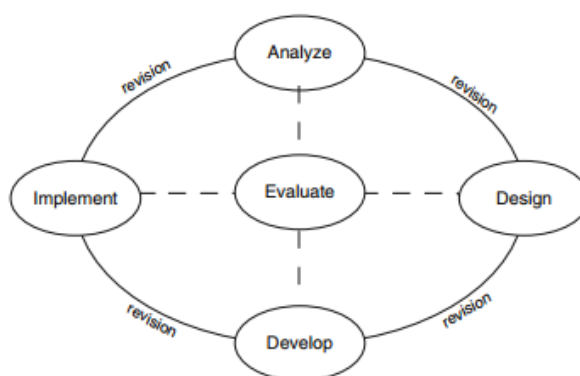


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Metode dalam penelitian ini menggunakan metode Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*). Menurut Borg dan Gall (dalam Sugiyono, 2013) menyatakan bahwa dalam bidang pendidikan, penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang dapat digunakan pada pendidikan dan pembelajaran.

Dalam penelitian dan pengembangan ini peneliti mengembangkan modul elektronik berbasis edmodo pada materi momentum dan impuls. Pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. ADDIE merupakan akronim dari *Analyze* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), *Implement* (Implementasi), dan *Evaluate* (Evaluasi). Pada tahap awal, yaitu *Analyze* (Analisis) melakukan identifikasi terhadap kebutuhan instruksional dan menentukan kompetensi peserta didik. Tahap kedua, *Design* (Perancangan) yaitu menentukan rancangan untuk pengembangan produk MEE-MI. Tahap ketiga, *Develop* (Pengembangan) yaitu membuat produk MEE-MI dan melakukan validasi terhadap MEE-MI. Tahap keempat, *Implement* (Implementasi) yaitu melakukan penerapan produk MEE-MI yang sudah divalidasi dan direvisi. Tahap kelima, *Evaluate* (Evaluasi) yaitu melakukan evaluasi terhadap hasil penggunaan produk MEE-MI (Rijal, 2014). Berikut ini desain model pengembangan ADDIE (Branch, 2009).



Gambar 3.1 Model Pengembangan ADDIE

3.2 Partisipan

Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- 1) Guru Fisika SMA, terlibat sebagai narasumber pada kegiatan wawancara untuk mengidentifikasi kendala mengajar, penggunaan bahan ajar, penggunaan media, bahan ajar yang diharapkan, dan kondisi pembelajaran di sekolah. Jumlah guru yang di wawancarai berjumlah dua orang. Selain berperan sebagai narasumber pada kegiatan wawancara, satu orang guru fisika SMA juga berperan sebagai validator kelayakan produk MEE-MI yang telah dikembangkan.
- 2) Dosen Ahli Materi, berperan sebagai ahli yang memvalidasi kelayakan materi pada produk MEE-MI yang telah dikembangkan. Jumlah dosen ahli materi yang terlibat yaitu 4 orang. Dosen ahli memberikan penilaian terhadap produk MEE-MI mengenai beberapa aspek yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan penilaian bahasa.
- 3) Dosen Ahli Media, berperan sebagai ahli yang memvalidasi kelayakan media pada produk MEE-MI yang telah dikembangkan. Jumlah dosen ahli media yang terlibat yaitu 4 orang. Dosen ahli media memberikan penilaian terhadap produk MEE-MI mengenai aspek kelayakan kegrafikaan.
- 4) Peserta Didik Kelas XI MIPA SMA, terlibat dalam kegiatan uji coba pengembangan produk MEE-MI. Jumlah peserta didik yang terlibat yaitu 28 orang. Delapan orang pada uji coba kelompok kecil dan 20 orang pada uji lapangan.

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiyono, 2013). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pedoman wawancara semiterstruktur, lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli media, tes kemampuan kognitif, lembar uji rumpang, dan angket respons peserta didik.

3.3.1 Pedoman Wawancara Semiterstruktur

Wawancara semiterstruktur termasuk dalam dalam kategori *in-dept interview*, yang dalam pelaksanaannya lebih leluasa dibandingkan dengan wawancara terstruktur. Tujuan dari wawancara jenis ini adalah untuk menemukan

permasalahan secara lebih terbuka. Pihak yang diajak wawancara diminta pendapat, dan ide-idenya (Sugiyono, 2013). Wawancara dilakukan melalui WhatsApp *phone call*. Selama kegiatan wawancara tersebut menggunakan alat bantu agar kegiatan wawancara berjalan secara lancar, alat bantu yang digunakan yaitu *smartphone* sebagai alat untuk merekam percakapan selama kegiatan wawancara. Kegiatan wawancara dilakukan kepada dua orang guru fisika SMA. Pedoman wawancara semiterstruktur digunakan untuk memperoleh data terkait kendala mengajar, penggunaan bahan ajar, penggunaan media pembelajaran, bahan ajar yang diharapkan, dan kondisi pembelajaran di sekolah.

3.3.2 Lembar Validasi Ahli Materi

Lembar validasi ahli materi digunakan untuk memperoleh data pada aspek penilaian materi dari ahli materi terhadap kelayakan MEE-MI yang dikembangkan untuk digunakan sebagai bahan ajar mandiri di sekolah. Hasil penilaian ini digunakan sebagai dasar perbaikan terhadap MEE-MI sebelum dilakukan uji coba terhadap peserta didik. Lembar validasi ahli materi terdiri dari beberapa aspek penilaian yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan penilaian bahasa oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) yang diadaptasi dari Rahmantiwi (2012). Lembar validasi ahli materi diberikan kepada empat dosen ahli materi dan satu orang guru fisika SMA dengan menggunakan WhatsApp dan/atau Gmail. Pengisian lembar validasi menggunakan skala likert yang terdiri dari lima poin skala (5 = Sangat Baik, 1 = Sangat Kurang).

