

## BAB III

### METODE PENELITIAN

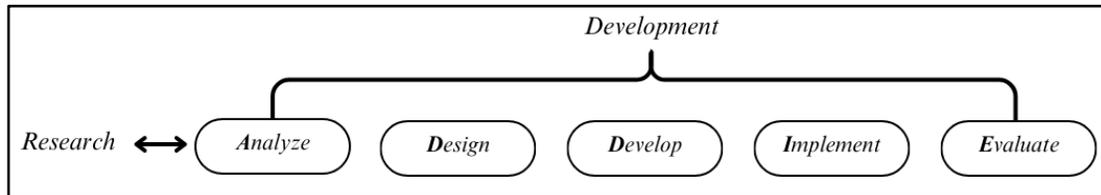
Bab ini menyajikan paparan metode penelitian yang meliputi desain penelitian, subjek penelitian, prosedur penelitian, instrumen penelitian, hasil validasi dan reliabilitas instrumen, hasil validasi Media Komik Digital Interaktif, keterbacaan Media Komik Digital Interaktif, dan analisis data.

#### 3.1. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*, disingkat R&D). R&D dalam dunia pendidikan mewakili pendekatan pengembangan yang terinspirasi dari bidang industri, di mana hasil-hasil penelitian dimanfaatkan untuk menciptakan inovasi produk dan metode baru. Kemudian, inovasi tersebut diujicobakan secara sistematis dalam lingkungan nyata, dievaluasi, dan disempurnakan agar memenuhi standar efektivitas, kualitas, dan persyaratan serupa (Gall dkk., 2003). Berdasarkan definisi tersebut, R&D dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian yang hendak dicapai, yaitu menghasilkan inovasi produk berupa Media Komik Digital Interaktif yang berorientasi pada peningkatan literasi sains dan level pemahaman konsep peserta didik pada jenjang SMA/MA.

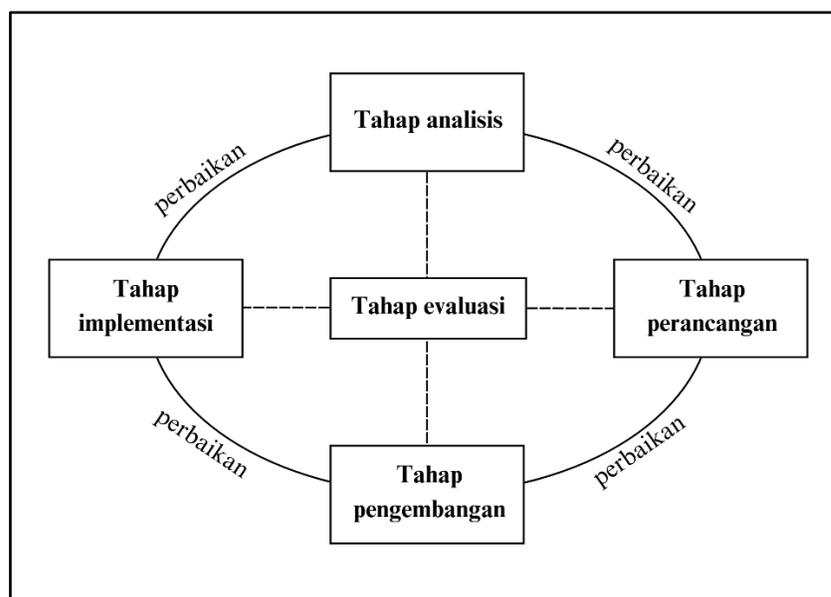
Dalam mencapai tujuan penelitian, penelitian ini menerapkan prosedur R&D dengan mengadaptasi model pengembangan ADDIE oleh Branch (2009). Model pengembangan ADDIE terdiri dari lima tahap penelitian, yaitu *Analyze* (tahap analisis), *Design* (tahap perancangan), *Develop* (tahap pengembangan), *Implement* (tahap implementasi), dan *Evaluate* (tahap evaluasi). Model ADDIE merupakan konsep pengembangan produk (Branch, 2009). Secara keseluruhan, tahapan dalam model ADDIE merupakan bagian ‘*Develop*’ dari R&D, sedangkan tahap *Analyze* pada model

ADDIE saling melengkapi dengan bagian ‘*Research*’ pada R&D (Maruf, 2022). Hubungan antara R&D dengan model ADDIE dapat dilihat pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1** Hubungan antara R&D dan model ADDIE

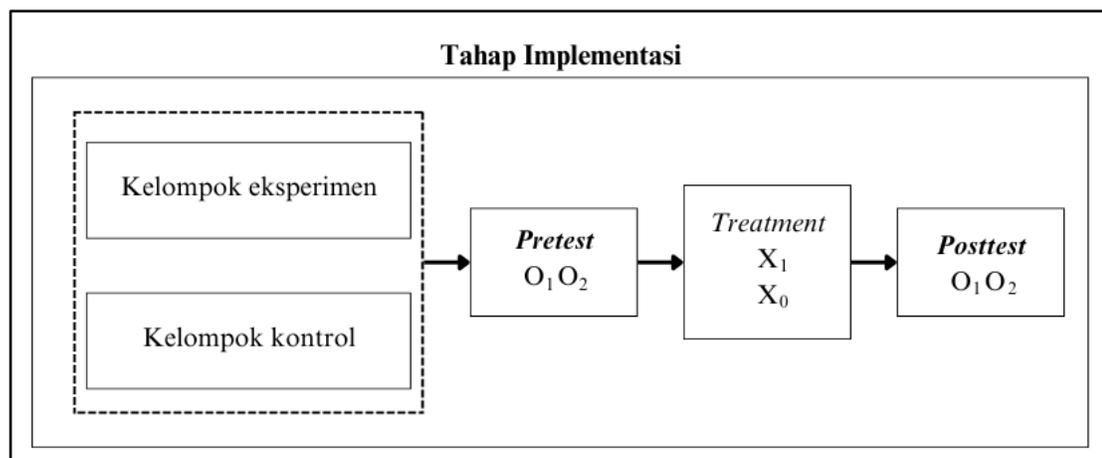
Jika dibandingkan dengan model desain lainnya pada R&D, kelima tahap ADDIE sangat sederhana (Pribadi, 2009). Selain itu, model ini dipilih karena memberikan kesempatan untuk secara konsisten melakukan evaluasi dan revisi pada setiap tahap sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya, sehingga menghasilkan produk yang dapat diandalkan (Caesaria dkk., 2023; Mulyati dkk., 2022; Rizal dkk., 2022). Ciri utama ADDIE adalah proses validasi produk. Produk kemudian diuji sebelum menjadi masukan untuk tahap proses berikutnya. Tahapan model pengembangan ADDIE saling berkaitan ditampilkan pada Gambar 3.2.



**Gambar 3.2** Desain tahapan model ADDIE

Peran evaluasi harus menjawab pertanyaan penelitian yang diajukan. Evaluasi sebagai konsep desain pembelajaran mengawali, mengiringi, dan mengakhiri proses ADDIE (Branch, 2009). Evaluasi di tahap awal ditunjukkan melalui analisis kesenjangan. Evaluasi formatif terjadi selama fase tengah pengembangan ADDIE. Terakhir, evaluasi sumatif yang mengakhiri proses ADDIE. Tujuan dari peran evaluasi tersebut adalah untuk meningkatkan produk. Setiap revisi harus didukung dengan bukti empiris yang diperoleh selama evaluasi formatif, sehingga meningkatkan validitas keseluruhan proses.

Pada tahap implementasi, penggunaan produk Media Komik Digital Interaktif dilakukan dengan menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan desain penelitian *quasi-experimental* (Creswell, 2019). Desain ini dipilih karena partisipan dipilih tidak secara acak, melainkan menggunakan kelas yang sudah ada. Lebih lanjut, untuk menjelaskan akibat atau pengaruh dari suatu perlakuan tertentu, satu atau lebih banyak kelompok pembanding yang menerima perlakuan berbeda dibandingkan satu sama lain. Jenis desain penelitian yang digunakan adalah dengan *pre- and posttest design* (Creswell, 2019). Desain penelitian *quasi-experimental* dengan *pre- and posttest design* ditunjukkan pada Gambar 3.3.



**Gambar 3.3** Desain penelitian *quasi-experimental* dengan *pre- and posttest design* pada penelitian dengan model ADDIE

Keterangan:

O<sub>1</sub> : *pretest* dan *posttest* literasi sains

O<sub>2</sub> : *pretest* dan *posttest* level pemahaman konsep

Ghaida Prinisa Achmad, 2025

**PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK DIGITAL INTERAKTIF BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI SAINS DAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK SMA/MA PADA TOPIK PEMANTULAN GELOMBANG BUNYI**

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

- X<sub>0</sub> : pembelajaran PBL dengan menggunakan komik berbentuk *e-book*  
 X<sub>1</sub> : pembelajaran PBL dengan menggunakan Media Komik Digital Interaktif

Berdasarkan Gambar 3.3, kelas eksperimen diberikan perlakuan (*treatment*) berupa pembelajaran menggunakan model PBL didukung dengan Media Komik Digital Interaktif yang dikembangkan, sedangkan kelas kontrol pembelajaran menggunakan model PBL didukung media komik dalam bentuk *e-book*. Desain *pre- and posttest* digunakan untuk membandingkan literasi sains dan level pemahaman konsep kelompok eksperimen yang dikenai perlakuan dan kelompok kontrol yang tidak menerima perlakuan (Dimitrov & Rumrill, 2003). Desain ini dipilih sesuai dengan tujuan penelitian yang dalam menganalisis peningkatan literasi sains dan level pemahaman konsep peserta didik melalui pembelajaran dengan menggunakan Media Komik Digital Interaktif.

Sebelum diberikan perlakuan, kedua kelompok diberikan *pretest* untuk mengukur literasi sains dan level pemahaman konsep awal peserta didik. Setelah perlakuan diberikan, selanjutnya terhadap kedua kelompok dilakukan *posttest* untuk mengukur literasi sains dan level pemahaman konsep akhir peserta didik. Implementasi Media Komik Digital Interaktif dievaluasi dengan fokus pada peningkatan literasi sains dan level pemahaman konsep peserta didik serta efektivitas implementasi Media Komik Digital Interaktif dalam meningkatkan literasi sains dan level pemahaman konsep peserta didik.

### 3.2. Subjek Penelitian

Populasi dari penelitian ini merupakan siswa SMA/MA kelas XI MIPA di daerah Bandung. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas yang belum mempelajari topik Pemantulan Gelombang Bunyi. Kelas eksperimen yaitu kelas yang diberikan Media Komik Digital Interaktif dengan model pembelajaran PBL, sedangkan kelas kontrol menggunakan *e-book* komik dengan model pembelajaran PBL. Jumlah responden kelas eksperimen berjumlah 24 orang dan kelas kontrol sebanyak 25 orang. Jenis pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* dengan

Ghaida Prinisa Achmad, 2025

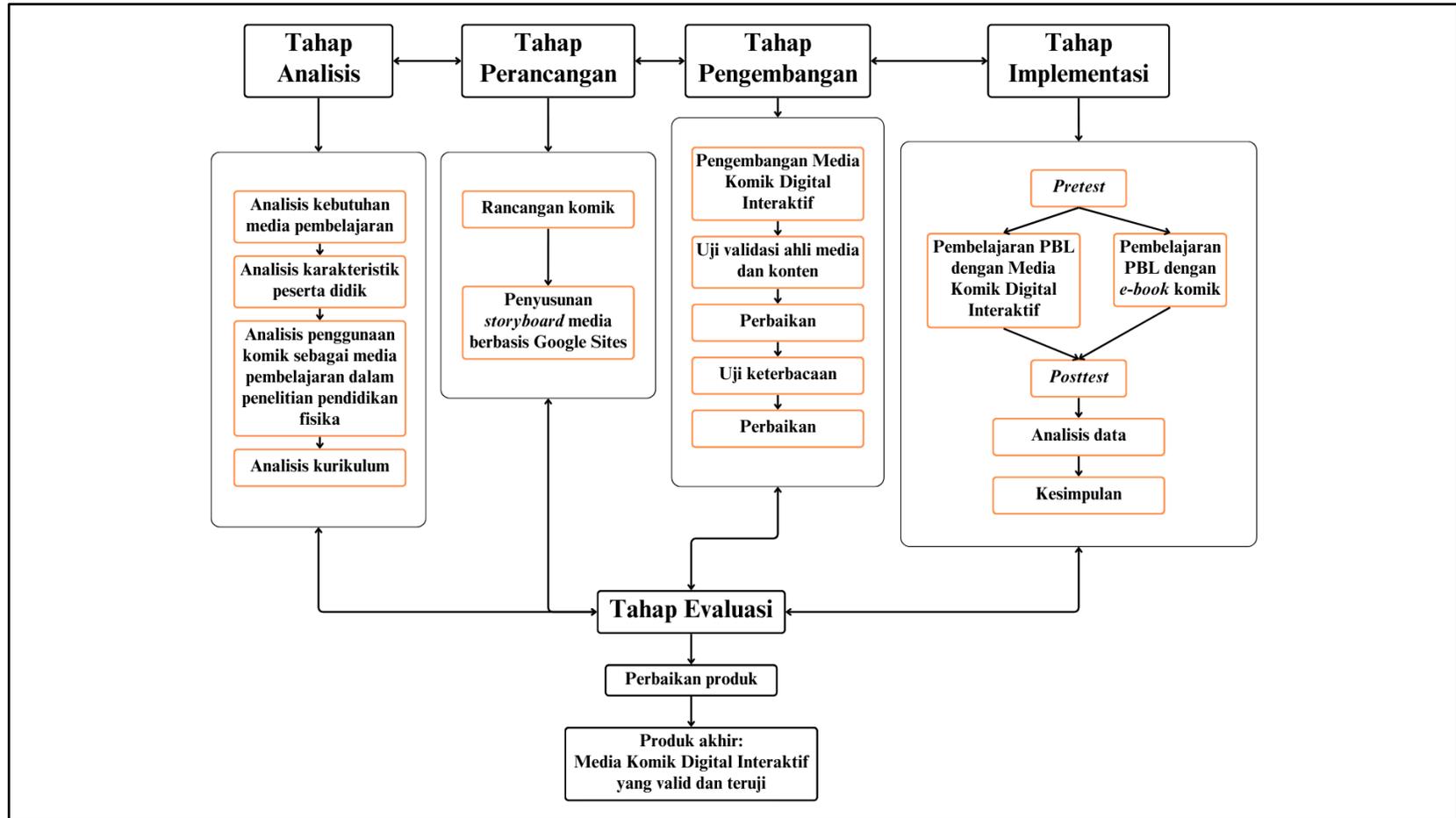
**PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK DIGITAL INTERAKTIF BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI SAINS DAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK SMA/MA PADA TOPIK PEMANTULAN GELOMBANG BUNYI**

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

pertimbangan peserta didik memiliki gawai yang dapat mengakses situs Media Komik Digital Interaktif serta dapat mengunduh *e-book* komik.

