

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian penyusunan buku elektronik ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan yang disebut *Research and Development (R & D)*. Menurut Brog and Gall (dalam Kurnia, 2019) metode penelitian dan pengembangan merupakan sebuah metode untuk mengembangkan produk yang sudah ada ataupun menghasilkan produk baru. Tahapan-tahapan dalam penelitian ini mengadaptasi model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Dick and Carey (dalam Cahyadi, 2019) yang terdiri dari lima tahapan yaitu analisis (*analysis*), perencanaan (*design*), pengembangan (*develompent*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Model pengembangan ADDIE tersusun dalam beberapa langkah yang menggunakan *output* dari setiap langkah sebagai *input* untuk langkah selanjutnya.

3.2 Partisipan

Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini terdiri dari dosen pembelajaran dan keilmuan fisika sebagai ahli konten, media dan konsepsi materi serta guru mata pelajaran fisika yang menilai kelayakan produk pada tahap pengembangan (*Development*). Selain itu dilibatkan juga siswa yang berpartisipasi sebagai responden untuk mengisi angket penggunaan dan kebutuhan bahan ajar pada tahap analisis (*Analysis*), mengisi lembar tes uji rumpang serta memberikan respon terhadap buku elektronik sebagai pengguna awal buku elektronik pada tahap implementasi. Adapun tugas masing-masing partisipan dengan lebih jelas ditunjukkan pada tabel berikut

Tabel 3.1 Partisipan dan Job Description

Partisipan	Job Description
2 dosen ahli materi dan 1 guru mata pelajaran fisika	Memberikan penilaian terhadap buku elektronik yang telah disusun berdasarkan lembar validasi konsepsi materi

Partisipan	Job Description
2 dosen ahli media dan 1 guru mata pelajaran fisika	Memberikan penilaian terhadap buku elektronik yang telah disusun berdasarkan lembar validasi media
2 dosen ahli pembelajaran fisika dan 1 guru mata pelajaran fisika	Memberikan penilaian terhadap buku elektronik yang telah disusun berdasarkan lembar validasi konten
Siswa (pada tahap analisis) dengan kriteria sudah mempelajari materi Termodinamika	Membantu mengisi instrument angket penggunaan dan kebutuhan bahan ajar pada materi termodinamika
Siswa (pada tahap implementasi uji coba terbatas) dengan kriteria sudah menggunakan buku elektronik yang disusun	Membantu mengisi instrument 1. Lembar tes uji rumpang 2. Angket respon siswa terhadap buku elektronik

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Dick and Carey (dalam Cahyadi, 2019) yang terdiri dari lima tahapan sebagai berikut.

3.3.1 Tahap Analisis (Analysis)

Tahapan ini dilakukan untuk mengidentifikasi masalah dasar yang diperlukan dalam penelitian. Output yang diperoleh dari tahapan ini adalah data-data pendukung terkait penelitian. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis literatur dengan cara melakukan studi pustaka pada beberapa riset penelitian terdahulu. Output yang diperoleh dari kegiatan ini adalah informasi berupa teori-teori mengenai pembelajaran berbasis model dan penyusunan atau pengembangan bahan ajar khususnya dalam bentuk buku elektronik.
2. Analisis penggunaan dan kebutuhan bahan ajar pada materi termodinamika dengan cara melakukan studi lapangan yaitu menyebarkan angket kepada siswa. Output yang diperoleh dari kegiatan ini adalah informasi mengenai

karakteristik bahan ajar yang digunakan dan dibutuhkan siswa saat mempelajari materi fisika serta persepsi siswa terhadap materi termodinamika. Hasil tersebut dijadikan sebagai acuan dalam penyusunan buku elektronik pada tahap berikutnya.

3. Analisis kompetensi berdasarkan Permendikbud Republik Indonesia No 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 Menengah. Output yang diperoleh dari kegiatan ini adalah informasi mengenai kompetensi dasar, kompetensi inti dan cakupan materi termodinamika.

3.3.2 Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap ini dilakukan kegiatan perancangan produk buku elektronik berbasis model visual pada materi Termodinamika (BEb MoViT), rancangan ini mengacu pada tahap analisis penelitian. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut.