3.3.3 Lembar Validasi Ahli Media

Lembar validasi ahli media digunakan untuk memperoleh data pada aspek penilaian media dari ahli media terhadap kelayakan MEE-MI yang dikembangkan untuk digunakan sebagai bahan ajar mandiri di sekolah. Hasil penilaian ini digunakan sebagai dasar perbaikan terhadap MEE-MI sebelum dilakukan uji coba terhadap peserta didik. Lembar validasi ahli media terdiri dari aspek kelayakan kegrafikaan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) yang diadaptasi dari Rahmantiwi (2012). Lembar validasi ahli media diberikan kepada empat dosen ahli media dan satu orang guru fisika SMA dengan menggunakan WhatsApp dan/atau Gmail. Pengisian lembar validasi menggunakan skala likert yang terdiri dari lima poin skala (5 = Sangat Baik, 1 = Sangat Kurang).

3.3.4 Tes Kemampuan Kognitif

Instrumen tes kemampuan kognitif berupa tes soal yang terdiri dari 25 soal pilihan ganda mengenai momentum dan impuls yang disesuaikan dengan materi yang dibahas di dalam MEE-MI. Soal pada instrumen tes kemampuan kognitif terdiri dari empat tingkatan kognitif yaitu tingkatan C1-C4. Instrumen tes kemampuan kognitif dibuat didasarkan pada literatur dan perbaikan dari hasil validasi oleh validator yaitu dosen ahli fisika sebanyak lima orang. Berdasarkan hasil validasi terhadap validator didapatkan kesimpulan bahwa “instrumen layak digunakan dengan revisi sesuai komentar dan saran”. Salah satu contoh soal pada instrumen tes kemampuan kognitif berdasarkan perbaikan dari hasil validasi ditunjukkan oleh gambar 3.2.

11. Benda A yang mula-mula diam ditumbuk oleh benda B. Bila kedua benda tersebut identik dan terjadi tumbukan lenting sempurna, maka:

1. Setelah tumbukan, kecepatan benda B nol dan benda A kecepataannya sama dengan benda B sebelum menumbuk.
2. Jumlah momentum total kedua benda sebelum dan sesudah tumbukan sama besar.
3. Jumlah energi kinetik total kedua benda sebelum dan sesudah tumbukan sama besar.
4. Koefisien restitusinya $0 < e < 1$
5. Setelah terjadi tumbukan, kedua benda bergerak bersama (menempel)

Pernyataan yang benar adalah

- A. 1, 2, dan 3
- B. 1, 2, dan 4
- C. 1, 4, dan 5
- D. 2, 3, dan 5
- E. 3, 4, dan 5

Gambar 3.2 Salah Satu Contoh Soal Tes Kemampuan Kognitif

Instrumen tes kemampuan kognitif dilakukan uji coba kepada peserta didik kelas XI MIPA sebanyak 31 orang. Instrumen diisi oleh peserta didik melalui Google Forms. Hasil dari uji coba tersebut kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis model Rasch dengan bantuan *software* WINSTEPS 3.73 untuk mendapatkan gambaran mengenai kualitas instrumen tes kemampuan kognitif. Model Rasch merupakan sebuah pemodelan analisis dari teori respons butir (*Item Response Theory, IRT*) (Olsen dalam Sumintono, 2016). Dengan data

mentah berupa data dikotomi yang mengindikasikan kemampuan peserta didik, Rasch memformulasikan hal ini menjadi satu model yang menghubungkan antara peserta didik dengan butir soal (Sumintono dan Widhiarso dalam Sumintono, 2016). Setelah instrumen diketahui valid dan reliabel, instrumen digunakan untuk tahap uji coba lapangan pada saat kegiatan *pre-test* dan *post-test*. Instrumen tes kemampuan kognitif diisi melalui Google Forms oleh peserta didik.

3.3.4.1 Validitas Instrumen Tes Kemampuan Kognitif

Uji validitas dilakukan menggunakan analisis Rasch terhadap hasil uji coba instrumen terhadap peserta didik. Pada analisis Rasch, validitas instrumen disebut dengan istilah Unidimensionalitas (Darmana, dkk, 2021). Uji validitas diperoleh dari menu *Output Table* bagian *item:dimensionality* pada *software* WINSTEPS 3.73 dengan melihat nilai *raw variance explained by measures* serta nilai *unexplained variance*. Nilai *raw variance explained by measures* diinterpretasikan berdasarkan tabel 3.1.

Tabel 3.1

Interpretasi Unidimensionalitas Instrumen

<i>Raw variance explained by measure</i>	Interpretasi
>20%	Terpenuhi
>40%	Sesuai
>60%	Istimewa

(Sumintono dan Widhiarso dalam Cahyani, 2020)

Sementara itu, nilai ideal untuk *unexplained variance* tidak boleh melebihi 15% (Saidi, 2019). Hasil dari uji validitas instrumen tes kemampuan kognitif berdasarkan hasil uji coba terhadap peserta didik ditunjukkan pada gambar 3.3.

```

INPUT: 31 Person 25 Item  REPORTED: 31 Person 25 Item  2 CATS  WINSTEPS 3.73
-----
Table of STANDARDIZED RESIDUAL variance (in Eigenvalue units)
-- Empirical --  Modeled
Total raw variance in observations = 34.4 100.0% 100.0%
Raw variance explained by measures = 9.4 27.2% 26.7%
Raw variance explained by persons = 3.2 9.3% 9.1%
Raw Variance explained by items = 6.2 17.9% 17.5%
Raw unexplained variance (total) = 25.0 72.8% 100.0% 73.3%
Unexplned variance in 1st contrast = 4.0 11.6% 16.0%
Unexplned variance in 2nd contrast = 3.0 8.6% 11.9%
Unexplned variance in 3rd contrast = 2.5 7.3% 10.1%
Unexplned variance in 4th contrast = 2.1 6.1% 8.4%
Unexplned variance in 5th contrast = 1.9 5.5% 7.5%

