidak lenting
28	Tubukan tidak lenting (ayunan balistik)	Memahami perumusan tidak lenting	Memahami perumusan tidak lenting	Perumusan tidak lenting
29	Contoh soal dan latihan soal	Mempelajari contoh soal dan latihannya	Mempelajari contoh soal	Contoh soal dan penyelesaiannya
30-31	Menganalisis jenis-jenis tumbukan	Menganalisis jenis-jenis tumbukan	Mencari informasi mengenai jenis-jenis tumbukan	Menyelidiki jenis tumbukan
32	Rangkuman	Rangkuman	Rangkuman modul	Rangkuman modul
33-36	Evaluasi	Mengerjakan tugas evaluasi	Soal evaluasi momentum dan impuls	Mengerjakan tugas evaluasi

Tabel 3.9 di atas menceritakan bahwa pada halaman ini terdapat satu orang siswa yang mengalami permasalahan dalam ide pokok mengenai petunjuk penggunaan modul dengan alasan bahwa warna-warna petunjuk yang disajikan membuat bingung. Hal ini bertolak belakang dengan siswa lainnya yang mampu memahami petunjuk beserta warna pada modul dengan baik dan mampu mengungkapkan ide pokok sesuai dengan isinya. Asumsi sementara dari kondisi siswa yang merasa gugup saat menunggu untuk uji keterbacaan. Selanjutnya untuk halaman 8 seorang siswa mengalami kendala dalam membaca grafik sama seperti pada responden siswa dengan menggunakan modul cetak dengan alasan bingung membaca grafik, maka berdasarkan hal tersebut akan lebih baik apabila diberi petunjuk lain mengenai grafik agar dapat dipahami. Kebingungan juga dialami untuk siswa 2 pada halaman 23 tentang cara membuat roket dengan balon dengan alasan yang diberikan adalah ‘bingung menentukan rancangannya’ maka berdasarkan alasan tersebut akan diberi petunjuk cara membuat rancangan.

Kendala yang dihadapi siswa pada saat memahami Kendala yang dihadapi siswa pada saat memahami dan menjelaskan ide pokok setiap halaman juga tergambar

oleh rata-rata lamanya waktu yang diperlukan siswa dalam memahami isi setiap halaman. Perbedaan yang muncul terlihat pada waktu rata-rata yang digunakan oleh siswa menggunakan modul cetak dan *Modul digital* seperti yang ditunjukkan pada grafik gambar 3.9.

Secara keseluruhan hasil pengujian menunjukkan bahwa siswa mudah memahami isi halaman dalam modul pada umumnya mampu menjelaskan ide pokok sesuai dengan isi halaman tersebut, dan memerlukan waktu yang relatif singkat untuk dapat memahaminya. Rata-rata siswa dapat memahami modul untuk setiap halaman $\pm 52,94$ detik (± 1 menit). Pada gambar 3.10 disajikan hasil respon siswa terhadap ukuran waktu untuk setiap halaman.



Berdasarkan gambar 3.10 mengenai grafik konsumsi waktu yang diperlukan selama proses membaca modul untuk setiap halamannya. Rata-rata waktu yang diperlukan untuk membaca modul setiap halaman kurang lebih satu menit. Dalam

Sucie Nuryani, 2021

PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS STEM DENGAN SELF REGULATED LEARNING UNTUK MELATIH KETERAMPILAN KOMUNIKASI DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

gambar 3.10 ditunjukkan bahwa diagram batang berwarna merah menunjukkan waktu rata-rata yang diperlukan siswa dalam membaca modul melalui Modul digital dan diagram batang berwarna biru menunjukkan waktu rata-rata yang siswa membaca modul melalui file cetak. Secara umum bahwa tidak terlalu besar perbedaan waktu yang dibutuhkan siswa membaca modul untuk setiap halamannya baik dengan menggunakan Modul digital ataupun dengan menggunakan modul yang dicetak.

3.6.4 Uji Perbedaan Secara Statistik

Berdasarkan uraian data hasil uji keterbacaan di atas, terdapat perbedaan hasil keterbacaan siswa dengan menggunakan modul cetak dan Modul digital. Perbedaan-perbedaan tersebut perlu diuji secara statistik apakah respon data tersebut berbeda secara signifikan atau tidak. Uji statistik yang dilakukan adalah uji Q-Cochran. Uji Q Cochran termasuk pengujian statistik nonparametrik yang digunakan untuk peristiwa atau perlakuan lebih dari dua.

Selanjutnya, hasil analisis uji keterbacaan tersebut dilakukan uji keseragaman hasil keterbacaan. Pasangan hipotesis yang di uji adalah: Hipotesis kelas online dan offline:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan pada hasil uji keterbacaan

H_1 : Terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil uji keterbacaan

Kriteria pengujian “terima H_0 bila *Asymp.sig Q-Cochran* lebih dari $\alpha = 5\%$ dan untuk harga lainnya H_0 ditolak”. Hasil uji validasi keterbacaan modul siswa dengan membaca menggunakan modul cetak dan Modul digital dengan menggunakan SPSS sebagaimana disajikan pada Tabel 3.10

Tabel 3.10 Hasil Validasi Uji Keterbacaan Modul

Statistik	Validitas Modul		Kesimpulan
	Modul cetak	Modul digital	
N	3	3	Terima H_0
Cochran's Q	39,452 ^a	28,636 ^a	
<i>df</i>	30	30	
<i>Asymp. Sig.</i>	0,116	0,537	
Keterangan	<i>a. 1 is treated as a success</i>	<i>a. 1 is treated as a success</i>	

Data Tabel 3.10 terlihat bahwa hasil pengujian uji keterbacaan modul dengan statistik *Q-Cohran* diperoleh *Asymp. Signifikansi* berturut-turut 0,116 dan 0,537 lebih besar dari $\alpha = 5\%$ sehingga terima H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan uji keterbacaan yang diberikan oleh setiap siswa yang membaca modul cetak maupun dengan Modul digital. Hal ini menunjukkan bahwa hasil uji keterbacaan modul pada siswa pada kategori ‘layak’ untuk diimplementasikan secara luas baik diimplementasikan dengan menggunakan modul yang dicetak atau dengan modul dalam bentuk file digital (PDF)