### **3.3. Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian yang dilakukan berdasarkan model ADDIE. Tahapan ADDIE untuk pengembangan Media Komik Digital Interaktif yang berorientasi peningkatan literasi sains dan level pemahaman konsep peserta didik dalam penelitian ini ditunjukkan Gambar 3.4.



**Gambar 3.4** Prosedur penelitian Media Komik Digital Interaktif dengan model ADDIE

### 3.3.1 Tahap Analisis

Tujuan dari tahap analisis adalah untuk mengidentifikasi penyebab kesenjangan pada suatu kinerja peserta didik (Branch, 2009). Pada penelitian ini, tahap analisis dilakukan dengan sejumlah aktivitas yang bertujuan untuk menganalisis berbagai kebutuhan penelitian berdasarkan informasi yang diperoleh melalui kegiatan pendahuluan berkaitan dengan permasalahan pembelajaran fisika di sekolah. Tahap analisis ini menjadi tahap awal memulai penelitian. Tahap analisis meliputi analisis kebutuhan media pembelajaran, analisis karakteristik peserta didik, analisis penggunaan komik sebagai media pembelajaran dalam penelitian pendidikan fisika, serta analisis kurikulum.

- 1) Analisis kebutuhan media pembelajaran dilakukan untuk memperoleh gambaran umum tentang kondisi riil pelaksanaan pembelajaran fisika pada jenjang SMA/MA, khususnya terkait implementasi penggunaan media pembelajaran untuk materi yang bersifat teoretis dan abstrak. Tujuan utama dari analisis kebutuhan ini adalah untuk mengidentifikasi masalah-masalah utama yang menjadi dasar pengembangan Media Komik Digital Interaktif untuk meningkatkan literasi sains dan level pemahaman konsep peserta didik pada jenjang SMA/MA. Analisis dilakukan dengan meminta tanggapan guru terkait pelaksanaan pembelajaran fisika melalui wawancara. Melalui aktivitas tersebut, penulis menemukan adanya kebutuhan pengembangan media pembelajaran visual yang interaktif dan kontekstual untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam mengonstruksi pemahamannya terhadap fenomena fisika sehari-hari.
- 2) Analisis karakteristik peserta didik bertujuan untuk memahami secara mendalam profil, kebutuhan, dan preferensi pembelajaran target audiens. Analisis ini dilakukan melalui studi literatur dengan memanfaatkan penelitian terdahulu dan teori-teori pembelajaran yang relevan, seperti mengkaji penelitian terkini tentang tingkat literasi digital generasi saat ini untuk memahami kemampuan dan keterbatasan mereka dalam menggunakan teknologi pembelajaran, mempelajari laporan-laporan terkini tentang tren pendidikan untuk memahami ekspektasi dan

Ghaida Prinisa Achmad, 2025

*PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK DIGITAL INTERAKTIF BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI SAINS DAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK SMA/MA PADA TOPIK PEMANTULAN GELOMBANG BUNYI*

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

preferensi pembelajaran generasi terkini, dan menganalisis literatur tentang kompetensi yang perlu dikembangkan pada peserta didik. Hasil dari analisis karakteristik peserta didik ini kemudian digunakan untuk menginformasikan keputusan desain dan pengembangan dalam tahap-tahap ADDIE selanjutnya, memastikan bahwa materi pembelajaran, metode penyampaian, dan strategi penilaian sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik yang ditargetkan.

- 3) Analisis penggunaan komik sebagai media pembelajaran dalam penelitian pendidikan fisika dilakukan melalui studi literatur untuk menganalisis kelebihan dan kekurangan penggunaan komik sebagai media pembelajaran yang ada dalam pembelajaran fisika. Studi ini dilakukan melalui kajian publikasi ilmiah.
- 4) Analisis teknologi pendukung pengembangan Media Komik Digital Interaktif dilakukan melalui studi literatur, yang terdiri atas platform multimedia interaktif dan laboratorium virtual berdasarkan simulasi komputer. Tujuannya adalah untuk memperoleh gambaran tentang media yang berpotensi digunakan dalam mengembangkan Media Komik Digital Interaktif.
- 5) Analisis kurikulum dilakukan untuk menentukan materi yang digunakan dalam fokus pengembangan produk. Tujuannya adalah untuk memperoleh gambaran tentang topik-topik materi fisika pada jenjang SMA/MA, yang dijadikan dasar untuk memilih konsep atau materi fisika yang dikembangkan medianya. Penulis juga memilih konsep pemantulan gelombang bunyi sebagai materi pada pengembangan Media Komik Digital Interaktif.

Data-data atau informasi yang diperoleh melalui studi pendahuluan dievaluasi (dianalisis) secara kualitatif dan hasilnya digunakan sebagai pedoman untuk membuat perencanaan dan rancangan produk awal berupa rancangan komik.

### **3.3.2 Tahap Perancangan**

Tujuan dari tahap perancangan adalah untuk memverifikasi kinerja yang diinginkan dan metode pengujian yang sesuai (Branch, 2009). Kegiatan utama pada tahap desain adalah perancangan dan pembuatan media komik, serta pembuatan *storyboard* media berbasis Google Sites. Tahap ini merupakan tindak lanjut dari hasil

Ghaida Prinisa Achmad, 2025

**PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK DIGITAL INTERAKTIF BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI SAINS DAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK SMA/MA PADA TOPIK PEMANTULAN GELOMBANG BUNYI**

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

analisis pada tahap analisis. Masing-masing komponen produk yang dibuat dalam tahap ini kemudian dievaluasi sedemikian rupa sebelum akhirnya digunakan untuk mengembangkan atau membuat Media Komik Digital Interaktif. Evaluasi terhadap rancangan Media Komik Digital Interaktif didasarkan pada: (1) pengembangan cerita yang sesuai dengan karakteristik konsep fisika yang dipilih; (2) kesesuaian cerita berdasarkan aspek kompetensi literasi sains dan indikator pemahaman konsep; (3) kesesuaian ilustrasi terhadap konsep fisika yang dipilih; (4) kemudahan pengembangan Google Sites untuk mengoperasikan media komik; serta (5) ketepatan sistem pada Google Sites agar dapat bersifat interaktif.

### **3.3.3 Tahap Pengembangan**

Tujuan dari tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan dan memvalidasi sumber belajar yang dipilih (Branch, 2009). Tahapan ini bertujuan untuk merealisasikan rancangan yang telah dibuat pada tahap analisis dan perancangan. Aktivitas pengembangan terhadap Media Komik Digital Interaktif yang dirancang diwujudkan ke dalam format yang sebenarnya. Kemudian, dilakukan validasi kelayakan terhadap oleh dosen dan guru sebagai ahli praktisi. Validasi bertujuan untuk mendapatkan data kelayakan Media Komik Digital Interaktif yang telah dikembangkan dari aspek media dan konten. Data kualitatif yang didapatkan berupa masukan dan saran perbaikan dari penilai yang digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk perbaikan. Kemudian, hasil revisi yang telah dilakukan akan diujicobakan pada peserta didik untuk melihat tingkat keterbacaan media komik. Saran perbaikan dari peserta didik digunakan pula sebagai bahan pertimbangan untuk perbaikan. Setelah melakukan revisi, maka dapat dikatakan bahwa Media Komik Digital Interaktif yang dikembangkan adalah layak untuk diimplementasi dalam pembelajaran fisika di sekolah. Hasil dari tahap pengembangan adalah Media Komik Digital Interaktif yang dikembangkan.

### **3.3.4 Tahap Implementasi**

Tujuan dari tahap implementasi adalah untuk mempersiapkan lingkungan belajar dan melibatkan peserta didik (Branch, 2009). Tahap implementasi merupakan tahap uji coba lapangan. Setelah Media Komik Digital Interaktif direvisi sesuai dengan

Ghaida Prinisa Achmad, 2025

*PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK DIGITAL INTERAKTIF BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI SAINS DAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK SMA/MA PADA TOPIK PEMANTULAN GELOMBANG BUNYI*

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

hasil evaluasi pada tahap pengembangan, maka media komik siap untuk diimplementasikan. Kegiatan implementasi pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterlaksanaan seluruh tahapan pembelajaran fisika pada model PBL dengan menggunakan Media Komik Digital Interaktif dan mendapatkan informasi peningkatan literasi sains dan level pemahaman konsep peserta didik sebagai implikasi dari pembelajaran fisika menggunakan Media Komik Digital Interaktif.

### **3.3.5 Tahap Evaluasi**

Tujuan dari tahap evaluasi adalah untuk menilai kualitas produk dan proses pembelajaran, baik sebelum dan sesudah implementasi (Branch, 2009). Tahap akhir dari pelaksanaan penelitian ini adalah melakukan evaluasi produk media komik yang dikembangkan. Pada tahap ini peneliti merevisi dan menyempurnakan produk Media Komik Digital Interaktif. Terdapat dua jenis evaluasi yang telah dilakukan selama penelitian ini, yakni evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif adalah evaluasi yang dilakukan selama proses pengembangan Media Komik Digital Interaktif berlangsung. Evaluasi formatif ini mengacu pada hasil penilaian rancangan media dan validasi produk Media Komik Digital Interaktif yang kemudian dilanjutkan dengan memperbaiki produk awal Media Komik Digital Interaktif. Tahap implementasi menunjukkan kesimpulan kegiatan pengembangan dan akhir evaluasi formatif. Evaluasi kedua yaitu evaluasi sumatif yang dilaksanakan dengan tujuan mengetahui efektivitas Media Komik Digital Interaktif yang dikembangkan. Evaluasi sumatif dilakukan menggunakan instrumen tes literasi sains dan level pemahaman konsep.

## **3.4. Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian merupakan alat untuk mengumpulkan informasi-informasi dan data dalam proses penelitian. Instrumen yang digunakan penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Instrumen Penelitian pada Pengembangan Media Komik Digital Interaktif

<b>Kebutuhan Data</b>	<b>Jenis Instrumen</b>	<b>Sumber Data</b>	<b>Instrumen</b>
Media Komik Digital Interaktif	Non tes	Validator	Lembar validasi konten Media Komik Digital Interaktif
	Non tes	Validator	Lembar validasi media Media Komik Digital Interaktif
	Non tes	Siswa	Lembar keterbacaan Media Komik Digital Interaktif
Literasi Sains	Non tes	Validator	Lembar validasi instrumen tes literasi sains
	Tes	Siswa	Instrumen tes literasi sains, soal berupa pilihan ganda
Level Pemahaman Konsep	Non tes	Validator	Lembar validasi instrumen tes level pemahaman konsep
	Tes	Siswa	Instrumen tes level pemahaman konsep, soal berupa uraian
Penerapan Media Komik Digital Interaktif melalui model PBL	Non tes	Observer	Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran

### 3.4.1 Instrumen Tes Literasi Sains

Instrumen tes literasi sains digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik. Instrumen ini merujuk pada *framework* (kerangka kerja) PISA 2025 (OECD, 2024) yang mencakup tiga aspek kompetensi, yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah; menyusun dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah secara kritis; serta meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan. Instrumen ini digunakan pada *pretest* dan *posttest* untuk melihat peningkatan literasi sains peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan Media Komik Digital Interaktif. Melalui instrumen ini, peserta didik dapat mengembangkan kemampuan

berpikir kritis, menganalisis informasi ilmiah, memecahkan masalah kompleks dalam konteks sains, dan mengambil keputusan berdasarkan bukti ilmiah (Bybee & McCrae, 2011; Holbrook & Rannikmae, 2009; Lederman dkk., 2013). Dengan demikian, peserta didik terbiasa dengan permasalahan berstandar internasional dalam pembelajaran di Indonesia sehingga dapat mendukung peningkatan mutu pendidikan di tingkat dunia, khususnya pada kemampuan literasi sains (Rusilowati dkk., 2016).

Dalam penelitian ini, pengembangan instrumen tes literasi sains mengacu pada kerangka kerja PISA 2025 sebagai acuan indikatornya. Namun, setiap butir soal dirancang berdasarkan observasi dan pertimbangan mendalam terhadap kondisi lingkungan sekitar pengembang. Pendekatan ini diambil mengingat masih terbatasnya instrumen tes literasi sains yang fokus pada konteks pemantulan gelombang bunyi. Instrumen ini digunakan untuk mengumpulkan informasi terkait kemampuan literasi sains peserta didik tentang topik pemantulan gelombang bunyi pada mata pelajaran fisika SMA. Instrumen ini terdiri atas beberapa konsep, yakni amplitudo, frekuensi, pemantulan, gaung, serta gema.