1. Penyusunan draft buku elektronik

Kegiatan yang dilakukan adalah menentukan materi pokok dan cakupan materi serta menyusun indikator pencapaian kompetensi (IPK) berdasarkan analisis kompetensi yang telah dilakukan sebelumnya. Kemudian menyusun konten-konten yang akan dimuat pada buku elektronik seperti uraian materi, contoh soal, latihan soal serta gambar, animasi dan video yang akan dijadikan sebagai model-model ilmiah. Output yang dihasilkan dari kegiatan ini yaitu Draft buku elektronik yang disusun menggunakan *Microsoft word* dan disimpan dalam format *doc*.

2. Penyusunan model-model visual

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah menyusun model-model visual terkait konsep dan fenomena pada materi termodinamika dengan mengunduhnya dari internet atau membuatnya menggunakan *Adobe Illustrator* dan *Adobe Animate*. *Adobe Illustrator* adalah *software* yang digunakan untuk membuat suatu gambar ilustrasi sesuai yang diinginkan atau dibutuhkan.

Sedangkan *Adobe Animate* adalah *software* yang digunakan untuk mengubah gambar ilustrasi yang bersifat statis menjadi dapat bergerak atau bersifat dinamis. Output yang dihasilkan dari kegiatan ini yaitu model-model visual dalam bentuk gambar, animasi dan simulasi virtual.

3. Penyusunan *storyboard* dan *flowchart*

Kegiatan yang dilakukan adalah menyusun struktur penulisan dari buku elektronik secara garis besar seperti mengatur tata letak dan urutan penyajian dari konten-konten yang akan dimuat pada buku elektronik agar tampilan buku elektronik lebih sistematis, terstruktur dan teratur. Output yang dihasilkan dari kegiatan ini yaitu *storyboard* dan *flowchart* yang disusun menggunakan *Microsoft Word* dan disimpan dalam format *doc*.

3.3.3 Tahap Pengembangan (*Development*)

Kegiatan pada tahap ini adalah merealisasikan rancangan awal dari produk buku elektronik berbasis model visual pada materi Termodinamika (BEb MoViT) yang mengacu pada draft, *storyboard* dan *flowchart* yang telah dibuat pada tahap perancangan. Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap pengembangan adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan produk awal buku elektronik

Pada tahap ini dilakukan pembuatan produk berupa buku elektronik menggunakan *software iSpring Suite* berdasarkan draft, *storyboard* dan *flowchart* yang telah disusun. Peran *software iSpring Suite* pada penelitian ini adalah sebagai alat untuk mengintegrasikan atau menyatukan konten-konten yang telah disiapkan sebelumnya agar tersusun secara sistematis dan interaktif. Output yang dihasilkan dari kegiatan ini adalah produk awal buku elektronik yang disimpan dalam format HTML5 atau disebut Prototipe 1. Kemudian buku elektronik tersebut diunggah secara online dalam sebuah website supaya lebih mudah dalam proses pendistribusian buku elektronik.

2. Validasi produk

Pada tahap ini dilakukan penilaian kelayakan oleh para ahli. Output yang dihasilkan dari kegiatan ini adalah data berupa penilaian ahli terhadap buku

elektronik (Prototipe 1) yang dijadikan sebagai parameter kelayakan sebelum diujicobakan. Validasi produk ini terdiri dari tiga tahapan yaitu:

- a. Validasi konsepsi materi dilakukan dengan cara memverifikasi konsep-konsep termodinamika yang dimuat dalam buku elektronik (Prototipe 1) apakah sudah tepat atau masih terdapat konsep yang tidak tepat (miskonsepsi).
 - b. Validasi konten bertujuan untuk menilai kelayakan konten dalam buku elektronik (Prototipe 1) yang telah disusun.
 - c. Validasi media bertujuan untuk menilai kelayakan media dari buku elektronik (Prototipe 1) yang telah disusun.
3. Revisi awal produk

Dari kegiatan validasi produk akan diketahui kelebihan dan kekurangan dari produk yang telah dibuat, kekurangan dari produk lalu diperbaiki atau direvisi berdasarkan saran dan komentar para penilai. Output yang dihasilkan dari kegiatan ini adalah produk berupa buku elektronik berbasis model yang telah direvisi dan diperbaiki atau disebut Prototipe 2.

3.3.4 Tahap Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap ini buku elektronik yang telah divalidasi dan direvisi (Prototipe 2) diuji cobakan kepada siswa serta digunakan sebagai sumber belajar pada saat memahami materi termodinamika baik secara mandiri di rumah ataupun didampingi guru di kelas saat proses pembelajaran. Kegiatan yang dilakukan pada tahap implementasi adalah uji terbatas produk.