```

Gambar 3.3 Hasil Uji Validitas Instrumen Tes Kemampuan Kognitif

Nilai *raw variance explained by measures* untuk instrumen tes kemampuan kognitif yaitu sebesar 27,2%. Nilai 27,2% lebih besar dari 20% sehingga diinterpretasikan

“Terpenuhi”, maka instrumen tes kemampuan kognitif dapat mengukur apa yang harus diukur. Diketahui nilai *unexplained variance* 1st - 5th *contrast* berturut-turut bernilai 11,6%, 8,6%, 7,3%, 6,1%, 5,5%. Nilai ini menunjukkan bahwa varians yang tidak dapat dijelaskan oleh instrumen semuanya kurang dari 15% sehingga termasuk nilai ideal. Selanjutnya dilakukan uji validitas pada setiap butir soalnya. Uji validitas untuk tiap butir soal menggunakan analisis Rasch diperoleh dari menu *output Table* bagian *item (column): fit order*. Menurut Sumintono dan Widhiarso (dalam Saidi, 2019) *Item fit* dapat memberikan informasi bahwa butir soal berfungsi normal dalam melakukan pengukuran yang seharusnya serta untuk menilai kesesuaian butir soal tersebut. Menurut Boone, Staver, dan Yale (2014) kriteria yang digunakan untuk memeriksa kesesuaian butir soal pada *item fit order* ditunjukkan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2
Indeks *Fit* untuk *Item Fit*

Kriteria	Indeks <i>Fit</i>
<i>Outfit mean Square values</i> (MNSQ)	0,50 – 1,50
<i>Outfit z-standardized values</i> (ZSTD)	-2,00 – 2,00
<i>Point Measure Correlation</i> (Pt Mea Corr)	0,40 – 0,85

(Boone, Staver, dan Yale, 2014)

Hasil uji validitas kesesuaian butir soal kemudian diinterpretasikan berdasarkan tabel 3.3.

Tabel 3.3
Interpretasi Kesesuaian Butir Soal

Kriteria (<i>Outfit</i> MNSQ, <i>outfit</i> ZSTD, Pt Mea Corr)	Interpretasi
Tiga kriteria terpenuhi	Sangat sesuai
Dua kriteria terpenuhi	Sesuai
Satu kriteria terpenuhi	Kurang sesuai
Tiga kriteria tidak terpenuhi	Tidak sesuai

(Sumintono dan Widhiarso dalam Cahyani, 2020)

Hasil uji validasi butir soal instrumen tes kemampuan kognitif menggunakan *software* WINSTEPS 3.73 ditunjukkan pada tabel 3.4.

Tabel 3.4
Hasil Uji Validasi Butir Soal Instrumen Tes Kemampuan Kognitif

Butir Soal	Nilai <i>outfit</i> MNSQ	Nilai <i>outfit</i> ZSTD	Nilai Pt Mea Corr	Interpretasi
S1	0,74	-0,4	0,46	Sangat sesuai
S2	1,15	0,8	0,29	Sesuai
S3	0,97	0,0	0,36	Sesuai
S4	0,78	-0,6	0,57	Sangat sesuai
S5	0,60	-0,8	0,54	Sangat sesuai
S6	0,85	-0,6	0,48	Sangat sesuai
S7	1,25	0,7	0,08	Sesuai
S8	0,63	-1,3	0,65	Sangat sesuai
S9	0,92	-0,2	0,37	Sesuai
S10	0,70	-1,0	0,58	Sangat sesuai
S11	0,88	-0,5	0,47	Sangat sesuai
S12	0,84	-0,7	0,49	Sangat sesuai
S13	0,91	-0,4	0,51	Sangat sesuai
S14	2,37	2,7	-0,30	Tidak sesuai
S15	0,58	-1,0	0,63	Sangat sesuai
S16	0,99	0,0	0,37	Sesuai
S17	1,61	2,5	-0,04	Tidak sesuai
S18	0,97	0,0	0,44	Sangat sesuai
S19	1,22	1,0	0,22	Sesuai
S20	0,93	-0,1	0,39	Sesuai
S21	0,78	-1,0	0,52	Sangat sesuai
S22	1,63	1,7	0,33	Kurang sesuai
S23	1,38	0,8	-0,01	Sesuai
S24	0,74	-0,5	0,62	Sangat sesuai
S25	0,87	-0,3	0,52	Sangat sesuai

Hasil uji validitas butir soal menunjukkan adanya interpretasi “Sangat sesuai”, “Sesuai”, “Kurang sesuai”, dan “Tidak sesuai”. Butir soal yang memiliki interpretasi “Sangat sesuai” dan “Sesuai” digunakan sedangkan butir soal yang

memiliki interpretasi “Kurang sesuai” dan “Tidak sesuai” dibuang atau tidak digunakan. Maka butir soal yang tidak digunakan yaitu S14, S17, dan S22.

3.3.4.2 Reliabilitas Instrumen Tes Kemampuan Kognitif

Reliabilitas instrumen tes kemampuan kognitif dianalisis dengan menggunakan analisis Rasch. Menurut Sumintono dan Widhiarso (dalam Saidi, 2019) untuk mengetahui reliabilitas dengan menggunakan analisis Rasch ditentukan oleh indeks *fit* dari tiga kriteria yaitu *Cronbach Alpha* (KR-20), *item* dan *person reliability*, dan *item* dan *person separation*. Reliabilitas diperoleh dari menu *Output Table* bagian *Summary Statistics* pada *software* WINSTEPS 3.73. Nilai reliabilitas menggunakan analisis Rasch pada *software* WINSTEPS 3.73 diinterpretasikan berdasarkan tabel 3.5.