Sebelum menjabarkan pernyataan butir soal, kisi-kisi konstruksi soal dibuat terlebih dahulu. Hasil dari kisi-kisi konstruksi soal tes literasi sains ditunjukkan pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2** Sebaran Kisi-Kisi Konstruksi Soal Tes Literasi Sains

Kompetensi	Aspek Literasi Sains			Nomor Soal	Total
	Sub-Kompetensi	Konteks	Pengetahuan		
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah yang sesuai	Lokal/Nasional - Kesehatan masyarakat	Konten-Sistem Fisis	1	8
		Lokal/Nasional - Teknologi kesehatan	Prosedural	13	
	Menggunakan berbagai bentuk representasi dan menerjemahkannya	Lokal/Nasional - Kesehatan masyarakat	Konten-Sistem Fisis	2	

Kompetensi	Aspek Literasi Sains			Nomor Soal	Total
	Sub-Kompetensi	Konteks	Pengetahuan		
	Membuat dan membuktikan prediksi dan solusi ilmiah yang tepat	Lokal/Nasional - Kesehatan masyarakat	Konten-Sistem Fisis	3	
		Lokal/Nasional - Kesehatan masyarakat	Konten-Sistem Fisis	4	
	Mengidentifikasi, membangun, dan mengevaluasi model-model	Lokal/Nasional - Kesehatan	Konten-Sistem Fisis	5	
	Mengenali dan mengembangkan hipotesis yang jelas tentang fenomena di dunia	Global - Kesehatan	Konten-Sistem Fisis	6	
	Menjelaskan potensi implikasi pengetahuan ilmiah bagi masyarakat	Global - Kesehatan	Epistemik	7	
Menyusun dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah secara kritis	Mengidentifikasi pertanyaan dalam studi ilmiah yang diberikan	Personal - Aspek ilmiah dari penggunaan teknologi baru	Prosedural	9	6
	Mengusulkan desain eksperimen yang sesuai	Personal - Aspek ilmiah dari penggunaan teknologi baru	Prosedural	10	
	Mengevaluasi sebuah desain eksperimen yang tepat untuk menjawab pertanyaan penelitian	Personal - Aspek ilmiah dari penggunaan teknologi baru	Prosedural	11	
	Menginterpretasikan data yang disajikan dalam representasi yang berbeda, menarik	Global - Kesehatan	Prosedural	8	
		Personal - Aspek ilmiah dari	Prosedural	12	

Ghaida Prinisa Achmad, 2025

*PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK DIGITAL INTERAKTIF BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI SAINS DAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK SMA/MA PADA TOPIK PEMANTULAN GELOMBANG BUNYI*

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

Aspek Literasi Sains				Nomor Soal	Total
Kompetensi	Sub-Kompetensi	Konteks	Pengetahuan		
	kesimpulan yang tepat berdasarkan data dan mengevaluasi manfaat relatifnya	penggunaan teknologi baru Lokal/Nasional - Transportasi	Prosedural	17	
Meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan	Mencari, mengevaluasi, dan mengkomunikasikan manfaat relatif dari berbagai sumber informasi (ilmiah, sosial, ekonomi, dan etis) yang mungkin bermakna atau bermanfaat dalam mengambil keputusan tentang isu-isu yang berhubungan dengan sains, dan apakah sumber-sumber tersebut mendukung sebuah argumen atau solusi	Lokal/Nasional - Teknologi kesehatan	Epistemik	14	6
		Lokal/Nasional - Teknologi kesehatan	Epistemik	16	
	Membedakan antara klaim berdasarkan bukti ilmiah yang kuat, ahli vs. bukan ahli, opini, serta memberikan alasan atas perbedaan tersebut	Lokal/Nasional - Teknologi kesehatan	Epistemik	15	
	Membangun argumen untuk mendukung kesimpulan ilmiah	Lokal/Nasional - Transportasi	Epistemik	19	

Ghaida Prinisa Achmad, 2025

*PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK DIGITAL INTERAKTIF BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI SAINS DAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK SMA/MA PADA TOPIK PEMANTULAN GELOMBANG BUNYI*

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

Kompetensi	Aspek Literasi Sains			Nomor Soal	Total
	Sub-Kompetensi	Konteks	Pengetahuan		
	yang tepat dari satu set data				
	Mengkritik kelemahan standar dalam argumen terkait sains, seperti asumsi yang buruk, sebab vs. korelasi, kesalahan penjelasan, kesimpulan dari data yang terbatas	Lokal/Nasional - Transportasi	Epistemik	20	
	Membenarkan keputusan dengan menggunakan argumen ilmiah, baik individu maupun kelompok, yang berkontribusi pada penyelesaian isu-isu kontemporer atau pembangunan berkelanjutan	Lokal/Nasional - Transportasi	Epistemik	18	

Kisi-kisi konstruksi soal pada Tabel 3.2 dibuat dengan meratakan bentuk deskriptor dan pilihan jawaban yang disajikan. Kisi-kisi tersebut disusun secara sistematis untuk mendistribusikan setiap butir soal ke dalam berbagai dimensi literasi sains. Secara spesifik, kisi-kisi ini mengintegrasikan aspek konteks (situasi personal, lokal/nasional, dan global) dan aspek pengetahuan (konten, prosedural, dan epistemik), sambil tetap mengacu pada tiga kompetensi utama literasi sains. Dengan demikian, kisi-kisi ini memastikan bahwa instrumen tes mencakup seluruh spektrum kemampuan literasi sains yang diharapkan.

Total butir soal yang dihasilkan pada instrumen ini adalah 20 butir soal.

Instrumen ini dibuat dalam bentuk tes pilihan ganda serta pilihan ganda kompleks.  
 Ghaida Prinisa Achmad, 2025  
*PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK DIGITAL INTERAKTIF BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI SAINS DAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK SMA/MA PADA TOPIK PEMANTULAN GELOMBANG BUNYI*

Alasan dibuat dengan bentuk tersebut adalah pilihan ganda standar memungkinkan evaluasi pengetahuan dasar dan pemahaman konsep, sementara pilihan ganda kompleks dapat menilai kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti analisis, evaluasi, dan penerapan konsep dalam konteks yang lebih rumit. Selain itu, format ini sejalan dengan standar tes internasional seperti PISA, sehingga dapat membiasakan peserta didik dengan bentuk asesmen yang digunakan dalam evaluasi literasi sains tingkat global. Soal literasi sains, baik dalam format pilihan ganda maupun pilihan ganda kompleks, umumnya terdiri dari tiga komponen utama: (1) stimulus, yang menyajikan konteks atau skenario ilmiah berupa teks, grafik, tabel, atau gambar untuk memberikan latar belakang informasi; (2) pertanyaan, yang mengukur aspek kompetensi literasi sains tertentu berdasarkan stimulus yang diberikan; dan (3) opsi jawaban, yang mencakup satu jawaban benar (kunci) dan beberapa pengecoh untuk pilihan ganda standar, atau kombinasi jawaban yang lebih kompleks untuk pilihan ganda kompleks. Struktur ini dirancang untuk menilai tidak hanya pengetahuan faktual peserta didik, tetapi juga kemampuan dalam menganalisis informasi ilmiah, menginterpretasi data, dan menerapkan pemahaman sains dalam konteks yang relevan. Hal ini serupa dengan penelitian Lestari dkk. (2023) bahwa pengukuran literasi sains dilakukan melalui butir soal yang memuat stimulus khusus berupa tulisan pendek atau teks disertai tabel, grafik, atau diagram.

### 3.4.2 Instrumen Tes Level Pemahaman Konsep

Instrumen yang digunakan untuk mengukur level pemahaman konsep peserta didik dalam penelitian ini dibuat dalam bentuk soal uraian yang bersifat terbuka. Instrumen ini disusun berdasarkan capaian pembelajaran dan merujuk pada instrumen yang dikembangkan oleh Sunardi (2023) yang mencakup aspek menjelaskan topik pemantulan gelombang bunyi. Instrumen ini digunakan pada *pretest* dan *posttest* untuk melihat peningkatan level pemahaman konsep peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan Media Komik Digital Interaktif.

Sebelum menjabarkan pernyataan butir soal, kisi-kisi konstruksi soal dibuat terlebih dahulu. Hasil dari kisi-kisi konstruksi soal tes level pemahaman konsep ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Ghaida Prinisa Achmad, 2025

**PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK DIGITAL INTERAKTIF BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI SAINS DAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK SMA/MA PADA TOPIK PEMANTULAN GELOMBANG BUNYI**

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

Tabel 3.3 Sebaran Kisi-Kisi Konstruksi Soal Tes Level Pemahaman Konsep

Capaian Pembelajaran	Alur Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Jumlah Soal	Nomor Soal
Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip gejala gelombang bunyi dalam menyelesaikan masalah.	Menjelaskan konsep amplitudo dan frekuensi gelombang bunyi	Disajikan ilustrasi mengenai fenomena bunyi pada pertunjukkan musik, peserta didik dapat menjelaskan penyebab perubahan kondisi tubuh ketika amplitudo bunyi sangat tinggi.	1	1
	Menjelaskan proses terjadinya pemantulan gelombang bunyi	Disajikan deskripsi stetoskop sebagai alat bantu medis, peserta didik dapat menjelaskan proses terjadinya pemantulan bunyi pada stetoskop.	1	2
	Menjelaskan proses terjadinya pemantulan gelombang bunyi	Disajikan ilustrasi sumber bunyi yang berada dekat dengan dinding penghalang, peserta didik dapat menjelaskan jalur perambatan bunyi yang terjadi berdasarkan konsep pemantulan gelombang bunyi.	1	3
	Menjelaskan antara konsep gaung dan gema	Peserta didik dapat menjelaskan perbedaan konsep gaung dan gema ketika mengenai suatu bidang pantul.	1	4
	Menjelaskan konsep dan prinsip pemantulan bunyi dalam suatu ruangan	Disajikan ilustrasi perbedaan kondisi ruangan untuk menghasilkan sumber bunyi, peserta didik dapat menjelaskan konsep dan prinsip pemantulan bunyi pada ruangan yang kecil.	1	5
	Menjelaskan konsep dan prinsip pemantulan	Disajikan ilustrasi suatu ruangan yang mengalami gema, peserta didik dapat menjelaskan cara untuk	1	6

Ghaida Prinisa Achmad, 2025

*PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK DIGITAL INTERAKTIF BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI SAINS DAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK SMA/MA PADA TOPIK PEMANTULAN GELOMBANG BUNYI*

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

Capaian Pembelajaran	Alur Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Jumlah Soal	Nomor Soal
	bunyi dalam suatu ruangan	mengurangi berdasarkan prinsip gelombang bunyi.	gema konsep dan pemantulan	

### 3.4.3 Lembar Validasi Media Komik Digital Interaktif

Lembar validasi dalam penelitian ini dibuat untuk menguji validitas isi (*content validity*) dari Media Komik Digital Interaktif. Validitas Media Komik Digital Interaktif dapat dilihat melalui kriteria konten dan media. Validasi media dijabarkan pada aspek penyajian komik, interaksi pengguna, tata letak, navigasi, kebahasaan, dan tipografi. Draf produk diuji validitas konten dan media oleh para ahli untuk mendapatkan *judgement* dan saran pengembangan produk. Ketika *judgment* para ahli menunjukkan angka yang valid pada produk, langkah selanjutnya dapat dilakukan. Lembar validasi digunakan untuk mengetahui kesesuaian indikator penilaian dengan Media Komik Digital Interaktif.

### 3.4.4 Lembar Validasi Tes Literasi Sains

Lembar validasi tes literasi sains digunakan untuk mengetahui kesesuaian aspek penilaian dengan butir soal yang dikembangkan. Aspek-aspek yang divalidasi berupa kesesuaian materi, kesesuaian butir soal dengan aspek literasi sains, kesesuaian konstruksi soal, dan kesesuaian penggunaan bahasa.

### 3.4.5 Lembar Validasi Tes Level Pemahaman Konsep

Lembar validasi tes level pemahaman konsep digunakan untuk mengetahui kesesuaian aspek penilaian dengan butir soal yang dikembangkan. Aspek-aspek yang divalidasi berupa kesesuaian materi, kesesuaian konstruksi soal, dan kesesuaian penggunaan bahasa.

### 3.4.6 Lembar Keterbacaan Media Komik Digital Interaktif

Uji keterbacaan Media Komik Digital Interaktif bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kemudahan pemahaman dan efektivitas media dalam menyampaikan informasi kepada peserta didik. Melalui uji keterbacaan, peneliti dapat mengidentifikasi

kelebihan dan kekurangan Media Komik Digital Interaktif, sehingga dapat dilakukan

Ghaida Prinisa Achmad, 2025  
 PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK DIGITAL INTERAKTIF BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI SAINS DAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK SMA/MA PADA TOPIK PEMANTULAN GELOMBANG BUNYI

perbaikan yang komprehensif. Instrumen uji keterbacaan ini merupakan pertanyaan yang meliputi dua bagian, yaitu keterpahaman pada wacana dan ide pokok wacana (Heryani, 2022; Nuryani, 2021; Tari, 2023). Uji keterbacaan dilakukan dengan cara menyajikan sampel Media Komik Digital Interaktif, lalu peserta didik memilih respons yang sesuai dan menjelaskan ide pokok dari teks atau media tersebut. Apabila peserta didik belum memahami, maka peserta didik diminta untuk menjelaskan apa yang belum dipahami.

#### **3.4.7 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran**

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran merupakan lembar yang digunakan pada penelitian ini untuk membantu observer dalam mengamati keterlaksanaan pembelajaran pada kelas kontrol dan eksperimen. Setiap pertemuan diamati oleh dua observer. Setiap observer bertugas mengisi lembar ketercapaian sintaks pembelajaran. Di sisi lain, lembar ketercapaian sintaks pembelajaran dapat digunakan sebagai pendukung bahwa pembelajaran telah dilaksanakan semaksimal mungkin sesuai dengan sintaks pembelajaran pada masing-masing kelas.

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran fisika dirancang dalam bentuk tabel yang perlu diisi dengan memberikan tanda centang pada lembar observasi sesuai dengan langkah pembelajaran yang dilakukan. Jika aktivitas yang dilakukan sesuai dengan langkah pembelajaran, maka penilai atau observer memberikan centang pada kolom “Ya” dan mendapatkan skor 1. Sebaliknya, jika tidak sesuai, maka penilai memberikan centang pada kolom “Tidak” dan mendapatkan skor 0.

### **3.5. Hasil Validasi dan Reliabilitas Instrumen**

Instrumen yang telah divalidasi oleh para ahli dan diujiterbataskan kepada peserta didik, kemudian dianalisis untuk menentukan kelayakan (valid), keajegan (reliabel), serta kualitasnya. Analisis yang dilakukan berupa analisis validitas (validitas konten, konstruk, dan empiris), reliabilitas, dan tingkat kesukaran soal yang dijabarkan sebaga berikut.

### 3.5.1 Validitas dan Reliabilitas Instrumen Tes Literasi Sains

#### 1. Validitas Konten

Ukuran validitas konten (*content validity*) dari masing-masing komponen yang dinilai kepada ahli dievaluasi dengan metode CVR (Content Validity Ratio) yang dikembangkan oleh Lawshe (1975). Dalam memvalidasi suatu tes, nilai CVR dihitung untuk setiap butir soal. Nilai CVR yang menyatakan ukuran kesepakatan para ahli terkait komponen yang dinilai kepada ahli ditentukan dengan persamaan matematis berikut.

$$\text{CVR} = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}} \quad (3.1)$$

dengan,

CVR : *content validity ratio*

$n_e$  : jumlah ahli yang memberikan persetujuan (menjawab “Sesuai”)

$N$  : jumlah total ahli (penilai)

Semakin tinggi nilai CVR Lawshe dari suatu butir soal yang dinilai, maka semakin besar validitas isi butir soal tersebut. Hasil perhitungan selanjutnya dibandingkan dengan CVR dari tabel taraf signifikansi 5% ( $\alpha = 0,05$ ). Nilai CVR minimum Lawshe (Lawshe, 1975) ditunjukkan pada Tabel 3.4.