Output yang diperoleh dari kegiatan ini adalah informasi terkait kelebihan dan kelemahan buku elektronik yang telah disusun berdasarkan persepsi siswa sebagai pengguna. Uji coba terbatas ini dilakukan kepada siswa yang telah menggunakan buku elektronik pada suatu kelas dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Uji keterbacaan buku elektronik

Uji keterbacaan buku elektronik dilakukan kepada siswa yang telah menggunakan buku elektronik, dengan cara meminta siswa untuk mengisi instrument tes uji rumpang yang telah disusun sebelumnya, Output yang

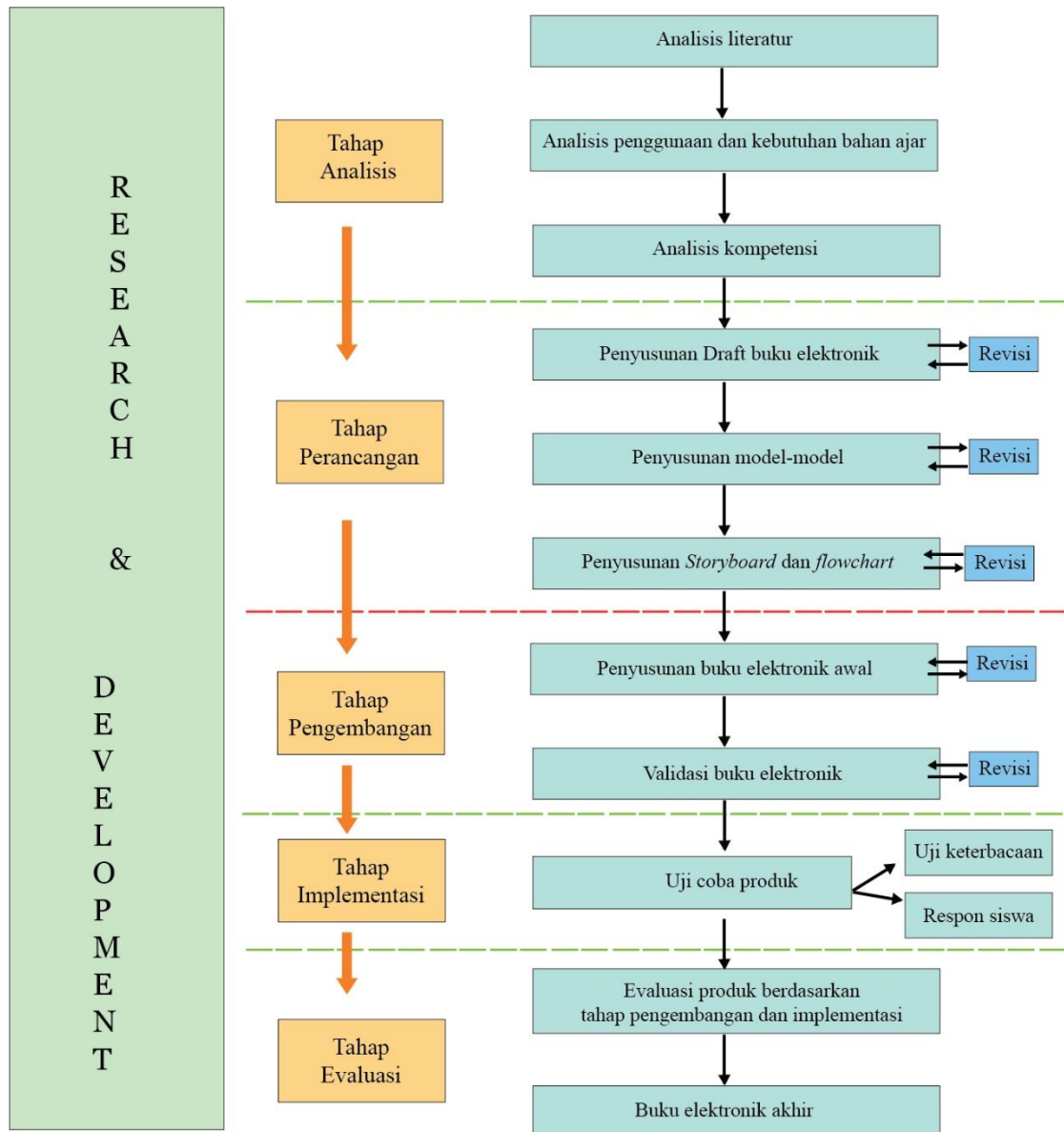
diperoleh dari kegiatan ini adalah informasi terkait tingkat keterbacaan dari buku elektronik.