Tabel 3.5

Reliabilitas pada Analisis Rasch

Kriteria	Indeks <i>fit</i>	Interpretasi
<i>Cronbach Alpha</i> (KR-20)	$x \leq 0,5$	Buruk
	$0,5 < x \leq 0,6$	Jelek
	$0,6 < x \leq 0,7$	Cukup
	$0,7 < x \leq 0,8$	Bagus
	$x > 0,8$	Bagus sekali
<i>Item Reliability</i> dan <i>Person Reliability</i>	$x \leq 0,67$	Lemah
	$0,67 < x \leq 0,80$	Cukup
	$0,80 < x \leq 0,90$	Bagus
	$0,90 < x \leq 0,94$	Bagus sekali
	$x > 0,94$	Istimewa
<i>Item Separation</i> dan <i>Person Separation</i>		Nilai yang tinggi menunjukkan bahwa instrumen memiliki kualitas yang baik karena dapat mengidentifikasi kelompok butir soal dan responden

(Sumintono dan Widhiarso dalam Saidi, 2019)

Hasil uji reliabilitas instrumen tes kemampuan kognitif menggunakan *software* WINSTEPS 3.73 ditunjukkan pada tabel 3.6.

Tabel 3.6

Nilai *Cronbach Alpha* (KR-20), *Item dan Person Reliability*, dan *Item dan Person Separation*

Kriteria	Nilai
<i>Cronbach Alpha</i> (KR-20)	0,76
<i>Item Reliability</i>	0,77
<i>Person Reliability</i>	0,72
<i>Item Separation</i>	1,82
<i>Person Separation</i>	1,62

Nilai *person reliability* yaitu 0,76 maka diinterpretasikan “Cukup”. Untuk *person separation* memiliki nilai 1,62. Krishnan dan Idris (2014) menyatakan bahwa *person separation* harus lebih dari 1,00 untuk menjamin bahwa peserta didik diukur di seluruh penyebaran data. Nilai *item reliability* yaitu 0,77 maka diinterpretasikan “Cukup”. Untuk *item separation* memiliki nilai 1,82. Krishnan dan Idris (2014) menyatakan bahwa nilai *item separation* yang lebih dari 1,00 menyimpulkan bahwa butir soal memiliki penyebaran yang cukup. Nilai *Cronbach alpha* (KR-20) yaitu 0,76 maka diinterpretasikan “Bagus”. Bond dan Fox (dalam Saidi, 2019) menyatakan bahwa nilai *Cronbach alpha* (KR-20) yang didasarkan pada analisis Rasch yang bernilai antara 0,71 hingga 0,99 dapat diterima seperti pada kategori yang terbaik. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes kemampuan kognitif memiliki keandalan konsistensi internal yang bagus, sehingga reliabel untuk digunakan.

3.3.4.3 Tingkat Kesukaran

Soal yang baik yaitu soal yang tidak terlalu mudah ataupun terlalu sukar dikerjakan oleh peserta didik. Artinya, soal yang digunakan tidak semua soal mudah ataupun semua soal sukar tetapi harus memiliki penyebaran tingkat kesukaran yang baik. Tingkat kesukaran dianalisis untuk mengetahui penyebaran tingkat kesukaran setiap butir soal. Tingkat kesukaran dianalisis menggunakan analisis Rasch menggunakan *software* WINSTEPS 3.73 pada menu *Output Tables* bagian *item: measure* dengan melihat nilai *Measure* (M) dan standar deviasi (SD). Interpretasi untuk tingkat kesukaran butir soal ditunjukkan oleh tabel 3.7.

Tabel 3.7
Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir Soal

Kriteria	Interpretasi
$M < -1SD$	Sangat mudah
$-1SD \leq M \leq 0$	Mudah
$0 \leq M \leq +1SD$	Sukar
$M > +1SD$	Sangat Sukar

(Sumintono dan Widhiarso dalam Erfan 2020)

Berdasarkan hasil analisis Rasch menggunakan *software* WINSTEPS 3.73 diketahui bahwa nilai standar deviasi (SD) yaitu 0,95, sehingga interpretasi tingkat kesukaran tiap butir soal ditunjukkan pada tabel 3.8.

Tabel 3.8
Tingkat Kesukaran Butir Soal pada Instrumen Tes Kemampuan Kognitif

Nomor Soal	Nilai <i>Measure</i>	Tingkat Kesukaran
S1	-2,22	Sangat mudah
S2	-0,51	Mudah
S3	-0,04	Mudah
S4	0,67	Sukar
S5	-2,22	Sangat mudah
S6	-0,04	Mudah
S7	1,11	Sangat sukar
S8	0,48	Sukar
S9	-1,44	Sangat mudah
S10	0,48	Sukar
S11	-0,20	Mudah
S12	-0,20	Mudah
S13	-0,35	Mudah
S14	0,88	Sukar
S15	1,11	Sangat sukar
S16	-0,51	Mudah
S17	-0,20	Mudah
S18	0,30	Sukar

Nomor Soal	Nilai <i>Measure</i>	Tingkat Kesukaran
S19	-0,81	Mudah
S20	0,67	Sukar
S21	-0,81	Mudah
S22	0,67	Sukar
S23	1,37	Sangat sukar
S24	1,11	Sangat sukar
S25	0,67	Sukar

Tabel 3.9

Hasil Distribusi Tingkat Kesukaran Butir Soal

Nilai <i>Measure</i>	Tingkat Kesukaran	Jumlah Butir Soal
$M < -0,95$	Sangat mudah	3
$-0,95 \leq M \leq 0$	Mudah	10
$0 \leq M \leq 0,95$	Sukar	8
$M > 0,95$	Sangat Sukar	4

Interpretasi tingkat kesukaran butir soal pada instrumen tes kemampuan kognitif terdistribusi pada tingkat kesukaran sangat mudah, mudah, sukar, dan sangat sukar. Dapat dikatakan bahwa tingkat kesukaran terdistribusi dengan baik.