**Tabel 3.4** Nilai CVR Minimum Lawshe

Jumlah Penilai ( $N$ )	CVR Minimum
5-7	0,99
8	0,75
9	0,78
10	0,62
11	0,59
12	0,56
13	0,54
14	0,51
15	0,49
20	0,42
25	0,37
30	0,33
35	0,31

Ghaida Prinisa Achmad, 2025

PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK DIGITAL INTERAKTIF BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI SAINS DAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK SMA/MA PADA TOPIK PEMANTULAN GELOMBANG BUNYI

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

<b>Jumlah Penilai (N)</b>	<b>CVR Minimum</b>
40	0,29

Setelah membandingkan dengan nilai CVR minimum Lawshe pada Tabel 3.4, maka langkah selanjutnya adalah menginterpretasi nilai-nilai tersebut berdasarkan pada Tabel 3.5.

**Tabel 3.5** Interpretasi Karakteristik Penilaian CVR

<b>Nilai CVR</b>	<b>Interpretasi</b>
+1,00	Semua mengatakan “Sesuai”
0 sampai dengan 0,99	Lebih dari setengah mengatakan “Sesuai”
0	Setengah/sebagian mengatakan “Sesuai”
-1,00	Kurang dari setengah mengatakan “Sesuai”

Validasi instrumen tes literasi sains dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif oleh delapan validator yang terdiri dari dosen fisika dan guru SMA fisika. Secara kuantitatif, validitas ditentukan menggunakan nilai CVR, sedangkan secara kualitatif, validator dapat memberikan saran perbaikan untuk penyempurnaan instrumen tanpa mempengaruhi status validitasnya. Rekapitulasi hasil validasi ahli pada instrumen tes literasi sains dan nilai CVR masing-masing item yang dinilai ditunjukkan pada Tabel 3.6.

**Tabel 3.6** Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Instrumen Tes Literasi Sains

Butir Soal	Kesesuaian Materi		Kesesuaian dengan Aspek Literasi Sains		Kesesuaian Kontruksi Soal		Kesesuaian Penggunaan Bahasa		Keterangan	Keputusan
	CVR	Kriteria	CVR	Kriteria	CVR	Kriteria	CVR	Kriteria		
1	0,5	Tidak Valid	1	Valid	1	Valid	0,75	Valid	Valid	Digunakan
2	0,75	Valid	1	Valid	0,75	Valid	0,5	Tidak Valid	Valid	Digunakan
3	1	Valid	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
4	0,75	Valid	1	Valid	1	Valid	0,75	Valid	Valid	Digunakan
5	0,75	Valid	1	Valid	1	Valid	0,75	Valid	Valid	Digunakan
6	1	Valid	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
7	0,5	Tidak Valid	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
8	0,75	Valid	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
9	0,75	Valid	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
10	1	Valid	0,75	Valid	1	Valid	0,75	Valid	Valid	Digunakan
11	0,75	Valid	1	Valid	1	Valid	0,75	Valid	Valid	Digunakan
12	1	Valid	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
13	0,75	Valid	0,75	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
14	0,75	Valid	0,75	Valid	0,75	Valid	0,75	Valid	Valid	Digunakan
15	1	Valid	0,75	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
16	0,75	Valid	0,75	Valid	0,75	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
17	1	Valid	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
18	1	Valid	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
19	0,75	Valid	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan

Butir Soal	Kesesuaian Materi		Kesesuaian dengan Aspek Literasi Sains		Kesesuaian Kontruksi Soal		Kesesuaian Penggunaan Bahasa		Keterangan	Keputusan
	CVR	Kriteria	CVR	Kriteria	CVR	Kriteria	CVR	Kriteria		
20	1	Valid	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan

Berdasarkan Tabel 3.6, dapat disimpulkan bahwa 20 butir soal instrumen tes literasi sains tergolong valid untuk digunakan dalam penelitian. Validator memberikan saran perbaikan terkait kesesuaian indikator, penggunaan bahasa, dan kejelasan konteks. Saran-saran tersebut digunakan untuk menyempurnakan instrumen sebelum digunakan dalam penelitian. Oleh karena itu, berdasarkan validasi konten, instrumen tes literasi sains yang dikembangkan layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran.

## 2. Validitas Konstruk

Butir soal yang telah memenuhi standar minimum CVR diujicobakan kepada 32 siswa SMA kelas XI yang telah mempelajari topik pemantulan gelombang bunyi. Masing-masing peserta didik menjawab setiap butir soal pada instrumen tes literasi sains. Hasil respons tersebut kemudian diidentifikasi menggunakan beberapa tahapan pengujian. Tahap pertama yakni validitas konstruk dari instrumen tes literasi sains yang didapatkan melalui uji validitas dan dianalisis menggunakan Rasch Model.

Validitas konstruk mengacu pada sejauh mana skor dari suatu instrumen secara akurat merefleksikan dan mewakili konstruk teoritis yang dimaksudkan untuk diukur (Cronbach & Meehl, 1955; Messick, 1989). Validitas konstruk suatu instrumen dapat dilihat melalui *item dimensionality* (Sumintono & Widhiarso, 2014). Semakin sedikit dimensi yang muncul pada instrumen, semakin baik kemampuan instrumen dalam mengukur apa yang seharusnya diukur. *Item dimensionality* dapat ditentukan melalui nilai *raw variance explained by measures* dan *unexplained variance 1st contrast*. Kategori nilai *item dimensionality* yang diterima (Sumintono & Widhiarso, 2014) ditentukan berdasarkan Tabel 3.7.

**Tabel 3.7** Kategori Nilai *Item Dimensionality*

Nilai	Interpretasi
<i>Raw variance explained by measures</i>	> 20% (diterima)
	> 40% (sesuai)
	> 60% (istimewa)
<i>Unexplained variance 1st contrast</i>	eigenvalue < 3
	observed < 15%

Uji ini diproses dengan bantuan *software* MINISTEP: Evaluation/Student

5.3.3.1. Hasil pemrosesan tersebut disajikan pada Gambar 3.5.

Table of STANDARDIZED RESIDUAL variance in Eigenvalue units = Item information units			
	Eigenvalue	Observed	Expected
Total raw variance in observations =	45.6477	100.0%	100.0%
Raw variance explained by measures =	25.6477	56.2%	55.0%
Raw variance explained by persons =	6.3001	13.8%	13.5%
Raw Variance explained by items =	19.3476	42.4%	41.5%
Raw unexplained variance (total) =	20.0000	43.8%	100.0%
Unexplned variance in 1st contrast =	3.4807	7.6%	17.4%
Unexplned variance in 2nd contrast =	2.4288	5.3%	12.1%
Unexplned variance in 3rd contrast =	1.9818	4.3%	9.9%
Unexplned variance in 4th contrast =	1.9151	4.2%	9.6%
Unexplned variance in 5th contrast =	1.7172	3.8%	8.6%

**Gambar 3.5** Output MINISTEP *item dimensionality* instrumen tes literasi sains

Gambar 3.5 menunjukkan bahwa setiap set butir pernyataan memiliki nilai *raw variance explained by measures* sebesar 56,20% yang termasuk dalam kategori “Sesuai”. Nilai lain adalah *raw unexplained variance* (varian yang tidak dapat dijelaskan oleh instrumen) sebesar 7,60% yang menunjukkan bahwa butir soal tes literasi sains memenuhi kriteria pada uji unidimensionalitas. Berdasarkan hasil tersebut, butir soal tes literasi sains dapat dikatakan valid untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik. Untuk mengukur kualitas item secara lebih lanjut, maka dilakukan uji pada validitas empiris.

### 3. Validitas Empiris

Validasi empiris dilakukan untuk menentukan tingkat kesesuaian butir (*fit-statistic*) dengan model pengukuran Rasch pada kualitas butir soal. Data validasi empiris ini didapatkan setelah dilakukan uji coba terbatas di lapangan. Analisis validitas empiris ini dilakukan menggunakan Rasch Model dengan bantuan *software* MINISTEP. Menu utama yang digunakan ialah *Output Tables* dengan *Table 10. Item Fit Order* untuk melihat kesesuaian butir (*item fit*). Pengukuran uji validitas instrumen dilihat berdasarkan nilai logaritma *odd unit (logit)* pada kriteria *outfit means-square* (MNSQ), *outfit z-standard* (ZSTD), dan *point-measure correlation* (PTMEASUR-AL CORR). Syarat nilai yang memenuhi pada tiga kriteria ini (Bond & Fox, 2015; Boone & Staver, 2020; Kurnianto dkk., 2023; Sumintono & Widhiarso, 2015) ditunjukkan pada Tabel 3.8

Ghaida Prinisa Achmad, 2025

PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK DIGITAL INTERAKTIF BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI SAINS DAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK SMA/MA PADA TOPIK PEMANTULAN GELOMBANG BUNYI

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

**Tabel 3.8** Kriteria Kesesuaian Butir Soal

<b>Kriteria</b>	<b>Rentang Nilai</b>
MNSQ	$0,50 < \text{MNSQ} < 1,50$
ZSTD	$-2,00 < \text{ZSTD} < +2,0$
PTMEASUR-AL CORR	$0,32 < \text{PTMEASUR AL CORR} < 0,85$

Kemudian, masing-masing nilai dari ketiga kriteria tersebut diinterpretasi menurut Sumintono & Widhiarso (2014) pada Tabel 3.9.

**Tabel 3.9** Interpretasi Kesesuaian Butir Soal

<b>Kedaaan</b>	<b>Interpretasi</b>
Ketiga kriteria terpenuhi	Sangat Sesuai
Dua dari tiga kriteria terpenuhi	Sesuai
Satu dari tiga kriteria terpenuhi	Kurang Sesuai
Semua kriteria tidak terpenuhi	Tidak Sesuai

Tabel 3.9 menunjukkan interpretasi untuk menentukan kesesuaian setiap butir di instrumen dengan model pengukuran Rasch. Kesesuaian ini dapat menjadi indikator bahwa butir-butir di instrumen memiliki kualitas sebagai alat ukur.

Hasil analisis kesesuaian butir pada butir soal tes literasi sains dari MINISTEP berupa tampilan tabel *Item Statistics: Misfit Order* disajikan melalui Gambar 3.6.

Item STATISTICS: MISFIT ORDER													
ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT MATCH		Item
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD			OBS%	EXP%	
20	3	32	2.34	.64	1.07	.29	7.93	3.43	A .01	.28	90.6	90.5	S20
17	9	32	.79	.43	1.15	.77	2.47	2.73	B .17	.38	71.9	75.9	S17
10	10	32	.62	.42	1.19	1.02	2.41	2.89	C .14	.39	68.8	73.7	S10
12	10	32	.62	.42	1.12	.69	1.25	.74	D .27	.39	68.8	73.7	S12
11	6	32	1.42	.49	1.17	.64	.95	.11	E .25	.35	75.0	82.7	S11
2	22	32	-1.30	.42	1.16	.82	1.16	.58	F .30	.43	71.9	74.6	S2
19	1	32	3.59	1.03	1.10	.40	1.14	.57	G .06	.18	96.9	96.8	S19
16	2	32	2.82	.76	1.13	.40	1.08	.45	H .14	.24	93.8	93.7	S16
14	28	32	-2.73	.59	.78	-.47	1.02	.27	I .48	.38	93.8	88.7	S14
5	24	32	-1.69	.45	.97	-.03	.97	.05	J .43	.42	81.3	79.0	S5
8	4	32	1.97	.57	.93	-.07	.68	-.20	j .38	.31	90.6	87.7	S8
15	23	32	-1.49	.44	.93	-.27	.90	-.15	i .48	.43	78.1	76.9	S15
6	29	32	-3.11	.66	.92	-.02	.54	-.30	h .44	.35	90.6	90.6	S6
1	9	32	.79	.43	.88	-.54	.84	-.28	g .47	.38	78.1	75.9	S1
13	30	32	-3.63	.78	.87	-.04	.43	-.23	f .43	.31	93.8	93.7	S13
3	28	32	-2.73	.59	.76	-.51	.75	-.12	e .51	.38	93.8	88.7	S3
18	1	32	3.59	1.03	.75	-.02	.16	-.51	d .40	.18	96.9	96.8	S18
7	28	32	-2.73	.59	.74	-.57	.58	-.43	c .55	.38	93.8	88.7	S7
9	23	32	-1.49	.44	.70	-1.44	.56	-1.30	b .67	.43	84.4	76.9	S9
4	3	32	2.34	.64	.65	-.72	.30	-.71	a .55	.28	90.6	90.5	S4
MEAN	14.6	32.0	.00	.59	.95	.02	1.31	.38			85.2	84.8	
P.SD	10.9	.0	2.31	.18	.17	.61	1.62	1.21			9.7	8.0	

**Gambar 3.6** Output MINISTEP item fit order instrumen tes literasi sains

Untuk mengetahui keputusan penggunaan butir soal pada instrumen ini, maka dapat dilihat pada Tabel 3.10.