b. Respon siswa terhadap buku elektronik

Siswa yang telah menggunakan buku elektronik diminta untuk memberikan responnya dengan cara mengisi angket respon siswa. Output yang diperoleh dari kegiatan ini adalah informasi mengenai tanggapan dan penilaian siswa terhadap buku elektronik yang telah disusun.

3.3.5 Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi adalah proses untuk melihat apakah sistem yang sedang dibangun berhasil sesuai dengan harapan penyusun diawal atau tidak (Cahyadi, 2019). Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap hasil yang diperoleh pada tahap-tahap sebelumnya yaitu terkait penilaian kelayakan buku elektronik, hasil tes keterbacaan buku elektronik dan respon siswa. Apabila dari hasil tersebut masih terdapat kekurangan maka perlu dilakukan perbaikan pada buku elektronik yang disusun. Output yang dihasilkan dari tahap evaluasi ini adalah produk akhir berupa buku elektronik berbasis model visual pada materi termodinamika (BEb MoViT).



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian yang dilakukan

Sumber: Pribadi

3.4 Instrumen Penelitian

3.4.1 Angket Penggunaan dan Kebutuhan Bahan Ajar pada Materi Termodinamika

Angket ini digunakan pada tahap awal penelitian yaitu pada tahap analisis, berisi pertanyaan dengan jawaban tertutup dan beberapa pertanyaan dengan jawaban terbuka sebagai pelengkap. Angket ini disebarkan kepada siswa dalam

bentuk *online* melalui *google form*. Terdapat tiga poin yang diamati pada angket ini yaitu

1. Persepsi siswa terhadap materi termodinamika

Melalui angket ini diperoleh informasi mengenai persepsi siswa terhadap materi termodinamika

2. Penggunaan bahan ajar

Melalui angket ini diperoleh informasi mengenai karakteristik bahan ajar yang biasa digunakan siswa saat mempelajari fisika di sekolah.

3. Kebutuhan bahan ajar

Melalui angket ini diperoleh informasi mengenai karakteristik bahan ajar yang dibutuhkan siswa pada proses pembelajaran.

3.4.2 Lembar Validasi Konsepsi Materi

Lembar validasi konsepsi materi digunakan untuk memverifikasi konsep-konsep termodinamika yang dimuat dalam buku elektronik (Prototipe 1) apakah sudah tepat atau masih terdapat konsep yang tidak tepat (*miskonsepsi*). Lembar validasi ini diberikan kepada dosen ahli pembelajaran dan keilmuan fisika serta guru mata pelajaran fisika di tingkat SMA. Apabila hasil dari validasi masih terdapat konsep yang tidak tepat maka dilakukan perbaikan.

3.4.3 Lembar Validasi Konten

Lembar validasi konten digunakan untuk menilai kelayakan konten dalam buku elektronik (Prototipe 1). Lembar validasi ini diberikan kepada dosen ahli materi pembelajaran dan keilmuan fisika serta guru mata pelajaran fisika di tingkat SMA. Instrumen validasi konten yang digunakan mengadaptasi dan mengacu pada instrument pengembangan modul yang dikembangkan oleh Sungkono (2012). Dengan mengadopsi 5 aspek penilaian yaitu aspek pendahuluan, isi, tampilan, bahasa dan evaluasi. Rincian lengkap instrument validasi konten yang digunakan pada penelitian ini akan dilampirkan pada bagian lampiran. Secara garis besar instrument validasi konten dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 3.2 Aspek yang dinilai pada validasi konten

Aspek	Jumlah Indikator pernyataan
Aspek pendahuluan	3

Aspek isi	8
Aspek tampilan	5
Aspek bahasa	2
Aspek evaluasi	3

Hasil dari validasi ini digunakan untuk memperbaiki hal-hal terkait konten yang masih kurang tepat disajikan dalam buku elektronik yang disusun.