3.3.4.4 Daya Pembeda

Analisis data pembeda pada instrumen tes kemampuan kognitif dilakukan untuk mengetahui kemampuan instrumen tes kemampuan kognitif dalam membedakan peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah. Analisis daya pembeda dilakukan dengan menggunakan analisis Rasch menggunakan *software* WINSTEPS 3.73 pada menu *Output Tables* bagian *item (column): fit order* dengan melihat nilai *Point Measure Corration (Pt Mea Corr)*. *Pt Mea Corr* pada dasarnya sama dengan daya pembeda pada teori tes klasik. Nilai *Pt Mea Corr* 1,0 mengindikasikan bahwa semua responden dengan kemampuan rendah menjawab butir soal dengan salah dan semua responden dengan kemampuan tinggi menjawab butir soal dengan benar. Sedangkan *Pt Mea Corr* negatif mengindikasikan butir soal yang dijawab oleh responden diisi secara acak. Butir soal tersebut harus diperiksa untuk mengetahui apakah kunci jawabannya salah,

atau harus direvisi bahkan mungkin dibuang butir soal tersebut (Smiley, 2015). Nilai *Pt Mea Corr* diinterpretasikan berdasarkan yang ditunjukkan pada tabel 3.10.

Tabel 3.10

Interpretasi Daya Pembeda pada Butir Soal

Nilai <i>Point Measure Correlation</i>	Interpretasi
$Pt\ Mea\ Corr \geq 0,40$	Sangat bagus
$0,30 \leq Pt\ Mea\ Corr < 0,40$	Bagus
$0,20 \leq Pt\ Mea\ Corr < 0,30$	Cukup
$0,00 \leq Pt\ Mea\ Corr < 0,20$	Tidak mampu mendiskriminasi
$Pt\ Mea\ Corr < 0,00$	Membutuhkan pemeriksaan

(Alagumalai, Curtis, dan Hungi, 2005)

Hasil dari uji daya pembeda dapat dilihat pada tabel 3.11.

Tabel 3.11

Hasil Uji Daya Pembeda

Nomor Soal	Nilai <i>Pt Mea Corr</i>	Interpretasi
S1	0,46	Sangat bagus
S2	0,29	Cukup
S3	0,36	Bagus
S4	0,57	Sangat bagus
S5	0,54	Sangat bagus
S6	0,48	Sangat bagus
S7	0,08	Tidak mampu mendiskriminasi
S8	0,65	Sangat bagus
S9	0,37	Bagus
S10	0,58	Sangat bagus
S11	0,47	Sangat bagus
S12	0,49	Sangat bagus
S13	0,51	Sangat bagus
S14	-0,30	Membutuhkan pemeriksaan
S15	0,63	Sangat bagus
S16	0,37	Bagus
S17	-0,04	Membutuhkan pemeriksaan

Nomor Soal	Nilai <i>Pt Mea Corr</i>	Interpretasi
S18	0,44	Sangat bagus
S19	0,22	Cukup
S20	0,39	Bagus
S21	0,52	Sangat bagus
S22	0,33	Bagus
S23	-0,01	Membutuhkan pemeriksaan
S24	0,62	Sangat bagus
S25	0,52	Sangat bagus

Berdasarkan hasil uji daya pembeda diketahui terdapat butir soal yang “tidak dapat mendiskriminasi” dan “membutuhkan pemeriksaan” sehingga memerlukan pemeriksaan ulang, direvisi, atau dibuang butir soal tersebut. Berdasarkan hasil pemeriksaan dan revisi butir soal S14, S17 dan S23 dibuang atau tidak digunakan.

Berdasarkan uji kualitas instrumen tes kemampuan kognitif yang mencakup uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda, dapat disimpulkan bahwa instrumen tes kemampuan kognitif dapat digunakan tetapi butir soal S14, S17, S22 dan S23 dibuang. Sehingga butir soal yang digunakan berjumlah 21 butir soal.

3.3.5 Lembar Uji Rumpang

Lembar uji rumpang digunakan untuk mengetahui tingkat keterbacaan bahan bacaan, mengklasifikasikan tingkat bacaan peserta didik, dan mengetahui kelayakan wacana sesuai dengan tingkat peserta didik (Lisnawati dalam Inawati, 2019). Menurut Sabarua (2018) teknik uji rumpang merupakan sebuah teknik untuk melatih daya tangkap pembaca terhadap pesan penulis dengan cara menyajikan bacaan yang tidak utuh (dirumpangkan) dan pembaca bertugas untuk mengisinya sehingga menjadi bacaan seperti semula. Lembar uji rumpang disusun berdasarkan prosedur yang dikembangkan oleh Taylor (Sabarua, 2018). Bacaan yang digunakan yaitu beberapa paragraf bacaan yang ada di dalam MEE-MI. Lembar uji rumpang diisi oleh peserta didik melalui Google Forms.

3.3.6 Angket Respons Peserta Didik

Angket respons peserta didik digunakan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap modul elektronik berbasis edmodo yang dikembangkan. Angket respons peserta didik terdiri dari beberapa aspek yaitu aspek penyajian materi, kebahasaan, kegrafikaan, dan manfaat. Angket diisi oleh peserta didik melalui Google Forms. Hasil pengisian angket respons peserta didik dianalisis menggunakan skala likert yang terdiri dari empat poin skala (4 = Sangat setuju, 1 = sangat tidak setuju).

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan pada penelitian ini mengacu terhadap model pengembangan ADDIE. Prosedur model pengembangan ADDIE terdiri dari lima tahap yaitu Analisis (*Analyze*), Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Develop*), Implementasi (*Implement*), dan Evaluasi (*Evaluate*).

3.4.1 Tahap Analisis (*Analyze*)

Pada tahap analisis dilakukan kegiatan studi pendahuluan berupa studi literatur melalui penelitian-penelitian terdahulu mengenai modul, dan penggunaan edmodo. Setelah itu, studi literatur dilanjutkan dengan menganalisis kendala pembelajaran dalam belajar fisika serta miskonsepsi peserta didik dalam materi momentum dan impuls. Lalu dilakukan kegiatan wawancara semiterstruktur terhadap guru fisika SMA untuk mengetahui bahan ajar dan media yang digunakan dalam pembelajaran fisika, serta kurikulum yang digunakan dan metode pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran fisika. Hasil dari tahap analisis ini dievaluasi untuk menentukan penggunaan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan yang dapat mencapai tujuan pembelajaran yaitu mengembangkan produk MEE-MI.