**Tabel 3.10** Hasil Validitas Empiris Butir pada Soal Tes Literasi Sains

Butir Soal	Outfit		PT Measure Corr	Keadaan	Interpretasi	Keputusan
	MNSQ	ZSTD				
1	0,84	-0,28	0,47	Ketiga kriteria terpenuhi	Sangat Sesuai	Digunakan
2	1,16	0,58	0,30	Dua dari tiga kriteria terpenuhi	Sesuai	Digunakan
3	0,75	-0,12	0,51	Ketiga kriteria terpenuhi	Sangat Sesuai	Digunakan
4	0,30	-0,71	0,51	Dua dari tiga kriteria terpenuhi	Sesuai	Digunakan
5	0,97	0,05	0,43	Ketiga kriteria terpenuhi	Sangat Sesuai	Digunakan

Ghaida Prinisa Achmad, 2025

PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK DIGITAL INTERAKTIF BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI SAINS DAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK SMA/MA PADA TOPIK PEMANTULAN GELOMBANG BUNYI

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

Butir Soal	Outfit		PT Measure Corr	Keadaan	Interpretasi	Keputusan
	MNSQ	ZSTD				
6	0,54	-0,30	0,44	Ketiga kriteria terpenuhi	Sangat Sesuai	Digunakan
7	0,58	-0,43	0,55	Ketiga kriteria terpenuhi	Sangat Sesuai	Digunakan
8	0,68	-0,20	0,38	Ketiga kriteria terpenuhi	Sangat Sesuai	Digunakan
9	0,56	-1,30	0,67	Ketiga kriteria terpenuhi	Sangat Sesuai	Digunakan
10	2,41	2,89	0,14	Semua kriteria tidak terpenuhi	Tidak Sesuai	Dibuang
11	0,95	0,11	0,25	Dua dari tiga kriteria terpenuhi	Sesuai	Digunakan
12	1,25	0,74	0,27	Dua dari tiga kriteria terpenuhi	Sesuai	Digunakan
13	0,43	-0,23	0,43	Dua dari tiga kriteria terpenuhi	Sesuai	Digunakan
14	1,02	0,27	0,48	Ketiga kriteria terpenuhi	Sangat Sesuai	Digunakan
15	0,90	-0,15	0,48	Ketiga kriteria terpenuhi	Sangat Sesuai	Digunakan
16	1,08	0,45	0,14	Dua dari tiga kriteria terpenuhi	Sesuai	Digunakan
17	2,47	2,73	0,17	Semua kriteria tidak terpenuhi	Tidak Sesuai	Dibuang
18	0,16	-0,51	0,40	Dua dari tiga kriteria terpenuhi	Sesuai	Digunakan
19	1,14	0,57	0,06	Dua dari tiga kriteria terpenuhi	Sesuai	Digunakan
20	7,93	3,43	0,01	Semua kriteria tidak terpenuhi	Tidak Sesuai	Dibuang

Tabel 3.10 menunjukkan hasil analisis kesesuaian butir soal dengan menghasilkan beberapa ketidaksesuaian dengan kriteria yang telah ditetapkan, yang ditandai dengan tulisan berwarna merah pada nilai *logit* pada kriteria *outfit* maupun *point-measure*

Ghaida Prinisa Achmad, 2025

PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK DIGITAL INTERAKTIF BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI SAINS DAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK SMA/MA PADA TOPIK PEMANTULAN GELOMBANG BUNYI

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

*correlation*. Berdasarkan nilai *outfit means-square* (MNSQ), terdapat 6 butir soal yang tidak memenuhi rentang nilai yang ditentukan, yaitu butir soal 4, 10, 13, 17, 18, dan 20. Sementara itu, untuk nilai *outfit z-standard* (ZSTD), ditemukan 3 butir soal yang tidak sesuai kriteria, yaitu butir soal 10, 17, dan 20. Pada parameter *point-measure correlation* (PTMEASUR-AL CORR), terdapat 8 butir soal yang tidak memenuhi rentang nilai yang ditetapkan, meliputi butir soal 2, 10, 11, 12, 16, 17, 19, dan 20. Berdasarkan interpretasi kesesuaian butir soal, terdapat tiga kategori penilaian yaitu “Sangat Sesuai”, “Sesuai”, dan “Tidak Sesuai”. Butir soal yang termasuk dalam kategori “Sangat Sesuai” dan “Sesuai” dapat digunakan sebagai alat ukur. Namun, ditemukan 3 butir soal yang masuk dalam kategori “Tidak Sesuai”, yaitu butir soal 10, 17, dan 20. Ketiga butir soal tersebut menunjukkan kualitas yang rendah sebagai alat ukur, sehingga dinyatakan tidak valid dan harus dikeluarkan dari instrumen. Dengan demikian, dari total 20 butir soal tes literasi sains, hanya 17 butir soal yang dinyatakan valid dan dapat digunakan dalam penelitian.

#### 4. Reliabilitas

Sebelum instrumen tes digunakan untuk pengukuran, terlebih dahulu instrumen tersebut diujicobakan untuk mengetahui kestabilan dalam menghasilkan skor (reliabilitas). Suatu instrumen dapat dikatakan reliabel atau ajeg apabila instrumen tersebut dapat akurat dan stabil dalam mengukur kemampuan asli responden. Reliabilitas ini dapat ditentukan melalui analisis Rasch berbantuan *software* MINISTEP. Analisis tersebut berada pada fitur *Output Tables 3.1 Summary Statistics*. Melalui analisis Rasch, reliabilitas instrumen dilihat dari tiga kriteria, yaitu *person reliability*, *item reliability*, dan *Cronbach alpha*. *Person reliability* menunjukkan konsistensi jawaban siswa, *item reliability* menunjukkan kualitas item tes, dan *cronbach alpa* yang menunjukkan nilai interaksi antara *person* dan *item* dari instrumen tes secara keseluruhan (Bond & Fox, 2015; Embretson & Reise, 2000). Interpretasi nilai *person reliability* dan *item reliability* (Sumintono & Widhiarso, 2015) disajikan pada Tabel 3.11.

**Tabel 3.11** Interpretasi Nilai *Person Reliability* dan *Item Reliability*

Syarat Nilai	Interpretasi
$0,94 \leq \text{Nilai}$	Istimewa
$0,90 \leq \text{Nilai} < 0,94$	Bagus Sekali
$0,80 \leq \text{Nilai} < 0,90$	Bagus
$0,67 \leq \text{Nilai} < 0,80$	Cukup
$\text{Nilai} < 0,67$	Lemah

Sementara, interpretasi nilai Cronbach alpha (Sumintono & Widhiarso, 2015) disajikan pada Tabel 3.12.

**Tabel 3.12** Interpretasi Uji Reliabilitas Berdasarkan Nilai Cronbach Alpha ( $\alpha$ )

Syarat Nilai	Interpretasi
$0,80 \leq \alpha$	Bagus Sekali
$0,70 \leq \alpha < 0,80$	Bagus
$0,60 \leq \alpha < 0,70$	Cukup
$0,50 \leq \alpha < 0,60$	Jelek
$\alpha < 0,50$	Jelek Sekali

Hasil analisis reliabilitas soal tes literasi sains dari Ministep berupa tampilan tabel *Output Tables: Summary Statistics* disajikan melalui Gambar 3.7.

SUMMARY OF 32 MEASURED Person								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	9.2	20.0	-.36	.67	.98	-.16	1.15	.02
SEM	.5	.0	.20	.00	.10	.25	.31	.20
P.SD	2.6	.0	1.13	.02	.55	1.41	1.72	1.09
S.SD	2.6	.0	1.15	.02	.56	1.44	1.75	1.11
MAX.	15.0	20.0	2.16	.74	2.49	2.66	9.90	3.58
MIN.	3.0	20.0	-3.15	.65	.26	-2.44	.18	-1.43
REAL RMSE	.74	TRUE SD	.86	SEPARATION	1.15	Person RELIABILITY	.57	
MODEL RMSE	.67	TRUE SD	.91	SEPARATION	1.36	Person RELIABILITY	.65	
S.E. OF Person MEAN = .20								
Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 1.00								
CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .63 SEM = 1.57								
STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .82								
SUMMARY OF 20 MEASURED Item								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	14.6	32.0	.00	.59	.95	.02	1.31	.38
SEM	2.5	.0	.53	.04	.04	.14	.37	.28
P.SD	10.9	.0	2.31	.18	.17	.61	1.62	1.21
S.SD	11.1	.0	2.37	.19	.18	.62	1.67	1.24
MAX.	30.0	32.0	3.59	1.03	1.19	1.02	7.93	3.43
MIN.	1.0	32.0	-3.63	.42	.65	-1.44	.16	-1.30
REAL RMSE	.63	TRUE SD	2.22	SEPARATION	3.51	Item RELIABILITY	.92	
MODEL RMSE	.62	TRUE SD	2.23	SEPARATION	3.60	Item RELIABILITY	.93	
S.E. OF Item MEAN = .53								

**Gambar 3.7** Output MINISTEP summary statistic instrumen tes literasi sains

Berdasarkan Gambar 3.7, analisis reliabilitas instrumen tes literasi sains menunjukkan hasil yang bervariasi pada tiga indikator utama. Nilai *person reliability* sebesar 0,57 dengan kategori “Lemah”, mengindikasikan bahwa konsistensi jawaban peserta didik masih rendah. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti variasi kemampuan peserta didik dalam memahami soal, tingkat kesulitan butir soal yang beragam, atau kemungkinan adanya faktor kelelahan saat pengerjaan tes. Hasil ini dapat dipahami mengingat jumlah partisipan yang relatif kecil yaitu hanya 32 siswa, di mana ukuran sampel yang terbatas ini dapat mempengaruhi stabilitas dan konsistensi respon yang

Ghaida Prinisa Achmad, 2025

PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK DIGITAL INTERAKTIF BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI SAINS DAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK SMA/MA PADA TOPIK PEMANTULAN GELOMBANG BUNYI

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

diberikan. Di sisi lain, nilai *item reliability* sebesar 0,92 dengan kategori “Bagus Sekali”. Tingginya nilai ini mengindikasikan bahwa soal-soal yang dikembangkan memiliki konsistensi internal yang kuat dan dapat mengukur kemampuan literasi sains secara tepat. Hal ini juga menunjukkan bahwa meskipun dengan jumlah partisipan yang terbatas, instrumen telah dirancang dengan baik dan melalui proses pengembangan yang sistematis.

Nilai *Cronbach alpha* sebesar 0,63 yang termasuk dalam kategori “Cukup” memberikan informasi tambahan tentang konsistensi internal instrumen. Nilai ini masih dapat diterima mengingat jumlah sampel yang kecil, karena koefisien reliabilitas cenderung dipengaruhi oleh ukuran sampel. Kombinasi antara nilai *item reliability* yang tinggi dan *Cronbach alpha* yang cukup memberikan keyakinan bahwa instrumen tes literasi sains ini reliabel dan layak digunakan, dengan catatan bahwa rendahnya *person reliability* perlu dipertimbangkan dalam interpretasi hasil dan mungkin dapat ditingkatkan dengan penggunaan sampel yang lebih besar pada penelitian selanjutnya.

## 5. Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran dilakukan untuk membedakan tingkat kesulitan suatu soal dan melihat sebaran butir soal berdasarkan tingkat kesukarannya. Analisis yang akan digunakan dalam mengungkap tingkat kesukaran butir adalah analisis Rasch dengan bantuan *software* MINISTEP. Evaluasi tingkat kesukaran dari setiap butir soal dapat dilakukan melalui *Output Tables: Item Measure*. Analisis tingkat kesukaran butir soal ditinjau berdasarkan nilai *measure* pada satuan *logit*. *Output* dari *item measure* digunakan untuk mengklasifikasi tingkat kesukaran tiap butir soal berdasarkan nilai *measure logit* dan nilai Standar Deviasi (SD) yang diperoleh dari *JMLE Measure* suatu instrumen (Sumintono & Widhiarso, 2015). Kriteria pengelompokkan tingkat kesukaran butir soal (Sumintono & Widhiarso, 2015) ditunjukkan pada Tabel 3.13.

**Tabel 3.13** Kriteria Tingkat Kesukaran Butir Soal

Syarat Nilai	Tingkat Kesukaran
$1SD < \text{Measure}$	Sangat Sukar
$0 < \text{Measure} \leq 1SD$	Sukar
$-1SD \leq \text{Measure} \leq 0$	Mudah
$\text{Measure} < -1SD$	Sangat Mudah

Ghaida Prinisa Achmad, 2025

PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK DIGITAL INTERAKTIF BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI SAINS DAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK SMA/MA PADA TOPIK PEMANTULAN GELOMBANG BUNYI

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

Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal tes literasi sains dari MINISTEP berupa tampilan tabel *Item Statistics: Measure Order* disajikan melalui Gambar 3.8.

Item STATISTICS: MEASURE ORDER													
ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
18	1	32	3.59	1.03	.75	-.02	.16	-.51	.40	.18	96.9	96.8	S18
19	1	32	3.59	1.03	1.10	.40	1.14	.57	.06	.18	96.9	96.8	S19
16	2	32	2.82	.76	1.13	.40	1.08	.45	.14	.24	93.8	93.7	S16
4	3	32	2.34	.64	.65	-.72	.30	-.71	.55	.28	90.6	90.5	S4
20	3	32	2.34	.64	1.07	.29	7.93	3.43	.01	.28	90.6	90.5	S20
8	4	32	1.97	.57	.93	-.07	.68	-.20	.38	.31	90.6	87.7	S8
11	6	32	1.42	.49	1.17	.64	.95	.11	.25	.35	75.0	82.7	S11
1	9	32	.79	.43	.88	-.54	.84	-.28	.47	.38	78.1	75.9	S1
17	9	32	.79	.43	1.15	.77	2.47	2.73	.17	.38	71.9	75.9	S17
10	10	32	.62	.42	1.19	1.02	2.41	2.89	.14	.39	68.8	73.7	S10
12	10	32	.62	.42	1.12	.69	1.25	.74	.27	.39	68.8	73.7	S12
2	22	32	-1.30	.42	1.16	.82	1.16	.58	.30	.43	71.9	74.6	S2
9	23	32	-1.49	.44	.70	-1.44	.56	-1.30	.67	.43	84.4	76.9	S9
15	23	32	-1.49	.44	.93	-.27	.90	-.15	.48	.43	78.1	76.9	S15
5	24	32	-1.69	.45	.97	-.03	.97	.05	.43	.42	81.3	79.0	S5
3	28	32	-2.73	.59	.76	-.51	.75	-.12	.51	.38	93.8	88.7	S3
7	28	32	-2.73	.59	.74	-.57	.58	-.43	.55	.38	93.8	88.7	S7
14	28	32	-2.73	.59	.78	-.47	1.02	.27	.48	.38	93.8	88.7	S14
6	29	32	-3.11	.66	.92	-.02	.54	-.30	.44	.35	90.6	90.6	S6
13	30	32	-3.63	.78	.87	-.04	.43	-.23	.43	.31	93.8	93.7	S13
MEAN	14.6	32.0	.00	.59	.95	.02	1.31	.38			85.2	84.8	
P.SD	10.9	.0	2.31	.18	.17	.61	1.62	1.21			9.7	8.0	

**Gambar 3.8** Output MINISTEP item measure instrumen tes literasi sains

Berdasarkan Gambar 3.8, dapat dilihat bahwa butir soal yang sangat sukar yaitu butir soal nomor 18 dan 19, sementara butir soal yang sangat mudah yaitu pada butir soal nomor 13. Untuk mengkategorikan kesukaran butir soal, maka klasifikasi dari hasil P.SD yang diperoleh dari *Output Fit Order* ditunjukkan pada Tabel 3.14.