3.4.4 Lembar Validasi Media

Lembar validasi media digunakan untuk menilai kelayakan media dari buku elektronik (Prototipe 1). Lembar validasi ini diberikan kepada dosen ahli media dan guru mata pelajaran fisika di tingkat SMA. Instrumen validasi media yang digunakan mengadaptasi dan mengacu pada instrument penilaian media yang dikembangkan oleh Romi Satria Wahono (2006). Dengan mengadopsi 2 aspek penilaian yaitu aspek rekayasa perangkat lunak dan aspek komunikasi visual. Rincian lengkap instrument validasi media yang digunakan pada penelitian ini akan dilampirkan pada bagian lampiran. Secara garis besar instrument validasi media dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 3.3 Aspek yang dinilai pada validasi media

Aspek	Jumlah Indikator Pernyataan
Rekayasa perangkat lunak	7
Komunikasi visual	6

Hasil dari validasi ini digunakan untuk memperbaiki hal-hal terkait media yang masih kurang tepat disajikan dalam buku elektronik yang disusun.

3.4.5 Angket Respon Siswa terhadap Buku Elektronik

Angket dalam bentuk *google form*, terdiri dari beberapa indikator pernyataan untuk setiap aspeknya (aspek teknis, visual, interaksi dan umpan balik serta aspek pembelajaran) yang meminta siswa untuk merespon pernyataan tersebut dengan beberapa tingkatan penilaian yang sudah disediakan. Angket ini disebarakan kepada siswa yang telah menggunakan buku elektronik (Prototipe 2).

3.4.6 Tes Uji Rumpang

Instrumen tes uji rumpang digunakan untuk memperoleh data berupa informasi tingkat keterbacaan setelah siswa membaca buku elektronik (Prototipe 2) tersebut, tes uji rumpang berisi paragraf rumpang terkait materi termodinamika yang dimuat pada buku elektronik dengan jumlah 20 kata rumpang yang harus diisi oleh siswa berdasarkan materi yang disajikan pada buku elektronik.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini terletak pada tahap analisis penggunaan dan kebutuhan bahan ajar pada materi termodinamika, tahap validasi oleh ahli dan guru serta tahap implementasi dengan menguji cobakan secara terbatas kepada siswa yaitu dengan tes uji rumpang dan angket respon siswa. Seperti pada tabel berikut

Tabel 3.4 Teknik pengumpulan data

No	Sumber Data	Metode	Instrumen dan Hasil
1	Dosen ahli dan guru	Angket/Kuisisioner	<p>Instrumen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lembar validasi konsepsi materi 2. Lembar validasi konten 3. Lembar validasi media <p>Hasil:</p> <p>Profil kelayakan dan kelemahan buku elektronik (Prototipe 1) yang dijadikan acuan dalam perbaikan produk.</p>
2	Siswa	Angket/Kuisisioner	<p>Instrumen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Angket penggunaan dan kebutuhan buku ajar 2. Angket respon siswa terhadap buku elektronik <p>Hasil:</p> <p>Data terkait profil penggunaan dan kebutuhan bahan ajar, profil respon dan</p>

No	Sumber Data	Metode	Instrumen dan Hasil
			tanggapan siswa terhadap buku elektronik yang telah disusun
		Tes	Instrumen: Tes uji rumpang Hasil: Data terkait profil tingkat keterbacaan buku elektronik yang disusun.

3.6 Teknik Analisis Data

Data yang didapatkan diolah menggunakan statistika deskriptif, menurut Walpole (dalam Kurnia, 2019) statistika deskriptif adalah metode untuk memberikan informasi yang berguna dalam penelitian melalui pengumpulan dan penyajian suatu data. Teknik analisis data pada penelitian ini secara rinci dijelaskan sebagai berikut.

3.6.1 Analisis Angket Penggunaan dan Kebutuhan Bahan Ajar

Data hasil angket penggunaan dan kebutuhan bahan ajar adalah jawaban siswa dari setiap pertanyaan tertutup dengan pilihan jawaban terbatas dan pilihan jawaban bebas. Selanjutnya semua jawaban siswa dari setiap pertanyaan dihitung dengan menentukan persentasenya. Setelah dihitung persentase skor untuk setiap poin pertanyaan pada angket lalu diberikan analisis deskriptif berdasarkan data tersebut

3.6.2 Validasi Konsepsi Materi

Data hasil validasi konsepsi materi adalah penilaian validator terhadap konsep-konsep termodinamika yang dimuat pada buku elektronik (Prototipe 1). Apabila terdapat konsep termodinamika yang tidak tepat (miskonsepsi) maka validator diminta untuk menuliskan bagian konsep yang tidak tepat (miskonsepsi) tersebut pada kolom catatan yang disediakan. Kemudian dari hasil tersebut dilakukan revisi atau perbaikan dari konsep yang tidak tepat menjadi tepat.