3.4.2 Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan merupakan tahap untuk menentukan rancangan awal pengembangan produk MEE-MI. Pada tahap ini kegiatan pertama yang dilakukan yaitu menentukan tujuan pembelajaran berdasarkan kompetensi yang harus dicapai oleh peserta didik. Kemudian menyusun draf modul untuk mencapai tujuan pembelajaran tersebut. Penyusunan draf modul ini disesuaikan dengan kriteria modul yang baik dan menarik dari Depdiknas (2008) yaitu pengguna modul mampu

membelajarkan diri sendiri, tidak bergantung pada pihak lain (*self instructional*), seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul secara utuh (*self contained*), modul yang dikembangkan tidak bergantung pada media lain (*Stand alone*), adaptif (*adaptive*), dan setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil yang ada di dalam modul bersifat membantu serta penggunaan bahasa yang sederhana sehingga mudah dimengerti (*user friendly*). Alat bantu yang digunakan untuk menyusun draf modul ini yaitu *software* Microsoft Office 2013, Wondershare Filmora 9, dan Photoshop CS6. Draf modul yang disusun terdiri dari tiga bagian yaitu sebagai berikut:

- a) Bagian Pembuka, terdiri dari sampul modul, daftar isi, dan peta konsep.
- b) Bagian Inti, terdiri dari pendahuluan, uraian materi, dan kegiatan praktikum. pada bagian pendahuluan terdiri dari identitas modul, kompetensi dasar, deskripsi singkat materi, dan petunjuk penggunaan modul. Pada bagian uraian materi terbagi menjadi dua kegiatan pembelajaran yang dalam tiap kegiatan pembelajaran tersebut terdapat tujuan pembelajaran, uraian materi, video pembelajaran, rangkuman, latihan soal, dan penilaian diri. Sedangkan pada kegiatan praktikum terdiri dari tujuan praktikum, alat dan bahan, langkah-langkah praktikum, dan tugas.
- c) Bagian Penutup, terdiri dari evaluasi, glosarium, dan daftar pustaka.

3.4.3 Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk MEE-MI yang layak digunakan. Draf MEE-MI pada tahap perancangan dikembangkan agar dapat digunakan secara *online*. Alat bantu yang digunakan yaitu *software* Flip PDF Professional, penyimpanan Google Drive, *website* Drive to Web, *web hosting* 000webhost, dan *website* Edmodo. Setelah selesai mengembangkan produk MEE-MI versi 1, kemudian dilakukan validasi kelayakan MEE-MI kepada dosen ahli dan guru fisika SMA. Kegiatan validasi ini untuk mengidentifikasi kelayakan materi momentum dan impuls dalam produk MEE-MI dan kelayakan media yang ada di dalam produk MEE-MI. Hasil validasi digunakan untuk merevisi MEE-MI versi 1 menjadi MEE-MI versi 2.

3.4.4 Tahap Implementasi (*Implement*)

Pada tahap Implementasi, MEE-MI versi 2 yang sudah siap digunakan selanjutnya dilaksanakan uji coba terbatas yaitu uji coba kelompok kecil dan uji lapangan. Pertama, uji coba kelompok kecil dilakukan kepada peserta didik kelas XI MIPA lebih dari dua orang (Depdiknas, 2008). Tujuan dari uji coba kelompok kecil ini untuk mengidentifikasi MEE-MI versi 2 sudah dapat digunakan secara mandiri atau belum oleh peserta didik. Hasil yang didapatkan dari uji coba kelompok kecil yaitu data mengenai tingkat keterbacaan MEE-MI dan respons peserta didik terhadap penggunaan MEE-MI. Berdasarkan hasil tersebut dilakukan revisi terhadap MEE-MI versi 2 sehingga menjadi MEE-MI versi 3. Selanjutnya MEE-MI versi 3 dilakukan uji lapangan yang dilakukan pada peserta didik SMA kelas XI MIPA sebanyak $20 \leq x \leq 30$ orang (Depdiknas, 2008). Tujuan dari uji lapangan yaitu untuk mendapatkan data mengenai peningkatan kemampuan kognitif peserta didik yang diketahui dari hasil *pre-test* dan *post-test* peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan MEE-MI serta data mengenai tingkat keterbacaan MEE-MI dan respons peserta didik terhadap penggunaan MEE-MI. Berdasarkan hasil tersebut dilakukan revisi terhadap MEE-MI versi 3 sehingga menjadi MEE-MI versi 4. Hasil yang didapatkan pada tahap implementasi kemudian dianalisis pada tahap evaluasi.

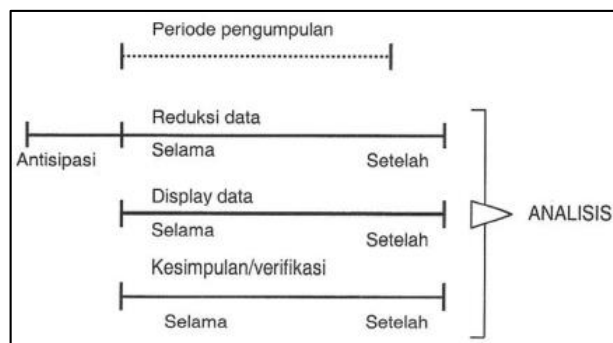
3.4.5 Tahap Evaluasi (*Evaluate*)

Kegiatan yang dilakukan pada tahap evaluasi yaitu mengevaluasi kelayakan produk berdasarkan hasil data yang didapatkan dalam tahap-tahap sebelumnya yaitu pada tahap analisis (*analyze*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*) dan tahap implementasi (*implement*). Pada tahap ini dihasilkan produk akhir yaitu MEE-MI versi 4.