**Tabel 3.14** Sebaran Tingkat Kesukaran Butir Soal Tes Literasi Sains

Nilai Measure Logit	Tingkat Kesukaran	Butir Soal	Jumlah Butir Soal
$2,31 < M$	Sangat Sukar	S4, S16, S18, S19, S20	5
$0 < M \leq 2,31$	Sukar	S1, S8, S10, S11, S12, S17	6
$-2,31 \leq M \leq 0$	Mudah	S2, S5, S9, S15	4
$M < -2,31$	Sangat Mudah	S3, S6, S7, S13, S14	5

Berdasarkan Tabel 3.14, dapat disimpulkan bahwa pada instrumen tes literasi sains yang telah dirancang dan diuji coba memiliki interpretasi yang bervariasi. Butir soal dengan tingkat kesukaran “Sangat Sukar” memiliki persentase 25%, tingkat kesukaran “Sukar” memiliki persentase 30%, tingkat kesukaran “Mudah” memiliki persentase 20%, dan tingkat kesukaran “Sangat Mudah” memiliki persentase 25%. Butir soal yang paling banyak berada pada tingkat kesukaran “Sukar”. Dengan demikian, butir-butir soal pada instrumen tes literasi sains dapat dikatakan memiliki tingkat kesukaran yang menyebar.

Setelah melalui rangkaian analisis validitas, reliabilitas, dan kualitas butir soal, maka dari 20 butir soal tes literasi sains, tiga diantaranya tidak memenuhi kriteria valid. Butir soal 10 menunjukkan bahwa peserta didik kurang dapat mengusulkan variabel yang relevan untuk mendesain eksperimen pengaruh sudut dinding terhadap pola gelombang pantul yang terbentuk. Butir soal 17 menunjukkan bahwa peserta didik kurang dapat menginterpretasikan data yang disajikan pada tabel menjadi grafik berkaitan dengan kasus pemetaan dasar laut menggunakan sonar. Butir soal 20 menunjukkan bahwa peserta didik kurang dapat mengkritik penjelasan konsep pemantulan gelombang bunyi pada sistem sonar dari data yang terbatas. Oleh karena itu, tiga butir soal tersebut tidak digunakan dalam penelitian. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa jumlah butir soal yang digunakan dalam penelitian sebanyak 17 butir terkait kemampuan literasi sains seperti yang disajikan pada Tabel 3.15.

**Tabel 3.15** Sebaran Soal Tes Literasi Sains yang Teruji Valid

Kompetensi Literasi Sains	Butir Soal	Jumlah Soal
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S12	8
Menyusun dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah secara kritis	S8, S9, S10, S11	4
Meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan	S13, S14, S15, S16, S17	5

Ghaida Prinisa Achmad, 2025

*PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK DIGITAL INTERAKTIF BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI SAINS DAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK SMA/MA PADA TOPIK PEMANTULAN GELOMBANG BUNYI*

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

Adapun hasil analisis tingkat kesukaran 17 butir soal tes literasi sains yang digunakan dalam penelitian ditunjukkan pada Tabel 3.16.

**Tabel 3.16** Sebaran Tingkat Kesukaran Butir Soal Tes Literasi Sains yang Teruji Valid

Tingkat Kesukaran	Butir Soal	Jumlah Butir Soal
Sangat Sukar	S4, S15, S16, S17	4
Sukar	S1, S8, S10, S11	4
Mudah	S2, S5, S9, S14	4
Sangat Mudah	S3, S6, S7, S12, S13	5

### 3.5.2 Validitas dan Reliabilitas Instrumen Tes Level Pemahaman Konsep

#### 1. Validitas Konten

Ahli yang dilibatkan untuk memvalidasi instrumen tes level pemahaman konsep berjumlah tujuh orang yang berprofesi sebagai dosen fisika dan guru SMA fisika. Rekapitulasi hasil validasi ahli pada instrumen tes level pemahaman konsep dan nilai CVR masing-masing item yang dinilai ditunjukkan pada Tabel 3.17.

**Tabel 3.17** Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Instrumen Tes Level Pemahaman Konsep

Butir Soal	Kesesuaian Materi		Kesesuaian Kontruksi Soal		Kesesuaian Penggunaan Bahasa		Keterangan	Keputusan
	CVR	Kriteria	CVR	Kriteria	CVR	Kriteria		
1	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
2	0,71	Tidak Valid	0,71	Tidak Valid	0,71	Tidak Valid	Tidak Valid	Dibuang
3	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
4	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
5	1	Valid	1	Valid	0,71	Tidak Valid	Valid	Digunakan
6	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan

Berdasarkan Tabel 3.17, dapat disimpulkan bahwa 5 dari 6 butir soal instrumen tes level pemahaman konsep tergolong valid untuk digunakan dalam penelitian. Butir soal 2 tergolong tidak valid dengan komentar dari ahli bahwa konten yang diberikan tidak sesuai dengan konsep pemantulan gelombang bunyi, sehingga butir soal tersebut tidak digunakan untuk tahap uji coba. Adapun, saran-saran perbaikan yang diberikan

validator dapat digunakan untuk menyempurnakan instrumen sebelum digunakan dalam penelitian. Oleh karena itu, berdasarkan validasi konten, 5 butir soal instrumen tes level pemahaman konsep yang dikembangkan layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran perbaikan.

## 2. Validitas Konstruk

Butir soal yang telah memenuhi standar minimum CVR diujicobakan kepada 32 siswa SMA kelas XI yang telah mempelajari topik Pemantulan Gelombang Bunyi. Validitas konstruk dari instrumen tes level pemahaman konsep yang didapatkan melalui uji validitas dan dianalisis menggunakan Rasch Model. Hasil uji ini diproses dengan bantuan *software* MINISTEP disajikan pada Gambar 3.9.

Table of STANDARDIZED RESIDUAL variance in Eigenvalue units = Item information units				
	Eigenvalue	Observed	Expected	
Total raw variance in observations =	16.0309	100.0%	100.0%	
Raw variance explained by measures =	11.0309	68.8%	67.4%	
Raw variance explained by persons =	7.4346	46.4%	45.5%	
Raw Variance explained by items =	3.5963	22.4%	22.0%	
Raw unexplained variance (total) =	5.0000	31.2%	100.0%	32.6%
Unexplned variance in 1st contrast =	2.3032	14.4%	46.1%	
Unexplned variance in 2nd contrast =	1.1070	6.9%	22.1%	
Unexplned variance in 3rd contrast =	.8896	5.5%	17.8%	
Unexplned variance in 4th contrast =	.6923	4.3%	13.8%	
Unexplned variance in 5th contrast =	.0064	.0%	.1%	

**Gambar 3.9** Output MINISTEP *item dimensionality* instrumen tes level pemahaman konsep

Gambar 3.9 menunjukkan bahwa setiap set butir pernyataan memiliki nilai *raw variance explained by measures* sebesar 68,80% yang termasuk dalam kategori “Istimewa”. Nilai lain adalah *raw unexplained variance* sebesar 14,40% yang menunjukkan bahwa butir soal tes literasi sains memenuhi kriteria pada uji unidimensionalitas. Berdasarkan hasil tersebut, butir soal tes literasi sains dapat dikatakan valid untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik. Untuk mengukur kualitas item secara lebih lanjut, maka dilakukan uji pada validitas empiris.

## 3. Validitas Empiris

Analisis validitas empiris ini dilakukan menggunakan Rasch Model dengan bantuan *software* MINISTEP. Hasil analisis kesesuaian butir pada butir soal tes level

pemahaman konsep berupa tampilan tabel *Item Statistics: Misfit Order* disajikan melalui Gambar 3.10.

Item STATISTICS: MISFIT ORDER													
ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		PTMEASUR-CORR.	JR-AL EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD					
4	99	32	-.78	.32	1.39	1.53	1.26	1.07	A .84	.78	62.5	62.9	S4
3	63	32	2.50	.31	1.06	.32	1.12	.56	B .52	.71	71.9	60.0	S3
1	88	32	.26	.30	.82	-.73	.86	-.53	C .68	.75	78.1	57.9	S1
2	102	32	-1.10	.33	.85	-.55	.76	-.92	b .84	.78	78.1	64.3	S2
5	100	32	-.88	.32	.65	-1.53	.64	-1.57	a .90	.78	78.1	63.8	S5
MEAN	90.4	32.0	.00	.32	.96	-.19	.93	-.28			73.8	61.8	
P.SD	14.5	.0	1.34	.01	.25	1.04	.23	.97			6.1	2.5	

**Gambar 3.10** Output MINISTEP *item fit order* instrumen tes level pemahaman konsep

Untuk mengetahui keputusan penggunaan butir soal pada instrumen ini, maka dapat dilihat pada Tabel 3.18.

**Tabel 3.18** Hasil Validitas Empiris Butir pada Soal Tes Level Pemahaman Konsep

Butir Soal	Outfit		PT Measure Corr	Keadaan	Interpretasi	Keputusan
	MNSQ	ZSTD				
1	0,86	-0,53	0,68	Ketiga kriteria terpenuhi	Sangat Sesuai	Digunakan
2	0,76	-0,92	0,84	Ketiga kriteria terpenuhi	Sangat Sesuai	Digunakan
3	1,12	0,56	0,52	Ketiga kriteria terpenuhi	Sangat Sesuai	Digunakan
4	1,26	1,07	0,84	Ketiga kriteria terpenuhi	Sangat Sesuai	Digunakan
5	0,64	-1,57	0,90	Dua dari tiga kriteria terpenuhi	Sesuai	Digunakan

Tabel 3.18 menunjukkan hasil analisis kesesuaian butir soal dengan terdapat satu ketidaksesuaian pada kriteria *point-measure correlation*, yang ditandai dengan tulisan berwarna merah. Berdasarkan parameter *point-measure correlation* (PTMEASUR-AL CORR), butir soal 5 tidak memenuhi rentang nilai yang ditetapkan. Berdasarkan interpretasi kesesuaian butir soal, terdapat butir soal berada pada kategori “Sangat

Ghaida Prinisa Achmad, 2025

PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK DIGITAL INTERAKTIF BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI SAINS DAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK SMA/MA PADA TOPIK PEMANTULAN GELOMBANG BUNYI

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

Sesuai” dan “Sesuai” sehingga keseluruhan butir soal tes level pemahaman konsep teruji valid dan dapat digunakan sebagai alat ukur. Dengan demikian, terdapat 5 butir soal yang dinyatakan valid dan dapat digunakan dalam penelitian.

#### 4. Reliabilitas

Reliabilitas ini dapat ditentukan melalui analisis Rasch berbantuan *software* MINISTEP. Hasil analisis reliabilitas soal tes level pemahaman konsep berupa tampilan tabel *Output Tables: Summary Statistics* disajikan melalui Gambar 3.11.

SUMMARY OF 32 MEASURED Person									
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	
MEAN	14.1	5.0	2.74	.80	.93	-.21	.93	-.20	
SEM	.6	.0	.35	.01	.13	.20	.13	.21	
P.SD	3.3	.0	1.97	.05	.70	1.14	.70	1.14	
S.SD	3.4	.0	2.00	.05	.71	1.15	.72	1.16	
MAX.	17.0	5.0	4.43	.85	2.79	2.29	2.71	2.21	
MIN.	6.0	5.0	-2.42	.73	.10	-2.55	.10	-2.51	
REAL RMSE	.91	TRUE SD	1.75	SEPARATION	1.93	Person RELIABILITY	.79		
MODEL RMSE	.81	TRUE SD	1.79	SEPARATION	2.23	Person RELIABILITY	.85		
S.E. OF Person MEAN = .35									
Person RAW SCORE TO MEASURE CORRELATION = 1.00 (approximate due to missing data)									
CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .82 SEM = 1.39 (approximate due to missing data)									
STANDARDIZED (30 ITEM) RELIABILITY = .98									
SUMMARY OF 5 MEASURED Item									
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	
MEAN	90.4	32.0	.00	.32	.96	-.19	.93	-.28	
SEM	7.3	.0	.67	.01	.13	.52	.11	.48	
P.SD	14.5	.0	1.34	.01	.25	1.04	.23	.97	
S.SD	16.3	.0	1.49	.01	.28	1.17	.26	1.08	
MAX.	102.0	32.0	2.50	.33	1.39	1.53	1.26	1.07	
MIN.	63.0	32.0	-1.10	.30	.65	-1.53	.64	-1.57	
REAL RMSE	.33	TRUE SD	1.29	SEPARATION	3.90	Item RELIABILITY	.94		
MODEL RMSE	.32	TRUE SD	1.30	SEPARATION	4.09	Item RELIABILITY	.94		
S.E. OF Item MEAN = .67									

**Gambar 3.11** Output MINISTEP *summary statistic* instrumen tes level pemahaman konsep

Berdasarkan Gambar 3.11, nilai *person reliability* sebesar 0,79 dengan kategori “Cukup”. Sementara nilai *item reliability* sebesar 0,94 dengan kategori “Istimewa”. Oleh karena itu, dapat diambil kesimpulan bahwa jawaban peserta didik memiliki tingkat konsistensi yang cukup, dan butir soal dalam aspek reliabilitas instrumen memiliki kualitas yang istimewa. Selanjutnya, nilai *Cronbach alpha* sebesar 0,82 dengan kategori “Bagus sekali”, memberikan indikasi bahwa reliabilitas instrumen tes

level pemahaman konsep mencapai tingkat yang sangat bagus. Berdasarkan nilai  $\alpha$ , maka dapat dikatakan bahwa instrumen tes level pemahaman konsep dapat diterima dalam hal indeks reliabilitas sehingga instrumen tes level pemahaman konsep dapat dikatakan reliabel serta dapat digunakan.

## 5. Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran butir menggunakan Rasch Model dengan bantuan *software* MINISTEP. Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal tes level pemahaman konsep berupa tampilan tabel *Item Statistics: Measure Order* disajikan melalui Gambar 3.12.

Item STATISTICS: MEASURE ORDER													
ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
3	63	32	2.50	.31	1.06	.32	1.12	.56	.52	.71	71.9	60.0	S3
1	88	32	.26	.30	.82	-.73	.86	-.53	.68	.75	78.1	57.9	S1
4	99	32	-.78	.32	1.39	1.53	1.26	1.07	.84	.78	62.5	62.9	S4
5	100	32	-.88	.32	.65	-1.53	.64	-1.57	.90	.78	78.1	63.8	S5
2	102	32	-1.10	.33	.85	-.55	.76	-.92	.84	.78	78.1	64.3	S2
MEAN	90.4	32.0	.00	.32	.96	-.19	.93	-.28			73.8	61.8	
P.SD	14.5	.0	1.34	.01	.25	1.04	.23	.97			6.1	2.5	

**Gambar 3.12** Output MINISTEP *item measure* instrumen tes level pemahaman konsep

Berdasarkan Gambar 3.12, dapat dilihat bahwa butir soal yang paling sukar yaitu butir soal nomor 3, sementara butir soal yang paling mudah yaitu pada butir soal nomor 2. Untuk mengkategorikan kesukaran butir soal, maka klasifikasi dari hasil P.SD yang diperoleh dari *Output Fit Order* ditunjukkan pada Tabel 3.19.