3.6.3 Validasi Media dan Konten

Data hasil validasi media dan konten adalah penilaian validator terhadap kelayakan media dan konten dari buku elektronik (Prototipe 1). Pengolahan data dilakukan dengan cara merubah skor yang didapat dari setiap penilaian menjadi kategori kelayakan media dan konten. Setelah data diperoleh langkah selanjutnya adalah melihat bobot masing-masing tanggapan dan menghitung skor reratanya (Ernawati dan Sukardiyono, 2017) dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{skor rata - rata} = \frac{\text{Skor total masing - masing penilai}}{\text{Jumlah penilai}}$$

Selanjutnya, menentukan persentase hasil yang telah dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Hasil} = \frac{\text{Skor rata - rata}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Perhitungan hasil persentase yang telah diperoleh kemudian dikategorikan menjadi nilai kelayakan berdasarkan kriteria Arikunto (dalam Kurnia 2019) sebagai berikut.

Tabel 3.5 Kategori kelayakan berdasarkan kriteria Arikunto

Skor dalam persen (%)	Kategori kelayakan
<21	Sangat tidak layak
21-40	Tidak layak
41-60	Cukup layak
61-80	Layak
81-100	Sangat layak

3.6.4 Tes Rumpang

Tes rumpang adalah suatu metode yang digunakan untuk mengukur tingkat keterbacaan dari suatu buku yang telah selesai dibuat. Teknik pengolahan data hasil tes uji rumpang diadopsi dari penelitian Kurnia (2019), yaitu dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Memeriksa kesesuaian jawaban yang dikerjakan siswa dengan kunci jawaban soal yang telah dibuat peneliti.
2. Menjumlahkan skor total yang diperoleh siswa.

3. Mengubah skor yang diperoleh siswa menjadi bentuk persentase dengan menggunakan rumus berikut.

$$q = \frac{y}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

q = persentase siswa yang menjawab soal benar (%)

y = jumlah jawaban siswa yang benar

n = Jumlah soal keseluruhan

4. Mentabulasi hasil tes rumpang

Interpretasi hasil tes rumpang menggunakan sistem pemberian skor menurut Rankin & Culhame (dalam Kurnia, 2017) yang ditunjukkan sebagai berikut.

Tabel 3.6 Tingkat keterbacaan menurut Rankin & Culhame

Persentase (%)	Tingkat Keterbacaan
$60 \leq q < 100$	Tinggi (Kategori mandiri)
$40 \leq q < 60$	Sedang (Kategori intruksional)
$q < 40$	Rendah (Kategori sulit)

Tingkat keterbacaan tinggi artinya siswa dapat memahami dengan mudah bacaan pada buku elektronik secara mandiri, tingkat keterbacaan sedang artinya siswa membutuhkan bantuan pihak lain untuk memadu dalam memahami bacaan pada buku elektronik dan tingkat keterbacaan rendah artinya siswa sulit memahami bacaan pada buku elektronik walaupun telah dibantu oleh pihak lain.

3.6.5 Angket Respon Siswa

Untuk menganalisis data hasil angket respon siswa terhadap buku elektronik digunakan analisis data dengan cara *rating scale* yang terdiri dari lima tingkat penilaian sebagai berikut

Tabel 3.7 Rating scale angket respon siswa

Tingkat Penilaian	Skor
Sangat setuju	5
Setuju	4
Kurang setuju	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Selanjutnya menentukan persentase skor siswa untuk setiap aspek pernyataan dalam angket menggunakan rumus sebagai berikut (Sugiyono dalam Perwira 2022)

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

Kemudian hasil pengolahan data dikategorikan berdasarkan skala sebagai berikut (Sugiyono dalam Perwira 2022)

Tabel 3.8 Kategori analisis angket respon

Persentase (%)	Kategori
$80 \leq X < 100$	Sangat baik
$60 \leq X < 80$	Cukup baik
$40 \leq X < 60$	Kurang baik
$20 \leq X < 40$	Sangat tidak baik