3.5 Analisis Data

3.5.1 Analisis Data Wawancara

Data yang diperoleh dari hasil wawancara semiterstruktur dianalisis berdasarkan analisis data menurut Miles dan Huberman (dalam Sugiyono, 2013). Aktivitas dalam analisis data yaitu *data reduction*, *data display*, dan *conclusion drawing/Verification*. *Flow model* komponen dalam analisis data ditunjukkan pada gambar 3.5 (Sugiyono, 2013).



Gambar 3.4 Komponen dalam Analisis Data

Menurut Sugiyono (2013) *Data reduction* (reduksi data) yaitu kegiatan merangkum, memilih hal-hal yang pokok, memfokuskan pada hal-hal yang penting, dicari tema dan polanya. Sehingga data yang telah direduksi akan memberikan gambaran yang lebih jelas. *Data display* (penyajian data) yaitu kegiatan menyajikan data menjadi bentuk lain seperti uraian singkat, bagan, hubungan antar kategori, dan sejenisnya dengan tujuan data menjadi terorganisir dan tersusun dalam pola hubungan sehingga akan semakin mudah dipahami. Miles dan Huberman (dalam Sugiyono, 2013) menyatakan bahwa yang paling sering digunakan untuk menyajikan data dalam penelitian kualitatif yaitu dengan teks yang bersifat naratif. *Conclusion drawing/Verification* yaitu kegiatan penarikan kesimpulan dan verifikasi. Kesimpulan awal yang dikemukakan masih bersifat sementara, dan akan berubah bila tidak ditemukan bukti-bukti yang kuat yang mendukung hasil kesimpulan tersebut.

3.5.2 Analisis Data Lembar Validasi Ahli

Analisis data pada lembar validasi ahli materi dan lembar validasi ahli media dilakukan dengan cara menganalisis hasil penilaian yang diberikan oleh validator dengan menggunakan perhitungan statistik V Aiken (1985) yaitu sebagai berikut:

$$V = \frac{S}{[n(c - 1)]}$$

Dengan,

$$S = \sum(r_m - l_o)$$

Keterangan:

V = koefisien V Aiken

n = jumlah validator

Adi Perwira, 2022

PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK BERBASIS EDMODO PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF PESERTA DIDIK

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

c = jumlah skala pada satu item penilaian

r_m = nilai skala yang diberi oleh validator ke- m pada tiap butir pernyataan

l_o = nilai skala terkecil

Untuk menentukan suatu aspek penilaian valid atau tidak, nilai koefisien V dari hasil hitung dibandingkan dengan nilai minimal koefisien V. Nilai minimal koefisien V dipengaruhi oleh banyaknya skala penilaian pada tiap *item* penilaian (c), jumlah validator (n), dan nilai eror yang dipilih.

No. of Items (m) or Raters (n)	Number of Rating Categories (c)											
	2		3		4		5		6		7	
	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p
2							1.00	.040	1.00	.028	1.00	.020
3							1.00	.008	1.00	.005	1.00	.003
3			1.00	.037	1.00	.016	.92	.032	.87	.046	.89	.029
4					1.00	.004	.94	.008	.95	.004	.92	.006
4			1.00	.012	.92	.020	.88	.024	.85	.027	.83	.029
5			1.00	.004	.93	.006	.90	.007	.88	.007	.87	.007
5	1.00	.031	.90	.025	.87	.021	.80	.040	.80	.032	.77	.047
6			.92	.010	.89	.007	.88	.005	.83	.010	.83	.008
6	1.00	.016	.83	.038	.78	.050	.79	.029	.77	.036	.75	.041
7			.93	.004	.86	.007	.82	.010	.83	.006	.81	.008
7	1.00	.008	.86	.016	.76	.045	.75	.041	.74	.038	.74	.036
8	1.00	.004	.88	.007	.83	.007	.81	.008	.80	.007	.79	.007
8	.88	.035	.81	.024	.75	.040	.75	.030	.72	.039	.71	.047
9	1.00	.002	.89	.003	.81	.007	.81	.006	.78	.009	.78	.007
9	.89	.020	.78	.032	.74	.036	.72	.038	.71	.039	.70	.040
10	1.00	.001	.85	.005	.80	.007	.78	.008	.76	.009	.75	.010
10	.90	.001	.75	.040	.73	.032	.70	.047	.70	.039	.68	.048
11	.91	.006	.82	.007	.79	.007	.77	.006	.75	.010	.74	.009
11	.82	.033	.73	.048	.73	.029	.70	.035	.69	.038	.68	.041
12	.92	.003	.79	.010	.78	.006	.75	.009	.73	.010	.74	.008
12	.83	.019	.75	.025	.69	.046	.69	.041	.68	.038	.67	.049
13	.92	.002	.81	.005	.77	.006	.75	.006	.74	.007	.72	.010
13	.77	.046	.73	.030	.69	.041	.67	.048	.68	.037	.67	.041
14	.86	.006	.79	.006	.76	.005	.73	.008	.73	.007	.71	.009
14	.79	.029	.71	.035	.69	.036	.68	.036	.66	.050	.66	.047
15	.87	.004	.77	.008	.73	.010	.73	.006	.72	.007	.71	.008
15	.80	.018	.70	.040	.69	.032	.67	.041	.65	.048	.66	.041
16	.88	.002	.75	.010	.73	.009	.72	.008	.71	.007	.70	.010
16	.75	.038	.69	.046	.67	.047	.66	.046	.65	.046	.65	.046
17	.82	.006	.76	.005	.73	.008	.71	.010	.71	.007	.70	.009
17	.76	.025	.71	.026	.67	.041	.66	.036	.65	.044	.65	.039
18	.83	.004	.75	.006	.72	.007	.71	.007	.70	.007	.69	.010
18	.72	.048	.69	.030	.67	.036	.65	.040	.64	.042	.64	.044
19	.79	.010	.74	.008	.72	.006	.70	.009	.70	.007	.68	.009
19	.74	.032	.68	.033	.65	.050	.64	.044	.64	.040	.63	.048
20	.80	.006	.72	.009	.70	.010	.69	.010	.68	.010	.68	.008
20	.75	.021	.68	.037	.65	.044	.64	.048	.64	.038	.63	.041
21	.81	.004	.74	.005	.70	.010	.69	.008	.68	.010	.68	.009
21	.71	.039	.67	.041	.65	.039	.64	.038	.63	.048	.63	.045
22	.77	.008	.73	.006	.70	.008	.68	.009	.67	.010	.67	.008
22	.73	.026	.66	.044	.65	.035	.64	.041	.63	.046	.62	.049
23	.78	.005	.72	.007	.70	.007	.68	.007	.67	.010	.67	.009
23	.70	.047	.65	.048	.64	.046	.63	.045	.63	.044	.62	.043
24	.79	.003	.71	.008	.69	.006	.68	.008	.67	.010	.66	.010
24	.71	.032	.67	.030	.64	.041	.64	.035	.62	.041	.62	.046
25	.76	.007	.70	.009	.68	.010	.67	.009	.66	.009	.66	.009
25	.72	.022	.66	.033	.64	.037	.63	.038	.62	.039	.61	.049