**Tabel 3.19** Sebaran Tingkat Kesukaran Butir Soal Tes Level Pemahaman Konsep

Nilai Measure Logit	Tingkat Kesukaran	Butir Soal	Jumlah Butir Soal
$1,34 < M$	Sangat Sukar	S3	1
$0 < M \leq 1,34$	Sukar	S1	1
$-1,34 \leq M \leq 0$	Mudah	S2, S4, S5	3
$M < -1,34$	Sangat Mudah	-	0

Berdasarkan Tabel 3.19, dapat disimpulkan bahwa pada instrumen tes level pemahaman konsep yang telah dirancang dan diuji coba memiliki interpretasi yang bervariasi. Butir soal dengan tingkat kesukaran “Sangat Sukar” memiliki persentase 20%, tingkat kesukaran “Sukar” memiliki persentase 35%, tingkat kesukaran “Mudah” memiliki persentase 60%, dan tidak ada butir soal dengan tingkat kesukaran “Sangat Mudah”. Butir soal yang paling banyak berada pada tingkat kesukaran “Mudah”. Dengan demikian, butir-butir soal pada instrumen tes literasi sains dapat dikatakan memiliki tingkat kesukaran yang menyebar.

Setelah melalui rangkaian analisis validitas, reliabilitas, dan kualitas butir soal, maka dari 6 butir soal tes level pemahaman konsep, satu diantaranya tidak memenuhi kriteria valid. Butir soal 2 menunjukkan bahwa peserta didik dapat menjelaskan proses terjadinya pemantulan bunyi pada stetoskop. Oleh karena itu, butir soal tersebut tidak digunakan dalam penelitian. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa jumlah butir soal yang digunakan dalam penelitian sebanyak 5 butir terkait kemampuan level pemahaman konsep seperti yang disajikan pada Tabel 3.20.

**Tabel 3.20** Sebaran Soal Tes Level Pemahaman Konsep yang Teruji Valid

<b>Indikator Pemahaman Konsep</b>	<b>Butir Soal</b>	<b>Jumlah Soal</b>
Menjelaskan konsep amplitudo dan frekuensi gelombang bunyi	S1	1
Menjelaskan proses terjadinya pemantulan gelombang bunyi	S2	1
Menjelaskan antara konsep gaung dan gema	S3	1
Menjelaskan konsep dan prinsip pemantulan bunyi dalam suatu ruangan	S4, S5	2

### 3.6. Hasil Validasi Media Komik Digital Interaktif

Pengujian validitas isi Media Komik Digital Interaktif dalam penelitian ini dilakukan dengan validasi ahli kepada para ahli. Ahli yang dilibatkan untuk memvalidasi media dan konten berjumlah enam orang yang berprofesi sebagai dosen fisika dan guru SMA fisika. Selain itu, dua orang ahli yang berprofesi sebagai dosen

Ghaida Prinisa Achmad, 2025

*PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK DIGITAL INTERAKTIF BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI SAINS DAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK SMA/MA PADA TOPIK PEMANTULAN GELOMBANG BUNYI*

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

DKV memvalidasi media. Rekapitulasi hasil validasi ahli pada aspek media dan nilai CVR masing-masing item yang dinilai dari Media Komik Digital Interaktif ditunjukkan pada Tabel 3.21.

**Tabel 3.21** Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Media pada Media Komik Digital Interaktif

Butir Penilaian	Skor Penilaian								CVR
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	
Penyajian Komik	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	0	0,75
	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Interaksi Pengguna	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tata Letak	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	0	0,75
Navigasi	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kebahasaan	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tipografi	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Keterangan:

V1:	Validator 1	V5:	Validator 5
V2:	Validator 2	V6:	Validator 6
V3:	Validator 3	V7:	Validator 7
V4:	Validator 4	V8:	Validator 8

Berdasarkan Tabel 3.21, semua item yang dinilai terkait pengembangan Media Komik Digital Interaktif mempunyai nilai CVR lebih besar atau sama dengan nilai CVR minimum Lawshe berdasarkan kriteria CVR Lawshe pada Tabel 3.4 untuk jumlah penilai sebanyak  $N = 8$ . Dengan demikian, pengembangan Media Komik Digital Interaktif dalam penelitian ini secara kuantitatif mempunyai validitas isi pada aspek media yang baik. Adapun rekapitulasi hasil validasi ahli konten dan nilai CVR masing-masing item yang dinilai dari Media Komik Digital Interaktif ditunjukkan pada Tabel 3.22.

**Tabel 3.22** Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Konten pada Media Komik Digital Interaktif

Butir Penilaian	Skor Penilaian						CVR
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	
1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1

Keterangan:

V1: Validator 1	V4: Validator 4
V2: Validator 2	V5: Validator 5
V3: Validator 3	V6: Validator 6

Berdasarkan Tabel 3.22, semua item yang dinilai mempunyai nilai CVR = 1 dan lebih besar dari nilai CVR minimum Lawshe berdasarkan kriteria CVR Lawshe pada Tabel 3.4 untuk jumlah penilai sebanyak  $N = 6$ . Dengan demikian, pengembangan

Ghaida Prinisa Achmad, 2025

*PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK DIGITAL INTERAKTIF BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI SAINS DAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK SMA/MA PADA TOPIK PEMANTULAN GELOMBANG BUNYI*

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

Media Komik Digital Interaktif dalam penelitian ini secara kuantitatif mempunyai validitas isi pada aspek konten yang baik.

### 3.7. Hasil Keterbacaan Media Komik Digital Interaktif

Media Komik Digital Interaktif yang telah divalidasi oleh ahli kemudian dinilai oleh kelompok kecil peserta didik untuk diuji keterbacaannya. Pengumpulan data analisis keterbacaan dilakukan melalui lembar keterbacaan yang diberikan kepada 5 orang peserta didik untuk menguji kejelasan dan tingkat kesulitan setiap halaman Media Komik Digital Interaktif yang diisi pada saat ujicoba media sebelum diimplementasikan di kelas eksperimen. Prosedur pengujian ini dilakukan dengan memberikan lembar keterbacaan pada peserta didik dan meminta untuk menjawab setiap pertanyaan. Peserta didik diminta untuk membaca media komik terlebih dahulu, kemudian peserta didik diminta untuk membaca teks dalam setiap halaman tersebut. Setelah peserta didik selesai membaca satu halaman, maka peserta didik akan memberikan tanggapan berupa “paham atau tidak paham” pada kalimat yang digunakan di dalam media komik dan menuliskan ide pokok pada halaman tersebut.

Data yang didapatkan diolah dengan menggunakan skala Guttman. Peserta didik yang paham akan diberi poin 1, sedangkan peserta didik yang tidak paham diberi poin 0 yang kemudian akan dianalisis dengan menggunakan nilai persentase. Selain itu, skala tersebut dapat juga digunakan ketika skor 1 didapatkan peserta didik jika dapat menjelaskan ide pokoknya dengan tepat, sedangkan skor 0 bagi peserta didik yang tidak dapat menjelaskan ide pokoknya dengan tepat. Setelah dijumlahkan, kemudian persentase keterbacaan dihitung dengan menggunakan persamaan matematis berikut.

$$\text{Persentase keterbacaan} = \frac{\text{skor jawaban benar}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \quad (3.2)$$

Persentase keterbacaan Media Komik Digital Interaktif kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria (Rankin & Culhane, 1969) pada Tabel 3.23.

**Tabel 3.23** Kriteria Interpretasi Keterbacaan Media

Hasil Keterbacaan	Kriteria
$60\% < X$	Tinggi
$40\% < X \leq 60\%$	Sedang
$0 < X \leq 40\%$	Rendah

Hasil uji keterbacaan peserta didik pada Media Komik Digital Interaktif menunjukkan bahwa seluruh peserta didik memahami komponen dalam Media Komik Digital Interaktif yang ditandai dengan seluruh siswa menjawab “Paham” pada setiap pertanyaan yang diberikan. Dalam kaitannya dengan pertanyaan ide pokok wacana, hanya 3 orang peserta didik yang menjawab pertanyaan tersebut. Adapun hasil respons peserta didik terhadap ide pokok wacana setiap halaman Media Komik Digital Interaktif ditunjukkan pada Tabel 3.24.

**Tabel 3.24** Rekapitulasi Hasil Uji Keterbacaan Media Komik Digital Interaktif

Wacana	Persentase	Kriteria Keterbacaan
Bagian I: Prolog	100%	Tinggi
Bagian II: Amplitudo dan Frekuensi Gelombang Bunyi	100%	Tinggi
Bagian III: Pemantulan Gelombang Bunyi	100%	Tinggi
Sekilas Info! (1)	60%	Tinggi
Bagian III: Pemantulan Gelombang Bunyi (lanjutan)	100%	Tinggi
Sekilas Info! (2)	100%	Tinggi
Bagian IV: Penyelesaian Masalah	100%	Tinggi
Bagian IV: Penyelesaian Masalah (lanjutan-1)	100%	Tinggi
Bagian IV: Penyelesaian Masalah (lanjutan-2)	100%	Tinggi
Bagian IV: Penyelesaian Masalah (lanjutan-3)	100%	Tinggi
Penerapan Pemantulan Gelombang Bunyi	100%	Tinggi
Bijak Berinternet	80%	Tinggi

Berdasarkan Tabel 3.24, dapat disimpulkan bahwa seluruh wacana dalam Media Komik Digital Interaktif berada pada kategori tinggi dengan rata-rata persentase mencapai 100%. Peserta didik dapat menentukan ide/gagasan utama pada setiap wacana Media Komik Digital Interaktif dengan sangat baik. Peserta didik menunjukkan kemampuan yang baik dalam menentukan ide/gagasan utama pada

sebagian besar wacana dalam media. Meskipun demikian, terdapat kendala pada wacana dengan informasi tambahan yang memiliki teks dominan, yang menyulitkan peserta didik dalam memahami isinya. Temuan ini mengindikasikan bahwa Media Komik Digital Interaktif memiliki potensi yang baik untuk diimplementasikan dalam proses pembelajaran. Namun, disarankan untuk melakukan penyesuaian pada bagian wacana dengan teks yang padat agar lebih mudah dipahami peserta didik. Dengan mempertimbangkan hasil uji keterbacaan tersebut, Media Komik Digital Interaktif dinilai layak untuk diterapkan pada tahap implementasi kelas eksperimen, dengan catatan perlunya perbaikan pada struktur teks tertentu.

### 3.8. Analisis Data

Bagian ini membahas analisis data penelitian yang akan digunakan untuk membuat kesimpulan yang didasarkan pada rumusan masalah. Tujuan dari analisis data ini adalah untuk menganalisis peningkatan literasi sains dan level pemahaman konsep, analisis pola perubahan level pemahaman konsep peserta didik, serta efektivitas Media Komik Digital Interaktif terhadap peningkatan literasi sains dan level pemahaman konsep.

#### 3.8.1 Peningkatan Literasi Sains dan Level Pemahaman Konsep Peserta Didik

Peningkatan literasi sains dan level pemahaman konsep peserta didik yang dikembangkan melalui pembelajaran, dihitung berdasarkan data rata-rata skor *pretest* dan nilai rata-rata skor *posttest*, yang kemudian dihitung rata-rata *gain* skor yang ternormalisasi (*n-gain*) atau  $\langle g \rangle$ . Nilai *n-gain* dapat ditentukan dengan persamaan matematis (Hake, 1998) berikut.

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle G \rangle}{\% \langle G \rangle_{\max}} = \frac{\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle}{100 - \% \langle S_i \rangle} \quad (3.3)$$

Keterangan:

- $\langle g \rangle$  : *n-gain* rata-rata
- $\langle G \rangle$  : rerata *gain* yang diperoleh
- $\langle G \rangle_{\max}$  : rerata *gain* maksimum
- $\langle S_i \rangle$  : rerata *pretest* kelas

Ghaida Prinisa Achmad, 2025

**PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK DIGITAL INTERAKTIF BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI SAINS DAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK SMA/MA PADA TOPIK PEMANTULAN GELOMBANG BUNYI**

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

$\langle S_f \rangle$  : rerata *posttest* kelas

Hasil dari *n-gain* tersebut kemudian diklasifikasikan berdasarkan kriteria Hake (1998) yang disajikan pada Tabel 3.25.

**Tabel 3.25** Kriteria *N-Gain*

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

### 3.8.2 Analisis Pola Perubahan Level Pemahaman Konsep Peserta Didik

Setelah mengetahui hasil peningkatan level pemahaman konsep, maka selanjutnya dilakukan analisis level pemahaman konsep peserta didik dengan pada jawaban *pretest* dan *posttest*. Jawaban soal tes level pemahaman konsep yang diberikan peserta didik kemudian dijadikan sebagai dasar untuk mengkategorisasikan level pemahaman peserta didik dengan berpedoman pada kriteria penskoran level pemahaman konsep yang diajukan oleh Abraham dkk. (1994) dan Coştu (2008). Level pemahaman peserta didik dikategorikan ke dalam NU (tidak memahami), SM (miskonsepsi spesifik), PUSM (memahami sebagian dengan miskonsepsi spesifik), PU (memahami sebagian), dan SU (memahami secara utuh). Secara rinci, pedoman penskoran untuk menilai level pemahaman konsep dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.26.

**Tabel 3.26** Pedoman Penskoran Tes Level Pemahaman Konsep

Skor	Kategori Level Pemahaman	Kriteria
4	<i>Sound Understanding</i> (SU)	Alasan yang diberikan menunjukkan semua komponen dari alasan yang sesuai dengan konsep ilmiah dan cukup untuk mengklaim jawaban.
3	<i>Partial Understanding</i> (PU)	Alasan yang diberikan menunjukkan penjelasan yang benar, namun alasan tidak menampilkan semua komponen yang seharusnya dijelaskan. Alasan yang diberikan belum cukup untuk mengklaim jawaban.

Ghaida Prinisa Achmad, 2025

PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK DIGITAL INTERAKTIF BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI SAINS DAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK SMA/MA PADA TOPIK PEMANTULAN GELOMBANG BUNYI

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

Skor	Kategori Level Pemahaman	Kriteria
2	<i>Partial Understanding with Specific Misconception</i> (PUSM)	Alasan yang diberikan menunjukkan bahwa responden memahami konsep, namun responden juga memberikan pernyataan yang menunjukkan adanya miskonsepsi dari alasan yang diberikan.
1	<i>Specific Misconception</i> (SM)	Alasan yang diberikan mengandung informasi yang salah dan tidak logis.
0	<i>No Understanding</i> (NU)	Mengulang pertanyaan, mengandung informasi atau alasan yang tidak dipahami, tidak menjawab.

Analisis level pemahaman konsep peserta didik dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah yang diadaptasi dari penelitian Patriot (2019), yakni: (1) jawaban peserta dikodekan berdasarkan indikator pemahaman konsep; (2) jawaban peserta dikodekan lagi; serta (3) tingkat pemahaman konsep peserta dievaluasi berdasarkan hasil analisis. Analisis untuk penentuan level pemahaman konsep diidentifikasi menggunakan sistem poin berdasarkan rubrik penilaian seperti pada Tabel 3.26. Sebagai panduan, dibuat gagasan kunci jawaban yang dapat diterima untuk setiap pertanyaan. Skema ini tepat karena mengidentifikasi ide-ide dalam setiap jawaban peserta didik terlebih dahulu (Nakiboglu, 2003).

Setelah jawaban peserta didik dikategorikan, distribusi frekuensi dihitung berdasarkan persentase (%) jawaban peserta didik. Untuk menghitung persentase jumlah peserta didik untuk setiap tingkat (level) pemahaman konsep menggunakan persamaan matematis (Patriot, 2019) berikut.

$$\%LPK = \frac{\text{jumlah siswa dengan level pemahaman tertentu}}{\text{total jumlah siswa}} \times 100\% \quad (3.4)$$

Jumlah frekuensi dan persentase ini digunakan untuk menggambarkan level atau tingkat pemahaman konsep peserta didik tentang topik pemantulan gelombang bunyi. Selain itu, hasil *posttest* kemudian dibandingkan dengan hasil *pretest*, serta level pemahaman konsep dan frekuensi jawaban peserta didik yang diklasifikasikan kemudian dianalisis berdasarkan kriteria klasifikasi perkembangan peserta didik

sebelum dan sesudah perlakuan yang diadaptasi dari Necor (2018) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.27.

**Tabel 3.27** Kriteria Klasifikasi Perkembangan Siswa Sebelum dan Sesudah Perlakuan

<b>Kategori Perubahan Konseptual</b>	<b>Perkembangan Peserta Didik (%)</b>
Konsep yang tidak berubah	Tetap berada pada salah satu Level Pemahaman Konsep: SU, PU, SM, PUSM, atau NU
Konsep yang berubah	Perubahan yang terjadi dari: a. NU ke SU; NU ke PU; NU ke SM; atau NU ke PUSM b. PUSM ke SU; PUSM ke PU; atau PUSM ke SM c. SM ke SU; atau SM ke PU d. PU ke SU

### 3.8.3 Analisis Efektivitas Media Komik Digital Interaktif terhadap Peningkatan Literasi Sains dan Level Pemahaman Konsep

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran efektivitas Media Komik Digital Interaktif terhadap literasi sains dan level pemahaman konsep peserta didik dengan melibatkan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Efektivitas penggunaan Media Komik Digital Interaktif dalam meningkatkan literasi sains dan level pemahaman konsep peserta didik ditentukan dengan pengujian hipotesis penelitian. Analisis uji ini dilakukan dengan tujuan untuk memberikan makna terhadap hasil yang diperoleh (Fitriani dkk., 2020; Zahro dkk., 2019).

Penelitian ini menggunakan kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai pembandingan untuk mengetahui efektivitas perlakuan (Hanipah dkk., 2018; Mutiarameses & Fitria, 2022). Peningkatan dari *pretest* ke *posttest* yang dicapai kedua kelompok, menjadi acuan untuk menganalisis efektivitas dari penerapan Media Komik Digital Interaktif dalam meningkatkan literasi sains dan level pemahaman konsep peserta didik berdasarkan penelitian (Marpaung dkk., 2022; Yusal, 2022). Perbedaan skor rata-rata *n-gain* pada kelas yang menggunakan Media Komik Digital Interaktif dan kelas yang menggunakan *e-book* komik dapat diselidiki dengan cara statistik

menggunakan uji beda atau komparasi (Anwar, 2009; Coladarci & Cobb, 2014). Analisis statistik menggunakan uji beda menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik dalam tes yang menunjukkan bahwa Media Komik Digital Interaktif memfasilitasi peserta didik untuk mencapai literasi sains dan level pemahaman konsep yang lebih baik pada topik pemantulan gelombang bunyi.

Kelas yang menerapkan Media Komik Digital Interaktif melalui PBL adalah kelas eksperimen, sedangkan kelas yang tidak menerapkan Media Komik Digital Interaktif (*e-book* komik dengan PBL) adalah kelas kontrol. Hipotesis penelitian untuk pertanyaan penelitian tersebut adalah sebagai berikut.

- $H_0$ : Tidak ada perbedaan signifikan nilai rata-rata peningkatan literasi sains peserta didik yang mengikuti pembelajaran PBL menggunakan Media Komik Digital Interaktif dan peserta didik yang mengikuti pembelajaran PBL menggunakan *e-book* komik.

$H_1$ : Terdapat perbedaan signifikan nilai rata-rata peningkatan literasi sains peserta didik yang mengikuti pembelajaran PBL menggunakan Media Komik Digital Interaktif dan peserta didik yang mengikuti pembelajaran PBL menggunakan *e-book* komik.

- $H_0$ : Tidak ada perbedaan signifikan nilai rata-rata peningkatan level pemahaman konsep peserta didik yang mengikuti pembelajaran PBL menggunakan Media Komik Digital Interaktif dan peserta didik yang mengikuti pembelajaran PBL menggunakan *e-book* komik.

$H_1$ : Terdapat perbedaan signifikan nilai rata-rata peningkatan level pemahaman konsep peserta didik yang mengikuti pembelajaran PBL menggunakan Media Komik Digital Interaktif dan peserta didik yang mengikuti pembelajaran PBL menggunakan *e-book* komik.

Berdasarkan hipotesis yang telah dipaparkan, pengujian hipotesis dilakukan dengan dua jenis uji statistik yang berbeda sesuai dengan karakteristik data. Hipotesis penelitian pada variabel literasi sains merupakan hipotesis satu arah karena menunjukkan perbedaan pada data peningkatan. Data peningkatan literasi sains berbentuk data interval, sehingga uji hipotesis menggunakan uji-t sampel bebas

Ghaida Prinisa Achmad, 2025

**PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK DIGITAL INTERAKTIF BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI SAINS DAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK SMA/MA PADA TOPIK PEMANTULAN GELOMBANG BUNYI**

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

(*independent sample t-test*) jika data terdistribusi normal dan homogen. Hipotesis penelitian pada variabel level pemahaman konsep merupakan hipotesis satu arah karena menunjukkan perbedaan pada data peningkatan. Data peningkatan level pemahaman konsep yang merupakan data ordinal (data bertingkat/berperingkat), sehingga uji hipotesis menggunakan uji Mann-Whitney U yang merupakan uji non-parametrik. Dengan demikian, pemilihan uji statistik harus disesuaikan dengan jenis data yang dianalisis untuk mendapatkan hasil yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan.

Uji hipotesis ini menggunakan bantuan *software* statistik IBM SPSS Statistics 23. Untuk data peningkatan literasi sains yang berbentuk data interval, sebelum dilakukan pengujian hipotesis dengan uji-t sampel bebas, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas distribusi dan uji homogenitas varians. Kedua uji prasyarat ini penting dilakukan karena uji-t termasuk dalam statistik parametrik yang mensyaratkan data terdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen. Kedua uji prasyarat ini menentukan apakah analisis dapat dilanjutkan dengan uji-t atau perlu menggunakan alternatif non-parametrik.

Metode uji normalitas yang akan digunakan adalah uji Shapiro-Wilk. Uji Shapiro-Wilk cocok digunakan untuk data sampel kecil, yaitu dari 3 hingga 5000 (Ahmad & Khan, 2015). Metode tersebut dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- a. Menentukan hipotesis dari uji normalitas Shapiro-Wilk
  - $H_0$ : Sampel data berasal dari populasi yang berdistribusi secara normal
  - $H_1$ : Sampel data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi secara normal
- b. Mengolah data pada SPSS.
- c. Melakukan interpretasi pada tabel *output Tests of Normality*. Pada kolom Shapiro-Wilk, nilai *Sig.* mempunyai arti signifikansi atau disebut *p-value* atau nilai probabilitas.
- d. Melakukan interpretasi dengan membandingkan nilai pada tabel *output* dengan taraf signifikansi ( $\alpha = 0,05$ ).

$H_0$  diterima, apabila *Sig.* > 0,05

Ghaida Prinisa Achmad, 2025

**PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK DIGITAL INTERAKTIF BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI SAINS DAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK SMA/MA PADA TOPIK PEMANTULAN GELOMBANG BUNYI**

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

$H_0$  ditolak, apabila  $Sig. < 0,05$

Maka dari itu, hasil dari uji normalitas data akan membawa dua kemungkinan alur analisis data, yakni sebagai berikut.

### 1) **Kemungkinan ke-1: Data Berdistribusi Normal**

Apabila data terbukti berdistribusi normal, maka uji beda akan dilakukan dengan menggunakan uji statistik parametrik. Namun sebelum itu, dilakukan uji homogenitas kepada set data yang akan digunakan. Metode uji homogenitas yang akan digunakan adalah Uji Levene. Uji Levene menggunakan analisis varian satu arah. Data ditransformasikan dengan jalan mencari selisih masing-masing skor dengan rata-rata kelompoknya. Metode tersebut dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

a. Menentukan hipotesis dari uji homogenitas Levene.

$H_0$ : Pasangan kelompok data memiliki varians yang homogen

$H_1$ : Pasangan kelompok data memiliki varians yang tidak homogen

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

b. Mengolah data pada SPSS.

c. Melakukan interpretasi tabel *output Test of Homogeneity of Variance*. Pada kolom Levene Statistic, nilai *Sig.* mempunyai arti signifikansi atau disebut *p-value* atau nilai probabilitas.

d. Melakukan interpretasi dengan membandingkan nilai pada tabel *output* dengan taraf signifikansi ( $\alpha = 0,05$ ).

$H_0$  diterima, apabila  $Sig. > 0,05$

$H_0$  ditolak, apabila  $Sig. < 0,05$

Hasil uji homogenitas ini akan membawa alur analisis data yang terpisah menjadi dua, yakni seperti berikut.

#### a) **Kemungkinan ke-1a: Data Homogen**

Apabila data terbukti berdistribusi normal dan homogen, uji beda dengan menggunakan uji statistik parametrik dapat dilakukan dengan menggunakan uji-t. Jenis uji-t yang dilakukan adalah uji-t dua sampel bebas karena dua kelompok sampel tidak

saling mempengaruhi, sedangkan tipe hipotesis uji-t yang dilakukan adalah uji-t dua  
Ghaida Prinisa Achmad, 2025  
PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK DIGITAL INTERAKTIF BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI SAINS  
DAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK SMA/MA PADA TOPIK PEMANTULAN GELOMBANG  
BUNYI

ekor/arah karena peneliti memiliki kecenderungan harapan agar peserta didik kelas eksperimen memperoleh level pemahaman konsep yang lebih tinggi daripada peserta didik kelas kontrol. Langkah-langkah dalam melakukan uji-t adalah sebagai berikut.

- a. Menentukan hipotesis dari uji-t dua sampel bebas dua ekor/arah.

$H_0$ : Tidak ada perbedaan nilai antara kelompok 1 dan kelompok 2

$H_1$ : Terdapat perbedaan nilai antara kelompok 1 dan kelompok 2

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

- b. Mengolah data pada SPSS.

- c. Melakukan interpretasi tabel *output Independent Samples Test*.

$H_0$  diterima, apabila *Sig. (2 – tailed)* > 0,05

$H_0$  ditolak, apabila *Sig. (2 – tailed)* < 0,05

Setelah melakukan uji beda untuk menjawab hipotesis pertanyaan tesis, pengambilan keputusan melalui hasil analisis dapat dilakukan.

#### **b) Kemungkinan ke-1b: Data Tidak Homogen**

Apabila data terbukti berdistribusi normal dan homogen, uji beda dengan menggunakan uji statistik parametrik dilakukan dengan menggunakan uji-t'. Langkah-langkah dalam melakukan uji-t' adalah sebagai berikut.

- a. Menentukan hipotesis dari uji-t' dua ekor/arah.

$H_0$ : Tidak ada perbedaan nilai antara kelompok 1 dan kelompok 2

$H_1$ : Terdapat perbedaan nilai antara kelompok 1 dan kelompok 2

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

- b. Mengolah data pada SPSS.

- c. Melakukan interpretasi tabel *output Independent Samples Test*.

$H_0$  diterima, apabila *Sig. 2 – tailed* > 0,05

$H_0$  ditolak, apabila *Sig. (2 – tailed)* < 0,05

Namun, apabila dari uji normalitas di langkah sebelumnya membuktikan bahwa data tidak terdistribusi normal, uji homogenitas tidak perlu dilakukan dan langsung ke Kemungkinan ke-2.

## 2) Kemungkinan ke-2: Data Tidak Berdistribusi Normal

Apabila data terbukti tidak berdistribusi normal atau data ordinal, uji beda akan dilakukan dengan menggunakan uji statistik non-parametrik. Metode uji non-parametrik yang akan digunakan adalah uji Mann-Whitney U. Uji Mann-Whitney U merupakan uji yang ekuivalen dengan uji-t dua sampel bebas, di mana uji ini cocok digunakan pada dua sampel yang tidak saling berpengaruh dan tidak berdistribusi normal. Langkah-langkah dalam melakukan metode tersebut adalah sebagai berikut.

- a. Menentukan hipotesis dari uji Mann-Whitney U dua ekor/arah.

$H_0$ : Tidak ada perbedaan nilai antara kelompok 1 dan kelompok 2

$H_1$ : Terdapat perbedaan nilai antara kelompok 1 dan kelompok 2

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

- b. Mengolah data pada SPSS.

- c. Melakukan interpretasi tabel *output Mann-Whitney Test*.

$H_0$  diterima, apabila *Sig. 2 – tailed* > 0,05

$H_0$  ditolak, apabila *Sig. (2 – tailed)* < 0,05

Setelah melakukan uji beda untuk menjawab hipotesis pertanyaan tesis, efektivitas Media Komik Digital Interaktif terhadap peningkatan literasi sains dan level pemahaman konsep peserta didik dapat terungkap.