Gambar 3.5 Tabel Nilai Minimal Koefisien V Aiken

3.5.3 Analisis Data Tes Kemampuan Kognitif

Analisis data pada lembar tes kemampuan kognitif peserta didik dilakukan dengan cara menganalisis hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik. Untuk mengukur adanya peningkatan kemampuan kognitif peserta didik menggunakan persentase rata-rata *gain* yang dinormalisasi (*N-gain*).

$$\langle g \rangle = \frac{\% < s_{post} \rangle - \% < s_{pre} \rangle}{100 - \% < s_{pre} \rangle}$$

Adi Perwira, 2022

PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK BERBASIS EDMODO PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF PESERTA DIDIK

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

dengan,

$\langle g \rangle$ = Nilai *gain* ternormalisasi

$\langle s_{pre} \rangle$ = Nilai rata-rata *pretest*

$\langle s_{post} \rangle$ = Nilai rata-rata *posttest*

Nilai *N-gain* yang diperoleh kemudian diinterpretasikan menggunakan kategori nilai *N-gain* pada tabel 3.12.

Tabel 3.12
Kategori Nilai *N-gain*

Nilai <i>N-gain</i>	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

3.5.4 Analisis Data Lembar Uji Rumpang

Analisis data pada lembar uji rumpang yaitu dengan cara menghitung persentase jumlah kebenaran jawaban. Benar atau salahnya jawaban pada teknik uji rumpang ditentukan dengan menggunakan metode “*contextual methode*”, yaitu jawaban boleh berupa sinonim atau kata yang secara struktur dan makna dapat menggantikan kedudukan kata yang dihilangkan (Sabarua, 2018). Hasil lembar uji rumpang dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{\text{Jumlah kata yang dihilangkan}} \times 100\%$$

Hasil dari pengolahan data tersebut diinterpretasikan berdasarkan tabel 3.13.

Tabel 3.13
Interpretasi Hasil Uji Rumpang

Nilai	Interpretasi
$X > 60\%$	Independen
$40\% < X \leq 60\%$	Instruksional
$X \leq 40\%$	Frustasi

(Rankin dan Culhane dalam Inawati, 2019)

3.5.5 Analisis Data Angket Respons Peserta Didik

Analisis data pada angket ini dilakukan dengan cara penilaian *checklist*. Hasil penilaian dari peserta didik berupa kualitas produk yang dikembangkan dikodekan dengan skala kualitatif kemudian dilakukan perubahan nilai kualitatif menjadi nilai kuantitatif dengan ketentuan seperti pada tabel 3.14.

Tabel 3.14

Pengubahan Nilai Kualitatif Menjadi Nilai Kuantitatif

Skala Penilaian	Skor
Sangat setuju	4
Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Selanjutnya hasil angket dihitung dengan persamaan berikut (Sugiyono, 2013).

$$\text{Persentase skor} = \frac{\sum \text{skor perolehan total}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Hasil dari pengolahan data tersebut dikategorikan berdasarkan tabel 3.15.

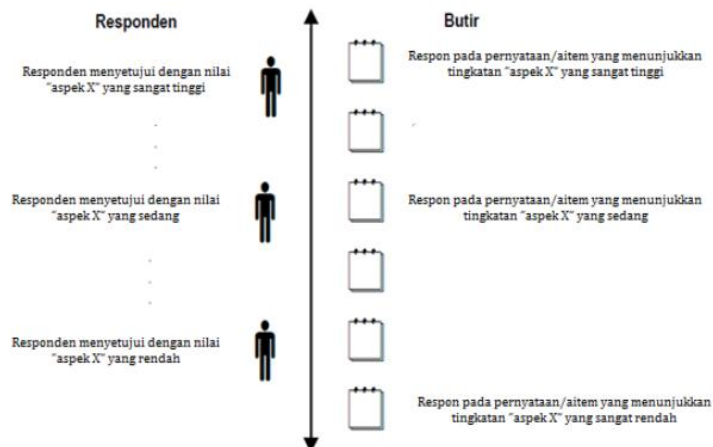
Tabel 3.15

Kategori Analisis Data Lembar Angket Respons Peserta Didik

Rentang Skor	Kategori
$80\% \leq X \leq 100\%$	Sangat baik
$60\% \leq X < 80\%$	Cukup baik
$40\% \leq X < 60\%$	Kurang baik
$20\% \leq X < 40\%$	Sangat tidak baik

(Sugiyono, 2013)

Selain itu, data hasil angket respons peserta didik dalam penelitian ini diolah menggunakan *software* WINSTEPS 3.73 dari menu *Output Table* bagian *Item: Variable maps* yang dianalisis dengan analisis Rasch.



Gambar 3.6 Ilustrasi Peta Konstruk (*Variable Maps*) Responden dan Butir Penilaian

Menurut Sumintono (2016), peta konstruk pada dasarnya merupakan representasi visual untuk dapat mengetahui ada di mana tepatnya lokasi dari butir pernyataan sekaligus responden dalam hal yang diukur.